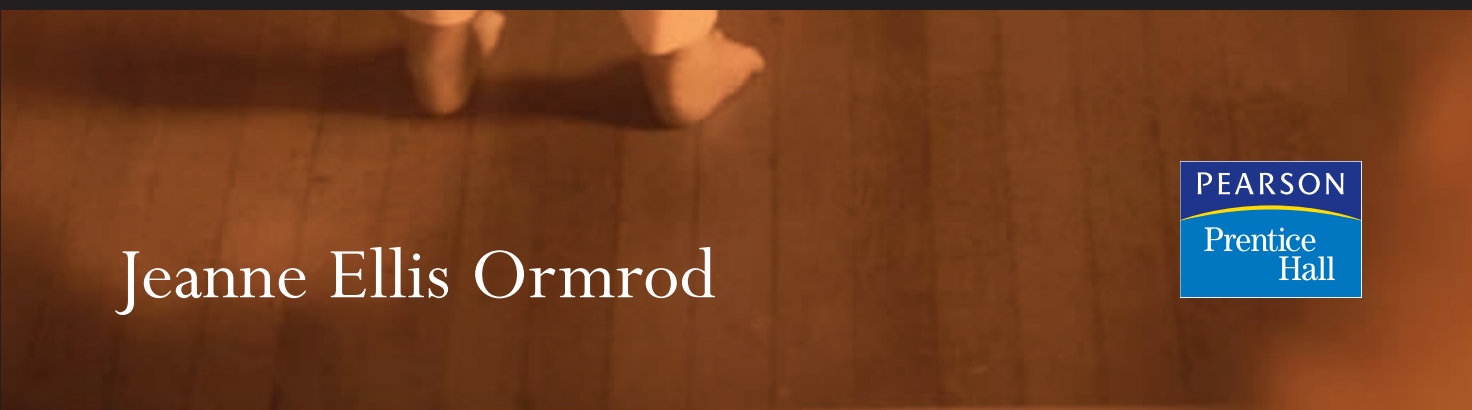
4ª edición

Aprendizaje humano



Jeanne Ellis Ormrod

PEARSON
Prentice Hall

4.ª edición

APRENDIZAJE HUMANO

4.ª edición
APRENDIZAJE HUMANO

Jeanne Ellis Ormrod
Universidad del Norte de Colorado (Emérita)
Universidad de New Hampshire

Traducción

Alfonso J. Escudero y Marina Olmos Soria
Profesores Titulares de Psicología Evolutiva y de la Educación
Universidad de Murcia

Coordinación de la traducción y revisión técnica

José Antonio Carranza Carnicero
Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación
Universidad de Murcia

PEARSON
Prentice Hall

Madrid • México • Santafé de Bogotá • Buenos Aires • Caracas • Lima
Montevideo • San Juan • San José • Santiago • São Paulo • White Plains

Datos de catalogación bibliográfica

Jeanne Ellis Ormrod
Aprendizaje humano 4.ª edición
PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

ISBN: 84-205-4523-6
Materia: Pedagogía 37.01

Formato: 19,5 x 25 Páginas: 716

Todos los derechos reservados.
Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual *(arts. 270 y sgts. Código Penal)*.

DERECHOS RESERVADOS
© 2005 respecto a la primera edición en castellano por:
PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
C/ Ribera del Loira, 28
28042 Madrid (España)

PEARSON PRENTICE HALL es un sello editorial autorizado de PEARSON EDUCACIÓN

Jeanne Ellis Ormrod
Aprendizaje humano 4.ª edición

ISBN: 84-205-4523-6
Depósito Legal: M-

Traducido de:
Human Learning 4th edition
Copyright 2004 © Pearson Merrill Prentice Hall. Pearson Education Ltd.
ISBN: 0-13-094199-9

Editor: Juan Luis Posadas
Técnico editorial: Elena Bazaco
Equipo de producción:
Diseño de cubierta:
Composición: REPROGRÁFICAS MALPE, S. A.
Impreso por:

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN

Este libro ha sido impreso con papel y tintas ecológicos

Índice de capítulos

PARTE I
INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE HUMANO 1

CAPÍTULO 1
Definiciones y perspectivas del aprendizaje 3

CAPÍTULO 2
Aprendizaje y cerebro 13

PARTE II
PERSPECTIVAS CONDUCTISTAS DEL APRENDIZAJE 35

CAPÍTULO 3
Conductismo y condicionamiento clásico 37

CAPÍTULO 4
Condicionamiento operante 59

CAPÍTULO 5
Aplicaciones del condicionamiento operante 95

CAPÍTULO 6
Efectos de los estímulos aversivos 119

PARTE III
TEORÍA SOCIO-COGNITIVA

CAPÍTULO 7
La teoría socio-cognitiva 141

PARTE IV
PERSPECTIVAS COGNITIVAS DEL APRENDIZAJE 175

CAPÍTULO 8
Antecedentes y supuestos del cognitivismo 177

CAPÍTULO 9
Componentes básicos de la memoria 211

CAPÍTULO 10
Memoria a largo plazo I: almacenamiento 243

CAPÍTULO 11
Memoria a largo plazo II: la naturaleza del conocimiento 287

CAPÍTULO 12
Memoria a largo plazo III: recuerdo y olvido 335

PARTE V
APRENDIZAJE COMPLEJO Y COGNICIÓN 363

CAPÍTULO 13
Metacognición, aprendizaje autorregulado y estrategias de estudio 365

CAPÍTULO 14
Transferencia y resolución de problemas 405

CAPÍTULO 15
Procesos sociales en la construcción del conocimiento 451

PARTE VI
MOTIVACIÓN 477

CAPÍTULO 16
Motivación y emoción 479

CAPÍTULO 17
Factores cognitivos sobre la motivación 511

CAPÍTULO 18
Atribuciones 543

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 573

ÍNDICE DE MATERIAS 683

Contenidos

Parte I
INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE HUMANO

Capítulo 1. Definiciones y perspectivas del aprendizaje

Importancia del aprendizaje 4
Definición de aprendizaje 4
Establecer cuándo se ha producido el aprendizaje 6
Naturaleza de los principios y las teorías 6

Ventajas de las teorías 7
Desventajas de las teorías 8
Una perspectiva de las teorías y los principios 9

Aplicación de los principios y las teorías a la práctica educativa 9
Perspectiva general del libro 10
Resumen 11

Capítulo 2. Aprendizaje y cerebro

Elementos básicos del sistema nervioso humano 14

Neuronas 15
Sinapsis 15
Células gliares 16

Estructuras y funciones del cerebro 17

Métodos para la investigación del cerebro 17
Partes del cerebro 18
El hemisferio izquierdo y el derecho 21
Interconexión de las estructuras cerebrales 22

Desarrollo del cerebro 23

Desarrollo prenatal 23
Desarrollo durante la infancia y la niñez temprana 23
Desarrollo durante la niñez intermedia, la adolescencia y la edad adulta 25
Factores que influyen en el desarrollo del cerebro 25
¿En qué medida existen períodos críticos en el desarrollo del cerebro? 26

Bases fisiológicas del aprendizaje 30
Implicaciones educativas de la investigación del cerebro 30
Resumen 32

PARTE II
PERSPECTIVAS CONDUCTISTAS DEL APRENDIZAJE

Capítulo 3. Conductismo y condicionamiento clásico

Supuestos básicos del conductismo 38
Condicionamiento clásico 40

El modelo del condicionamiento clásico 41
El condicionamiento clásico en el aprendizaje humano 42
Conceptos básicos del condicionamiento clásico 44
Perspectivas contemporáneas del condicionamiento clásico 47
Modificación de respuestas condicionadas inadecuadas 49

Construyendo sobre las ideas de Pavlov: el trabajo de Watson, Guthrie y Hull 51

John Watson 51
Edwin Guthrie 52
Clark Hull 53

Implicaciones educativas de los principios conductistas y del condicionamiento clásico 54
Resumen 57

Capítulo 4. Condicionamiento operante

Las primeras investigaciones de Thorndike 60
El condicionamiento operante de Skinner 61

La ley básica del condicionamiento de Skinner 62
Condiciones importantes para el condicionamiento operante 63
¿Qué conductas pueden ser reforzadas? 64

Comparación entre el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante 65
Conceptos básicos del condicionamiento operante 66
Naturaleza de los reforzadores 69

Reforzadores primarios y secundarios 69
Reforzamiento positivo y negativo 71
La diversidad de consecuencias que los seres humanos encuentran reforzantes 72

Factores que influyen sobre la eficacia del reforzamiento 75
Esquemas de reforzamiento 77

Esquemas de proporción: reforzar cierto número de respuestas 77

Esquemas de intervalo: reforzar la primera respuesta que se da tras un período de tiempo . 79
Esquemas diferenciales: reforzar ritmos de respuesta ... 81

Control del estímulo ... 82

Generalización del estímulo ... 83
Discriminación del estímulo ... 83
Control del estímulo en el aula ... 84

Perspectivas contemporáneas del condicionamiento operante ... 85
Eliminación de las conductas indeseables ... 86

Extinción de respuestas ... 87
Presentación de consecuencias deseadas de manera no congruente ... 87
El reforzamiento de otras conductas ... 88
El reforzamiento de conductas incompatibles ... 88

Cuando el reforzamiento no funciona ... 89
Skinner y la educación ... 91
Resumen ... 92

Capítulo 5. Aplicaciones del condicionamiento operante

Objetivos educativos ... 95

Objetivos conductuales ... 96
La perspectiva actual sobre los objetivos educativos ... 97
Formulación de diferentes niveles de objetivos ... 98
Utilidad y eficacia de los objetivos ... 99

La enseñanza programada y la enseñanza asistida por ordenador ... 100

Eficacia de la EP y la EAO ... 101

El aprendizaje experto ... 102

El sistema de enseñanza personalizada de Keller (SEP) ... 103
Eficacia del aprendizaje experto y del SEP ... 104

Análisis aplicado de la conducta ... 105

Componentes del análisis aplicado de la conducta ... 106
Utilidad del análisis aplicado de la conducta con grupos grandes ... 110
Adición de un componente cognitivo al análisis aplicado de la conducta ... 113
Eficacia del análisis aplicado de la conducta ... 113

Críticas a la utilización del reforzamiento en el aula ... 114

Críticas espurias ... 114
Preocupaciones genuinas ... 115

Cuándo resultan más apropiadas las técnicas de condicionamiento operante ... 116
Resumen ... 117

Capítulo 6. Efectos de los estímulos aversivos

Aprendizaje de escape y de evitación 119

Aprendizaje de escape 120
Aprendizaje de evitación 120

El castigo 123

Desventajas del castigo 124
Eficacia del castigo 126
Perspectivas teóricas sobre el castigo 128
Utilización del castigo en el entorno escolar 130
Orientaciones para utilizar el castigo de manera eficaz 132

La indefensión aprendida 136
Resumen 138

PARTE III
LA TEORÍA SOCIO-COGNITIVA

Capítulo 7. La teoría socio-cognitiva

La perspectiva socio-cognitiva 143

Principios generales de la teoría socio-cognitiva 143

Factores ambientales del aprendizaje social: reforzamiento y castigo 144

Cómo el entorno refuerza y castiga el modelado 144
Problemas de un análisis estricto del aprendizaje social bajo el paradigma del condicionamiento operante 147
Una perspectiva socio-cognitiva contemporánea del reforzamiento y el castigo 147

Factores cognitivos del aprendizaje social 148

Aprendizaje sin actuación 148
Procesamiento cognitivo durante el aprendizaje 149
Expectativas 149
La conciencia de la asociación entre la respuesta y la consecuencia 150

La causalidad recíproca 150
El modelado 152

Tipos de modelos 152
Conductas que pueden aprenderse mediante el modelado 152
Procesos necesarios para que se produzca un modelado eficaz 156
Efectos del modelado sobre la conducta 159
Características de los modelos eficaces 160

Autoeficacia 161
Cómo afecta la autoeficacia a la conducta 161
Factores que influyen en el desarrollo de la autoeficacia 162
Autorregulación 164
Elementos de la autorregulación 165
Promover conductas de autorregulación 166
La faceta cognitiva de la autorregulación 169
Implicaciones educativas de la teoría socio-cognitiva 169
Resumen 172

PARTE IV
PERSPECTIVAS COGNITIVAS DEL APRENDIZAJE

Capítulo 8. Antecedentes y supuestos básicos del cognitivismo

El conductismo deliberado de Edward Tolman 178
La psicología de la Gestalt 182
La teoría evolutiva de Jean Piaget 187
La teoría evolutiva de Lev Vygotsky 193
La investigación sobre el aprendizaje verbal 197
Introducción al cognitivismo contemporáneo 202
Supuestos generales de las teorías cognitivas 203
Teoría del procesamiento de la información 205
Constructivismo 205
Perspectivas contextuales 206
Integración de las perspectivas cognitivas 207
Implicaciones educativas generales de las teorías cognitivas 208
Presentación de los capítulos siguientes 209
Resumen 209

Capítulo 9. Componentes básicos de la memoria

Terminología básica de la teoría de la memoria 212
Un modelo de la memoria de almacenamiento dual 213
El registro sensorial 215
Características del registro sensorial 215
Traslado de información a la memoria de trabajo: el papel de la atención 217
Factores que influyen en la atención 217
Estímulos nominales frente a efectivos 219

La naturaleza de la atención 220
La atención como una capacidad limitada 222

La memoria de trabajo 223

Características de la memoria de trabajo 224
Procesos de control en la memoria de trabajo 227

La memoria a largo plazo 229

Características de la memoria a largo plazo 230
Procesos de control de la memoria a largo plazo 232

¿Son realmente diferentes la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo? 233

Evidencias que apoyan la diferenciación 234
Evidencias en contra de la diferenciación 234

Perspectivas alternativas de la memoria humana 235

Niveles de procesamiento 235
Activación 238

Generalizaciones sobre la memoria y sus implicaciones educativas 239
Resumen 241

Capítulo 10. Memoria a largo plazo I: almacenamiento

La construcción en el almacenamiento 244

Ejemplos de construcción en acción 245

Procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo 248

Selección 250
Práctica 251
Aprendizaje significativo 252
Organización interna 254
Elaboración 255
Imágenes visuales 258
¿Cómo se adquiere el conocimiento procedimental? 260

Factores que afectan al almacenamiento en la memoria a largo plazo 261

Memoria de trabajo 261
Conocimiento previo 262
Conceptos previos erróneos 266
Expectativas 267
Verbalizaciones 269
Actividad 271
Repetición y revisión 271

Favorecer procesos eficaces de almacenamiento 274
Algunos consejos sobre el almacenamiento en la memoria a largo plazo 284
Resumen 284

Capítulo 11. Memoria a largo plazo II: la naturaleza del conocimiento

Cómo se codifica la información en la memoria a largo plazo 288

Codificación en forma de símbolos: palabras, números, etc. 289
Codificación en función de la apariencia: imágenes mentales 289
Codificación en función del significado: proposiciones 291
Codificación en función de las acciones: procedimientos 292

La organización de la memoria a largo plazo 293

La memoria a largo plazo como una jerarquía 294
La memoria a largo plazo como una red de proposiciones 296
El procesamiento distribuido en paralelo 299

Conceptos 301

Teorías sobre el aprendizaje de conceptos 304
Cómo facilitar el aprendizaje de conceptos 312

Esquemas y guiones 315
Las teorías personales 318

Las teorías personales y la realidad 319
El reto del cambio de conceptos 322
Favorecer el desarrollo de teorías 324
Promover el cambio de conceptos 325

El desarrollo de la especialización 329
Generalizaciones sobre la naturaleza del conocimiento 330
Resumen 333

Capítulo 12. Memoria a largo plazo III: recuerdo y olvido

Cómo funciona el recuerdo 336

Claves para el recuerdo 338

Construcción en el recuerdo 341

El poder de la sugestión: efectos de la información presentada posteriormente 343
La construcción de «recuerdos» completamente nuevos 344
Recuperar recuerdos tempranos 345

El olvido 346

Decaimiento 346
Subsunción eliminadora 347

Interferencia 347
Fallos en la recuperación 348
Represión 349
Error de construcción 350
Fallos en el almacenamiento 350
El caso de la amnesia infantil 350

Principios generales del recuerdo en contextos instruccionales 351
Resumen 360

PARTE V
APRENDIZAJE COMPLEJO Y COGNICIÓN

Capítulo 13. Metacognición, aprendizaje autorregulado y estrategias de estudio

Conocimiento y habilidades metacognitivas 367
Aprendizaje autorregulado 369
Estrategias de aprendizaje y estudio eficaces 371

Aprendizaje significativo y elaboración 372
Organización 373
Toma de apuntes 376
Identificación de la información importante 378
Resúmenes 378
Control de la comprensión 379
Estrategias mnemotécnicas 382

El desarrollo del conocimiento y las habilidades metacognitivas 388
Creencias epistemológicas 390

Efectos de las creencias epistemológicas 393

El aprendiz intencional 395
¿Por qué los estudiantes no siempre utilizan estrategias eficaces? 396
Favorecer las estrategias eficaces de estudio y aprendizaje 398

Eficacia de los programas de entrenamiento en habilidades de estudio 399
Orientaciones para favorecer las estrategias efectivas 399

Resumen 403

Capítulo 14. Transferencia y resolución de problemas

Transferencia 406

Tipos de transferencia 406
Teorías sobre la transferencia 409
Factores que afectan a la transferencia 413

Resolución de problemas 416
Conceptos básicos en la resolución de problemas 416
Teorías sobre la resolución de problemas 418
Factores cognitivos en la resolución de problemas 421
Estrategias de resolución de problemas 430
Resolución significativa de problemas versus *no significativa* 438
Facilitar la transferencia y la resolución de problemas en el aula 439
Resumen 448

Capítulo 15. Procesos sociales en la construcción del conocimiento

La naturaleza social del aprendizaje 452
Interacciones con adultos 452
Interacciones entre iguales 453
Elegir entre interacciones con adultos y con iguales en contextos académicos 455
Instrucción directa 455
Debates en clase 457
Orientaciones para favorecer debates eficaces 457
Enseñanza recíproca 460
Eficacia de la enseñanza recíproca 462
Aprendizaje cooperativo 463
Características comunes del aprendizaje cooperativo 464
¿Cuánta heterogeneidad debe tener un grupo cooperativo? 467
Eficacia de las actividades de aprendizaje cooperativo 468
Tutorías entre iguales 469
Orientaciones para facilitar las tutorías eficaces 469
Comunidades de aprendizaje 471
Debates mediante las nuevas tecnologías 473
Resumen 474

PARTE VI
MOTIVACIÓN

Capítulo 16. Motivación y emoción

Efectos generales de la motivación 480
Motivación extrínseca *versus* intrínseca 481
Necesidades humanas básicas 483

Teoría del impulso 483
Activación 485
Jerarquía de las necesidades de Maslow 486
Competencia y autovalía 489
Afinidad 491

Diferencias individuales en motivación 491

Necesidad de afiliación 491
Necesidad de aprobación 492
Necesidad de logro 492

La perspectiva cognitiva contemporánea de la motivación 494
El papel de la emoción 495

Cómo se relaciona la emoción con la motivación 495
Cómo se relaciona la emoción con el aprendizaje y la cognición 496
Ansiedad 498

Crear un entorno motivador en el aula 504
Resumen 508

Capítulo 17. Factores cognitivos sobre motivación

Autopercepciones y motivación intrínseca 512

Aptitud (autoeficacia) 513
Autodeterminación 514
Efectos de la retroalimentación 518

Expectativas y valores 519
Intereses 520

Efectos del interés 521
Factores que promueven el interés 522

Objetivos 523

Objetivos de rendimiento 524
Objetivos para trabajar menos 529
Objetivos sociales 530
Objetivos profesionales 530
La coordinación de múltiples objetivos 531

Disposiciones 532
Motivación, sentimientos y autorregulación 533

Influencia de la motivación y los sentimientos en la autorregulación 533
Influencia de la autorregulación en la motivación y los sentimientos 534
Motivación interiorizada 535

Estimular conocimientos que motivan 536
Resumen 541

Capítulo 18. Atribuciones

Dimensiones que subyacen en las atribuciones que hacen las personas 544
Atribuciones propias 547

Efectos de las autoatribuciones 547
Factores que influyen en las autoatribuciones 549

Atribuciones hacia los demás 553

Cómo se comunican las atribuciones 553
Efectos de las atribuciones interpersonales 555
Factores que influyen en las atribuciones que hacemos a los demás 556
Atribuciones y expectativas en el aula 557

Estilo explicativo: orientación hacia la pericia *versus* indefensión aprendida 560
Efectos del desafío y la competitividad 563

Desafío 563
Competitividad 565

Promover atribuciones provechosas 566
Resumen 570

Referencias bibliográficas 573

Índice de materias 683

Prefacio

El aprendizaje humano es un proceso fascinante y los psicólogos no dejan de descubrir nuevas cosas sobre el mismo. Sin embargo, resulta frustrante y entristecedor lo poco que las personas ajenas a este campo saben sobre su propia manera de aprender y de ayudar a los demás a aprender. Sobre este aspecto la investigación es rotunda: la forma en que una cosa se enseña, se estudia y se piensa, supone una diferencia esencial respecto a lo que se aprende, lo bien que se comprende, durante cuánto tiempo se recuerda, y lo bien que se puede aplicar a las nuevas situaciones y problemas.

He escrito este libro de texto teniendo en mente a determinados estudiantes: aquéllos a los que les gustaría aprender sobre el aprendizaje, pero que no disponen de un marco de referencia muy completo en el ámbito de la Psicología. Dichos estudiantes probablemente se beneficien del estudio de las raíces históricas de las teorías del aprendizaje, aunque quizás prefieren concentrar su energía en estudiar las perspectivas e ideas contemporáneas. Se trata de estudiantes capaces de enfrentarse con un libro de texto seco y austero; aunque, quizás aprendan con más eficacia de un texto que les muestra cómo se relacionan entre sí los diferentes conceptos, que proporciona numerosos ejemplos, y especialmente que persigue el aprendizaje significativo —la auténtica *comprensión*— de los contenidos que presenta.

En esta edición

Esta cuarta edición de *Aprendizaje humano* es diferente en muchos aspectos de la tercera edición de 1998. El capítulo 2 es nuevo e introduce a los lectores en la fisiología del cerebro, mientras especula sobre las bases fisiológicas del aprendizaje y la memoria y hace desaparecer mitos muy comunes sobre el funcionamiento y el desarrollo del cerebro. He condensado las perspectivas conductistas del aprendizaje hasta reducirlas de cuatro a tres capítulos, en los que he prestado una atención especial a las influencias mutuas entre los primeros teóricos del conductismo. Los contenidos que tratábamos en el «antiguo» capítulo 13 (enseñanza expositiva, la enseñanza de conceptos, estrategias mnemotécnicas, etc.) se han distribuido entre diferentes capítulos, dentro de los cuales se establece un vínculo más coherente entre las estrategias de enseñanza que describimos y los principios y teorías sobre las que se asientan; la explosión de investigaciones sobre la motivación humana durante los últimos años ha exigido ampliar la discusión de la motivación hasta abarcar tres capítulos completos.

Además de la discusión sobre el cerebro que se expone en el capítulo 2, en este libro también aparecen numerosos temas nuevos. Por ejemplo, la evaluación del aprendizaje (capítulo 1); el reforzamiento no contingente como una manera de reducir la conducta indeseable (capítulo 4); el análisis funcional (capítulo 5); la autoeficacia colectiva (capítulo 7); el bucle fonológico y el cuaderno

viso espacial (capítulo 9); el efecto generativo (capítulo 10); la adquisición de conocimientos procedimentales (capítulo 10); el sesgo de confirmación (capítulo 11); los falsos recuerdos (capítulo 12); la teoría de la mente, el aprendizaje intencional y la duda epistémica (capítulo 13); la transferencia cercana frente a lejana (capítulo 14); las imágenes visuales en la solución de problemas (capítulo 14); la naturaleza social del aprendizaje (capítulo 15); las discusiones basadas en la tecnología (capítulo 15); la activación y la interrelación como necesidades humanas básicas (capítulo 16); la búsqueda y la evitación del rendimiento, la evitación del trabajo y los objetivos sociales y profesionales (capítulo 17); las disposiciones (capítulo 17); las interrelaciones entre la motivación, el afecto y la autorregulación (capítulo 17); los objetivos basados en el proceso frente a los que se basan en el producto (capítulo 17); la consideración de la inteligencia como una entidad fija o como algo que se incrementa (capítulo 18); las atribuciones interpersonales e intrapersonales y las diferencias culturales en las mismas (capítulo 18). Y más en general, he reescrito cada uno de los capítulos para poder incluir los últimos avances en la investigación y la teoría del aprendizaje.

Agradecimientos

Aunque en la portada del libro figuro como única autora, evidentemente éste no es un trabajo en solitario. Hay muchas personas que me han ayudado a escribirlo:

- Frank Di Vesta, consejero y mentor, que me enseñó muchas cosas sobre el aprendizaje, y que se negó rotundamente a que obtuviera la graduación hasta que no hube aprendido un montón de cosas sobre el arte de escribir.
- Ken Davis, mi editor en *Merrill Education,* que todavía continúa guiando, apoyando e inspirando mis esfuerzos para arrojar algo de luz sobre las diferentes maneras en que la Psicología puede favorecer la práctica en contextos educativos y terapéuticos.
- El equipo editorial de *Carlisle Publishers Services* —especialmente Holly Henjum—, que con enorme habilidad fue capaz de transformar mi tosco manuscrito en una publicación pulida, y a Katherine Evancie, que sometió cada línea a un cuidadoso escrutinio en busca de errores gramaticales, prosa desmañada o referencias perdidas.
- Mis colegas diseminados por toda la nación, que leyeron exhaustiva y concienzudamente los primeros bocetos o ediciones y cuyas sugerencias han mejorado enormemente el resultado final: Livingston Alexander, de la Western Kentucky University; Martha B. Bronson, del Boston College; Margaret W. Cohen, de la Universidad de Missouri en San Luis; Ralph F. Darr, Jr., de la Universidad de Akron; Jean C. Faieta, de la Universidad Edinboro de Pennsylvania; Sarah Huyvaert, de la Universidad Oriental de Michigan; Jaina Jolley, de la Universidad Clarion de Pennsylvania; Joseph Kersting, de la Universidad Occidental de Illinois; Mary Lou Koran, de la Universidad de Florida; Gerald Larson, de la Universidad estatal de Kent; Mark Lewis, de la Universidad de Texas en Tyler; Michael S. Meloth, de la Universidad de Colorado; John Newel, de la Universidad de Florida en Gainesville; Jim O'Connor, de la Universidad estatal de California en Bakersfield; Sarah Peterson, de la Universidad del norte de Illinois; Steven Pulos, de la Universidad del norte de Colorado; y Karen Zabrucky, de la Universidad estatal de Georgia.
- Colegas que han revisado recientemente la tercera edición y que han ofrecido numerosas y útiles sugerencias que me han permitido mejorar la cuarta edición: P. Karen Murphy, de la Universidad estatal de Pennsylvania; Jonathan A. Plucker, de la Universidad de Indiana;

Daniel H. Robinson, de la Universidad de Texas en Austin; y Jack Snowman, de la Universidad del sur de Illinois.

- A mi marido, Richard, y a mis hijos, Christina, Alex y Jeffrey, que han apoyado permanentemente mis empeños literarios y que me han proporcionado numerosos ejemplos de aprendizaje humano.
- A mis padres, James y Nancy Ellis, quienes hace mucho tiempo que me enseñaron el valor de la educación superior.
- A mis alumnos, quienes primero me impulsaron a escribir un libro, y después, han seguido ofreciéndome ideas sobre la manera de mejorarlo.

Jeanne Ellis Ormrod

PARTE I

Introducción al aprendizaje humano

CAPÍTULO 1

Definiciones y perspectivas del aprendizaje

Importancia del aprendizaje
Definición de aprendizaje
Establecer cuando se ha producido el aprendizaje
Naturaleza de los principios y teorías
    Ventajas de las teorías
    Desventajas de las teorías
    Una perspectiva de las teorías y los principios
Aplicación de los principios y las teorías a la práctica educativa
Perspectiva general global del libro
Resumen

Cuando mi hijo Alejandro estaba en la escuela infantil, su profesor me pidió *por favor* que hiciera algo respecto a sus zapatos. Yo mandaba a Alejandro cada mañana con sus cordones cuidadosamente atados; pero, cuando llegaba a la puerta de su clase los lazos se habían desatado y saltaba cada uno por su lado, un estado al cual retornaban invariablemente 10 minutos después de que su profesor los hubiera vuelto a atar. Alejandro y yo pusimos en práctica diversos métodos para que los cordones permanecieran atados, pero con poco éxito. Se me ocurrió hacer un doble nudo, pero Alejandro rechazó mi sugerencia diciendo que eso era de bebés. Compré entonces un par de zapatos que en vez de cordones llevaban velcro, pero Alejandro le dio tal batalla a los zapatos que el velcro se desprendió enseguida de la piel. Cuando llegó marzo, el profesor comprensiblemente irritado por tener que atar los cordones de los zapatos de mi hijo tantas veces al día, insistió en que Alejandro debía aprender a atárselos por sí mismo. De manera que me senté con él y le demostré, por enésima vez, la manera de hacer un nudo presentable. Sin embargo, esta vez acompañé mi explicación con la frase mágica «Alejandro, cuando hayas aprendido a atarte los cordones, te daré una moneda». Alejandro no tardó más de 5 minutos en realizar un nudo perfecto y, después de eso, ya no tuve ninguna queja de la escuela; bueno, en cualquier caso, no por causa de sus zapatos.

Cuando mi hija Tina asistía a cuarto curso, experimentó una gran dificultad con una serie de deberes relativos a la sustracción. Ella nunca había aprendido las bases de la sustracción, a pesar de mi continua insistencia en que la practicara, por lo que era incapaz de resolver muchos problemas con números de dos y tres cifras. Una noche, después de sus quejas habituales sobre «esos estúpidos problemas», mi esposo le explicó que la sustracción no era más que lo contrario de la adición, por lo que sus conocimientos sobre la suma podían ayudarle con las restas. Debió pulsar alguna tecla en la cabeza de Tina, ya que no tuvimos que soportar más quejas sobre la sustracción. Sobre la multiplicación sí, pero no sobre la sustracción.

El aprendizaje humano adopta muchas formas. Algunos casos de aprendizaje son fácilmente observables, como cuando un niño aprende a atarse sus zapatos. Otros casos de aprendizaje son más sutiles, como cuando un niño intenta comprender un principio matemático. Además, las personas aprenden por razones muy diferentes. Algunas aprenden para conseguir recompensas externas, por ejemplo, buenas notas, reconocimiento o dinero (como el mercenario de mi hijo). Pero, otras aprenden por razones menos obvias y más internas, quizá para obtener una sensación de triunfo o simplemente para hacer más fácil la vida.

En este libro, yo describo el aprendizaje humano desde las diversas perspectivas que han evolucionado en la Psicología a lo largo del siglo XX y que continúan desarrollándose en el siglo XXI. Como pronto descubrirá, el aprendizaje es un proceso complicado, y los psicólogos discuten incluso sobre temas tan básicos como qué es aprender, cómo ocurre y qué factores son necesarios para que ocurra.

Importancia del aprendizaje

Muchas especies tienen las cosas más fáciles que los humanos o, al menos, eso parece. Los pájaros, por ejemplo, nacen con un conjunto de conocimientos que los humanos, sin embargo, tienen que adquirir. Los pájaros saben instintivamente cómo construir sus casas. A nosotros nos tienen que enseñar a levantar paredes y techos, o nos vemos obligados a contratar a alguien que lo haga por nosotros. Los pájaros no necesitan aprender cuándo deben volar hacia el sur y cuándo han llegado a su destino; nosotros tenemos que consultar el calendario y los mapas de carreteras. Los pájaros saben de manera instintiva cómo cuidar de sus pequeños, mientras que nosotros necesitamos acudir a clases de preparación al parto, leer libros sobre el cuidado de los niños y pedir ayuda para cambiar los pañales.

Sin embargo, somos los humanos y no los pájaros, quienes dominamos el mundo. Los seres humanos hemos aprendido a construir casas cada vez más sólidas y cómodas, mientras que los pájaros todavía construyen los mismos nidos endebles en los que han estado viviendo durante miles de años. Los humanos hemos desarrollado medios de transporte rápidos y fiables, mientras que los pájaros siguen teniendo que agitar sus alas. Los humanos estamos aprendiendo cómo alimentar y cuidar de nosotros y de nuestros hijos cada vez mejor, de manera que cada generación se desarrolla más alta, más fuerte y más saludable que la anterior. Mientras tanto, los pájaros siguen comiendo maíz.

El proceso de aprendizaje permite a la especie humana tener un mayor grado de flexibilidad y adaptación que cualquier otra especie del planeta. Debido a que el contenido instintivo de nuestra conducta es tan pequeño, y es tanto lo que hemos de aprender, somos capaces de obtener beneficio de nuestra experiencia. Sabemos qué acciones pueden provocar resultados interesantes y cuáles no, y modificamos nuestra conducta para conseguirlo. Como, además, todos transmitimos a nuestros niños la sabiduría alcanzada por nuestros antepasados y por nosotros mismos, cada generación es más capaz de actuar de manera inteligente. En otras palabras: podemos viajar desde Nueva York hasta Miami en tres horas, pero, ¿cuánto tardan los pájaros?

Definición de aprendizaje

Cuando mi hijo Alejandro fue capaz de atar sus zapatos y mi hija Tina comprendió cómo se relaciona la sustracción con la adición, estaban realizando dos tipos distintos de aprendizaje. Considérese asimismo estos otros ejemplos de aprendizaje:

- La madre de un niño de diez años insiste en que éste realice algunas tareas domésticas a cambio de lo cual ganará su paga semanal. Está asignación, tras dos o tres semanas, le permite comprar algunos juguetes. En consecuencia el niño aprende a valorar el dinero.
- Un estudiante de un pequeño pueblo escucha por primera vez opiniones políticas diferentes de la propia. Tras acalorados debates con sus compañeros, evalúa y modifica su propia filosofía política.
- Un niño pequeño juega frecuentemente con el perro de su vecina, pero éste le muerde la mano. En lo sucesivo cada vez que el niño ve al perro empieza a llorar y se refugia inmediatamente con su madre.

Como se puede observar, el aprendizaje es el medio mediante el que no sólo adquirimos habilidades y conocimiento, sino también valores, actitudes y reacciones emocionales.

¿Pero qué significa exactamente el término **aprendizaje**? Los psicólogos definen y conciben el aprendizaje de manera diferente. A continuación se ofrecen dos definiciones que reflejan dos perspectivas comunes pero bastante diferentes de lo que es el aprendizaje:

1. El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia.
2. El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia.

¿Qué tienen en común ambas definiciones? Las dos describen el aprendizaje como un *cambio* relativamente permanente, un cambio que perdurará durante cierto tiempo aunque no necesariamente para siempre. Ambas atribuyen este cambio a la *experiencia*; en otras palabras, el aprendizaje tiene lugar como resultado de uno o más acontecimientos en la vida del aprendiz. Otros cambios, como los producidos por modificaciones derivadas de la maduración, daños orgánicos o estados temporales del organismo (fatiga, drogas) no pueden atribuirse a la experiencia, y por lo tanto no suponen un aprendizaje.

Las dos definiciones anteriores difieren principalmente respecto a *lo que* cambia cuando tiene lugar el aprendizaje. La primera definición se refiere a un cambio en la conducta, un cambio externo que podemos observar y refleja la perspectiva de un grupo de teorías conocidas como **conductismo**. Las teorías conductistas se centran en el aprendizaje de conductas tangibles y observables, denominadas *respuestas*, tales como atarse los zapatos, resolver correctamente un problema aritmético o hacerse el enfermo para no ir al colegio.

Por el contrario, la segunda definición se centra en un cambio en las *representaciones* o *asociaciones mentales*, un cambio interno que no podemos ver, lo que refleja la perspectiva de un grupo de teorías conocidas como **cognitivismo**. Las teorías cognitivas no se centran en la conducta sino en *los procesos de pensamiento* (en ocasiones denominados *acontecimientos mentales*) implicados en el aprendizaje humano. Algunos ejemplos de tales procesos pueden ser: encontrar la relación entre la adición y la sustracción, utilizar trucos mnemotécnicos para recordar el vocabulario del examen de francés o construir interpretaciones idiosincrásicas de obras clásicas de la literatura.

En este libro yo describiré ambas perspectivas del aprendizaje. También expondré algunas posturas que se encuentran entre ambos extremos. La mayoría de los psicólogos tienden a alinearse en una u otra perspectiva y yo, cuya línea de investigación discurre en la tradición cognitiva, no soy una excepción. Estoy convencida de que tanto la perspectiva conductista como la cognitiva tienen

algo importante que decir sobre el aprendizaje humano, y que ambas proporcionan sugerencias muy útiles para ayudar a las personas a aprender de manera más eficaz.

Establecer cuándo se ha producido el aprendizaje

Ya adoptemos una perspectiva conductista o cognitiva, *sabemos* que ha ocurrido un aprendizaje cuando observamos un cambio en la conducta de una persona. Por ejemplo, podríamos ver a un aprendiz:

- Realizando una conducta completamente nueva, quizás, atando sus zapatos correctamente por primera vez.
- Cambiando la frecuencia de una conducta ya existente, quizá, cooperar con más frecuencia con sus compañeros, en vez de agredirles.
- Cambiando la velocidad de una conducta ya existente, por ejemplo, recurriendo a rabietas cada vez más escandalosas para conseguir un objetivo.
- Modificando la complejidad de una conducta ya existente, quizá, discutiendo un tema determinado con mayor profundidad después de haber recibido enseñanza sobre el mismo.
- Respondiendo de manera diferente ante un estímulo determinado, por ejemplo, llorando al ver a un perro, aunque previamente se disfrutaba jugando con ellos.

A lo largo de este libro, continuaremos viendo estas y otras aproximaciones del aprendizaje. Sin embargo, la forma en que interpretemos esos cambios dependerá de la perspectiva teórica en la que nos ubiquemos en ese momento.

Naturaleza de los principios y las teorías

El estudio sistemático de la conducta, incluyendo los procesos de aprendizaje animal y humano, no apareció hasta hace unos cien años, lo que convierte a la Psicología en una recién llegada a la investigación científica. Sin embargo, durante este siglo miles de experimentos han investigado la manera en que aprenden las personas y los animales, y sus resultados han permitido proponer procesos de aprendizaje a través de la formulación de principios y teorías.

Los **principios** del aprendizaje identifican factores específicos que influyen en el aprendizaje y describen los efectos de esos factores. Por ejemplo, considérese este principio de aprendizaje:

> *Una conducta a la que sigue un estado satisfactorio (una recompensa) tiene más probabilidad de incrementar su frecuencia que una conducta a la que no sigue tal recompensa.*

En este principio, un factor determinado (una recompensa que sigue a una conducta) tiene un efecto concreto (el incremento en la frecuencia de la conducta). El principio puede observarse en muchas situaciones diferentes, como por ejemplo las siguientes:

- A una paloma se le da a una bolita de comida cada vez que da una voltereta. Cada vez repite con más frecuencia las volteretas.

- Los delfines a los que se les da un pez para que «hablen» en delfines, enseguida se vuelven muy charlatanes.
- Un niño que realiza un buen trabajo y por ello recibe alabanzas de su profesor favorito, trabaja diligentemente para obtener éxito en futuros trabajos.
- Una chica a quien se valora su nuevo peinado continúa peinándose de la misma manera.

Los principios son más útiles cuando pueden aplicarse a una amplia variedad de situaciones. El principio de la «recompensa» es un ejemplo de esta amplia aplicabilidad: se utiliza tanto para animales como para humanos y sigue siendo cierto para diferentes tipos de aprendizaje y para diferentes recompensas. Cuando un principio como éste se observa una y otra vez, cuando soporta el paso del tiempo, suele denominarse una **ley.**

Las **teorías** del aprendizaje proporcionan explicaciones sobre los mecanismos subyacentes implicados en el proceso de aprendizaje. Mientras que los principios nos dicen *qué* factores son importantes para el aprendizaje, las teorías explican *por qué* esos factores son importantes. Por ejemplo, considérese un aspecto de la teoría cognitiva social que describiremos en el capítulo 7:

> *Las personas aprenden aquello a lo que prestan atención. Una recompensa incrementa el aprendizaje porque favorece que las personas presten atención a la información que tienen que aprender.*

He aquí una posible explicación de por qué la recompensa afecta al aprendizaje: incrementa la atención, lo que a su vez facilita el aprendizaje.

Ventajas de las teorías

Los principios de aprendizaje tienden a ser estables a lo largo del tiempo: los investigadores observan los mismos factores influyendo una y otra vez sobre el aprendizaje. En contraste, las teorías del aprendizaje continúan evolucionando, hasta el punto en que yo me veo en la obligación de realizar importantes revisiones de este libro cada cuatro o cinco años. Ciertamente la naturaleza mutable de las teorías puede resultar frustrante, ya que nunca podemos estar seguros de que hemos alcanzado la verdad sobre el aprendizaje. Y, sin embargo, es precisamente la naturaleza dinámica de las teorías del aprendizaje lo que nos permite obtener un conocimiento cada vez más preciso de lo que es, de hecho, un proceso muy complejo y polifacético.

Las teorías tienen ciertas ventajas sobre los principios. En primer lugar nos permiten resumir el resultado de muchos estudios de investigación e integrar numerosos principios de aprendizaje. En este sentido, las teorías suelen ser muy concisas (los científicos utilizan el término **parsimoniosas**).

En segundo lugar, las teorías proporcionan el punto de partida para realizar nuevas investigaciones; sugieren interrogantes interesantes. Por ejemplo, la teoría de que la atención es más importante que la recompensa lleva a la siguiente predicción:

> *Cuando una situación concreta llama la atención de un individuo hacia la información que debe aprenderse, se produce el aprendizaje incluso en ausencia de recompensa.*

De hecho, la investigación suele apoyar esta predicción (Cermak y Craik, 1979; Faust y Anderson, 1967; Hyde y Jenkins, 1969).

En tercer lugar, las teorías nos ayudan a comprender los resultados de la investigación. Las investigaciones realizadas fuera del contexto de una perspectiva teórica determinada suelen arrojar resultados triviales y no generalizables. Sin embargo, interpretados desde una perspectiva teórica, estos mismos resultados se tornan significativos. Por ejemplo, en un experimento clásico de Seligman y Maier (1967), se colocaban perros en celdas individuales y se les suministraba descargas eléctricas dolorosas e impredecibles. Algunos perros podían escapar de las descargas presionando una palanca, mientras que otros no tenían forma de escapar de ellas. Al día siguiente, se situaba a los perros en celdas diferentes y se les volvía a administrar descargas. Sin embargo, esta vez antes de cada descarga escuchaban una señal que les permitía evitarlas saltando una barrera. Los perros que habían podido escapar de las descargas el día anterior aprendieron a evitarlas en esta nueva situación, pero aquéllos que no habían podido escapar el día anterior no fueron capaces tampoco de aprender ahora a evitar las descargas. Aparentemente este experimento podría no parecer especialmente relevante respecto al aprendizaje humano. Sin embargo, Seligman y sus compañeros utilizaron experimentos de este tipo para desarrollar su teoría de la *indefensión aprendida*: las personas que aprenden que no tienen control sobre acontecimientos desagradables o dolorosos en una situación determinada, son incapaces posteriormente de escapar o evitar acontecimientos aversivos, incluso cuando podrían hacerlo con facilidad. En el capítulo 5 estudiaremos más detenidamente la indefensión aprendida y en el 18 la incorporaremos a un marco teórico más general conocido como *teoría de la atribución*.

Las teorías tienen otra ventaja más: al proporcionarnos ideas sobre los mecanismos que subyacen al aprendizaje humano, nos ayudan a diseñar contextos de aprendizaje que faciliten al máximo el aprendizaje humano. Por ejemplo, si un profesor conoce la teoría de que la atención es un ingrediente esencial del proceso de aprendizaje, puede identificar y utilizar diferentes estrategias destinadas a incrementar la atención de sus estudiantes hacia ese tema. Por el contrario, si el profesor solamente conoce el principio de que se aprenden aquellas conductas que son recompensadas, tenderá a utilizar siempre recompensas como juguetes o regalos, que pueden llegan a ser contraproducentes ya que distraen la atención de los alumnos de sus tareas académicas.

Desventajas de las teorías

A pesar de sus ventajas, las teorías tienen al menos dos desventajas. En primer lugar, ninguna teoría aislada puede explicar todo lo que los investigadores han descubierto sobre el aprendizaje. Las teorías actuales del aprendizaje tienden a centrarse en aspectos específicos del mismo. Las teorías conductistas, por ejemplo, se limitan a estudiar respuestas muy específicas y observables. Por su parte, las teorías cognitivas tienden a centrarse en la manera en que las personas organizan, interpretan y recuerdan la información. Los fenómenos que no encajan adecuadamente dentro de una perspectiva teórica determinada, suelen quedar excluidos de esta perspectiva.

En segundo lugar, las teorías influyen sobre qué tipo de información se publica, sesgando de esta manera el conocimiento que se alcanza sobre el aprendizaje. Por ejemplo, imagínese que diversos investigadores proponen una teoría del aprendizaje y realizan un estudio experimental para apoyar a sus ideas. Obtienen resultados opuestos a los que esperaban, lo que arroja dudas sobre su teoría. Si estos investigadores están completamente decididos a demostrar que su teoría es correcta, probablemente no publiquen resultados que indiquen lo contrario. De esta manera,

muchas veces las teorías pueden llegar a impedir el progreso hacia una comprensión certera del proceso de aprendizaje.

Una perspectiva sobre las teorías y los principios

Usted debería empezar a considerar las teorías del aprendizaje que se describen en este libro como modelos dinámicos y cambiantes del proceso de aprendizaje. Cada teoría se basa en décadas de investigaciones y cada una tiene cierto grado de validez. Sin embargo, a medida que avanza la investigación, las teorías del aprendizaje se van revisando de manera inevitable para poder explicar las nuevas evidencias que van apareciendo. En este sentido, ninguna teoría puede ser considerada «definitiva».

A la vez, usted debería considerar los principios de aprendizaje como conclusiones relativamente duraderas sobre las relaciones causa-efecto que se dan en el proceso de aprendizaje. El principio de la «recompensa» fue presentado por Edward Thorndike en 1898 y ha permanecido con nosotros de una u otra manera desde entonces. Sin embargo, la teoría original de Thorndike de *por qué* la recompensa influye en el aprendizaje, ha sido sustituida completamente por otras explicaciones.

Tanto los principios como las teorías nos ayudan a predecir las condiciones bajo las que tiende a producirse el aprendizaje. En la medida en que resultan de utilidad, estamos mejor con ellas, aunque a veces sean imperfectas, que sin ellas.

Aplicación de los principios y teorías a la práctica educativa

En el contexto escolar tiene lugar una gran cantidad de aprendizaje, y la mayoría resulta beneficioso. Por ejemplo, en clase la mayoría de los estudiantes aprenden a leer o a restar un número de otro. Desgraciadamente, los estudiantes también pueden aprender cosas que no redundan precisamente en su interés. Por ejemplo, aunque aprenden a leer, también pueden aprender que la «mejor» manera de recordar lo que han leído es memorizarlo al pie de la letra, sin intentar siquiera comprenderlo. De manera similar, aunque aprenden a restar, también pueden aprender que las matemáticas son una tarea aburrida y en ocasiones frustrante.

El aprendizaje que tiene lugar en nuestras escuelas no puede dejarse descuidadamente al azar. Cuanto mejor comprendamos los factores que influyen en el aprendizaje (principios) y los procesos que subyacen a él (teorías), mejor podremos promover el tipo de aprendizaje que facilitará el éxito a largo plazo de nuestros estudiantes.

Las teorías que he incluido en los capítulos siguientes analizan el aprendizaje humano desde diferentes perspectivas; en ocasiones habrá contradicciones entre ellas. Sin embargo, espero que usted adopte una perspectiva ecléctica y resista la tentación de elegir una de las teorías como la «correcta». Muchas veces, situaciones diferentes requieren teorías distintas en función de los factores ambientales que predominen, la materia específica que se aprende o los objetivos de la instrucción. Es más, cada teoría proporciona ideas específicas sobre cómo y por qué aprenden los seres humanos, y sobre cómo puede diseñarse la instrucción para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (por ejemplo, véase Catania, 1985; Epstein, 1991; Reynolds, Sinatra y Jetton, 1996). Seguramente resulta mucho más eficaz concebir las teorías en términos de su *utilidad* que en términos de su corrección.

De la misma manera que las teorías del aprendizaje continuarán siendo revisadas y mejoradas en los años venideros; también, las prácticas educativas tendrán que revisarse y refinarse. Mientras tanto, podemos utilizar las teorías disponibles para ayudar a la gente a aprender de manera cada vez más eficiente.

PERSPECTIVA GENERAL DEL LIBRO

En el capítulo 2 continuaremos nuestra introducción, examinando las bases fisiológicas del pensamiento y del aprendizaje. Estudiaremos la naturaleza del sistema nervioso humano, y describiremos dónde y cómo se produce el aprendizaje en el interior del cerebro. También tendremos en cuenta lo que la investigación del cerebro nos ha permitido saber y, también, lo que no nos permite saber sobre el pensamiento, el aprendizaje y la instrucción en contextos escolares.

En la segunda parte de este libro explicaremos los principios y las teorías del aprendizaje desde la perspectiva conductista, centrándonos en las relaciones entre las situaciones ambientales (estímulos) y las conductas (respuestas) que las personas adquieren como consecuencia de esas situaciones. Comenzaremos examinando las nociones generales de las teorías conductistas (capítulo 3) y a continuación exploraremos más en profundidad los modelos más comúnmente utilizados por la perspectiva conductista: el condicionamiento clásico (capítulo 3) y el condicionamiento operante (capítulos 4 y 5). También estudiaremos el papel de los acontecimientos desagradables, como el castigo, en el proceso de aprendizaje (capítulo 6).

En la tercera parte (capítulo siete), pasaremos del conductismo al cognitivismo cuando examinemos la teoría social cognitiva, una teoría que ha evolucionado a lo largo de los años a partir de sus raíces conductistas, hasta convertirse en una mezcolanza de ideas conductistas y cognitivas sobre cómo y qué aprende la gente al observar a las personas que le rodean.

En la cuarta parte, volveremos a las teorías del aprendizaje que tienen un cariz casi completamente cognitivo. Comenzaremos analizando una diversidad de perspectivas cognitivas, tanto antiguas como modernas, que han contribuido a nuestra comprensión de cómo piensan y aprenden las personas (capítulo 8). A continuación, examinaremos más en profundidad los procesos mentales internos implicados en el aprendizaje y la memoria (capítulos 9, 10, y 12) y la naturaleza del «conocimiento» que producen tales procesos (capítulo 11).

A medida que nos adentremos en la quinta parte, ampliaremos nuestra exploración sobre las teorías cognitivas, al examinar otros aspectos complejos del aprendizaje y de la cognición humana. Concretamente, analizaremos cómo se comprenden y se regulan los procesos de pensamiento, un fenómeno conocido como *metacognición* y cómo, efectivamente, es posible aplicar lo que se ha aprendido en una situación, a nuevas tareas y problemas (capítulos 13 y 14). A continuación, analizaremos los aspectos sociales del aprendizaje y la cognición: frecuentemente las personas comprenden mejor las situaciones y responden a ellas de una forma más adecuada cuando trabajan juntas que cuando actúan de manera independiente (capítulo 15).

Por fin, en la sexta parte, estudiaremos el papel que desempeña la motivación para el aprendizaje. Analizaremos los efectos de la motivación sobre la conducta y el aprendizaje, examinaremos algunas perspectivas teóricas sobre la naturaleza de la motivación, y describiremos cómo la emoción está estrechamente vinculada tanto con la motivación como con el aprendizaje (capítulo 16). También identificaremos los múltiples factores cognitivos que modulan los procesos motivacionales (capítulos 17 y 18).

A lo largo de este libro identificaremos con frecuencia las implicaciones educativas de los principios y las teorías que estamos estudiando. Espero que una vez que usted haya leído el último

capítulo esté tan convencido como yo de que la Psicología tiene muchísimo que ofrecer para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula.

Resumen

El aprendizaje permite a los seres humanos un mayor grado de flexibilidad y de adaptabilidad de lo que tiene cualquier otra especie. En la actualidad existen dos perspectivas teóricas que nos permiten comprender la manera en que aprendemos. El *conductismo* destaca las relaciones entre los estímulos observables y las respuestas. La perspectiva cognitiva destaca el papel de los procesos mentales internos en el aprendizaje. Sea cual sea la perspectiva que adoptemos, sólo podemos saber que se ha producido un aprendizaje cuando observamos que una conducta ha cambiado de alguna manera; quizá, porque aparece una nueva respuesta o porque se incrementa la frecuencia de una que ya existía. Los *principios* (descripciones de los factores que influyen sobre la aprendizaje) y las *teorías* (explicaciones de por qué esos factores tienen esos efectos), tanto desde el conductismo como desde el cognitivismo pueden ayudar a los educadores a mejorar las prácticas educativas y a maximizar el aprendizaje de sus alumnos.

CAPÍTULO 2

Aprendizaje y cerebro

Elementos básicos del sistema nervioso humano
Neuronas
Sinapsis
Células gliares
Estructuras y funciones del cerebro
Métodos para la investigación del cerebro
Partes del cerebro
El hemisferio izquierdo y el derecho
Interconexiones de las estructuras cerebrales
Desarrollo del cerebro
Desarrollo prenatal
Desarrollo durante la infancia y la niñez temprana
Desarrollo durante la niñez intermedia, la adolescencia y más allá
Factores que influyen en el desarrollo del cerebro
¿En qué medida existen períodos críticos en el desarrollo del cerebro?
¿En qué medida el cerebro está «predispuesto» para saber o aprender cosas?
Bases fisiológicas del aprendizaje
Implicaciones educativas de la investigación del cerebro
Resumen

Un familiar mío sufrió un daño cerebral, para proteger su intimidad le llamaremos Amable. De niño, Amable era bastante normal: iba bien en la escuela, pasaba su tiempo libre jugando a los típicos juegos «de niños» con sus amigos y, con frecuencia, viajaba con sus padres y hermanos. Las personas que le conocían lo describían como inteligente, dulce y sensible. Pero, incluso, en aquel momento, probablemente, ya tenía pequeños trastornos en su cerebro. Por una parte, tenía problemas para retrasar la gratificación: siempre quería las cosas ahora, ahora y ahora. Además, las decisiones que tomaba solían ser bastante nefastas, como cuando abandonaba a su tortuga en la cama de manera que esta se caía, se le rompía el caparazón y moría al día siguiente.

Cuando Amable tenía diecisiete años, las cosas se pusieron realmente mal. A pesar del toque de queda y de las consecuencias que podía tener ignorarlo, permanecía fuera de su domicilio hasta altas horas de la madrugada; en ocasiones no volvía a casa hasta el mediodía siguiente. Cada vez se hizo más hostil y agresivo, y sus padres se veían incapaces de razonar con él. Era muy difícil sacarlo de la cama para que fuera al colegio; sus calificaciones empeoraron y en diciembre ya estaba claro que tendría dificultades para aprobar el curso. En enero su conducta incontrolada le llevó a la

comisaría de policía. Mientras esperaba el juicio iba cayendo en un estado de letargo hasta que llegó un momento en que apenas se movía: no quería comer y no parecía capaz de andar o hablar. Cuando apareció el día del juicio en una silla de ruedas, consciente pero abúlico, el juez lo envió a un hospital mental.

Amable fue oficialmente diagnosticado de un *trastorno bipolar,* que se caracteriza por la alternancia entre períodos de una intensa actividad (manía) seguidos por períodos de profunda tristeza y depresión. Especialmente durante los períodos maníacos, Amable mostraba indicios de **psicosis**: su pensamiento se alteraba hasta el punto en que no funcionaba de manera normal. Parecía incapaz de razonar, tomar las decisiones apropiadas o controlar sus impulsos. Es más, con frecuencia tenía alucinaciones auditivas que le hacían escuchar voces imaginarias. A partir de tales síntomas, los médicos diagnosticaron una *esquizofrenia* asociada al trastorno bipolar, lo que se conoce como trastorno esquizoafectivo.

La medicación hizo maravillas con Amable: lo tranquilizó, aclaró sus ideas, le permitió controlar sus impulsos y le ayudó a interpretar y responder de manera apropiada a las circunstancias de la vida cotidiana. También le permitió terminar sus estudios de primaria; aunque, como tantas personas con una enfermedad mental, Amable en ocasiones abandonaba su medicación. Cuando lo hacía, su cerebro volvía a trastornarse y terminaba de nuevo en la cárcel o, si tenía suerte, en el hospital. Amable apenas recordaba lo que había hecho mientras estaba en estado psicótico. Probablemente era lo mejor que podía pasarle.

El cerebro humano es un mecanismo increíblemente complejo y los investigadores tienen un largo camino que recorrer hasta llegar a comprender cómo funciona y por qué no siempre funciona tan bien como debiera. No obstante, se han realizado considerables progresos en las últimas dos décadas, de manera que el conocimiento sobre la anatomía y la fisiología del cerebro avanzan a saltos gigantes.

En este capítulo estudiaremos las bases biológicas del pensamiento y del aprendizaje. Comenzaremos colocando bajo el microscopio las piezas básicas del sistema nervioso humano. A continuación, examinaremos las estructuras que componen el cerebro y las funciones que tiene cada una de ellas. Más adelante, recorreremos el desarrollo del cerebro a lo largo del tiempo (en ese momento especularemos sobre las razones por las que el cerebro de Amable se trastornó en el momento en que lo hizo), y describiremos las propuestas de los investigadores sobre las bases fisiológicas del aprendizaje. Finalmente, analizaremos las implicaciones educativas que podemos extraer y las que *no podemos* extraer de ese almacén de conocimientos que estamos atesorando en relación con el cerebro. A medida que vayamos avanzando en cada uno de estos temas, iremos desacreditando algunos mitos comunes sobre el cerebro, que en la actualidad campan por sus fueros en la bibliografía educativa.

ELEMENTOS BÁSICOS DEL SISTEMA NERVIOSO HUMANO

El sistema nervioso humano tiene dos componentes principales. El **sistema nervioso central,** que comprende el cerebro y la médula espinal, es el centro de coordinación: conecta lo que sentimos, esto es lo que vemos, oímos, olemos, gustamos y sentimos, con lo que hacemos (por ejemplo, la forma en que movemos nuestros brazos y piernas). El **sistema nervioso periférico** es el sistema de mensajería: transmite la información desde las *células receptoras*, que están especializadas para detectar tipos específicos de estimulación (luz, sonido, química, calor, presión) hasta el sistema nervioso central y, de vuelta, hacia las distintas partes del cuerpo para responder a estos estímulos.

Las **neuronas** o células nerviosas proporcionan el medio para que el sistema nervioso transmita y coordine la información. Resulta curioso que las neuronas no se tocan entre sí de manera directa, sino que envían mensajes químicos a las neuronas adyacentes a través de pequeños huecos que reciben el nombre de **sinapsis**. A su vez, las neuronas dependen de otras células, conocidas como **células gliares** que les proporcionan estructura y apoyo. Vamos a describir brevemente cada uno de esos elementos del sistema nervioso.

Neuronas

Cada neurona del cerebro humano tiene una de estas tres funciones. Las **neuronas sensoriales** transportan la información que llega de las células receptoras. Vuelcan esta información a las interneuronas, que integran e interpretan el *input* que proviene de diferentes lugares. Las «decisiones» resultantes se transmiten a las **neuronas motrices**, las cuales envían mensajes que indican a las partes apropiadas del cuerpo cómo actuar y responder[1]. Como se puede adivinar, las neuronas sensoriales y las motrices están localizadas en el sistema nervioso periférico, mientras que la gran mayoría de las interneuronas pueden encontrarse en el sistema nervioso central y, especialmente, en el cerebro.

Si bien las neuronas pueden variar en cuanto a su forma y tamaño, todas ellas tienen ciertas características en común (véase la figura 2.1). En primer lugar, igual que el resto de las células, tienen un cuerpo celular o **soma**, que contiene el núcleo de la célula y es responsable de la salud celular. Además, tienen unas estructuras ramificadas, las **dendritas**, que reciben los mensajes procedentes de otras neuronas. También tienen un **axón,** una estructura muy larga parecida a un látigo que transmite la información a otras neuronas (en ocasiones, una neurona puede tener más de un axón). El extremo del axón puede ramificarse varias veces y al término de esas delegadas ramificaciones encontramos unos **botones terminales** que contienen ciertas sustancias químicas de las cuales hablaremos más adelante. En algunas neuronas, la mayor parte del axón está recubierto por una sustancia blanca y grasienta, conocida como **mielina**.

Cuando las dendritas de las neuronas resultan estimuladas por otras células (ya sean las células receptoras u otras neuronas), las dendritas se cargan de electricidad. Algunas veces las cargas son tan pequeñas que la neurona las ignora. Pero cuando esa carga alcanza un cierto nivel (que se conoce como **umbral de excitación**), la neurona se «dispara» y envía un impulso eléctrico a lo largo de su axón hacia los botones terminales. Si el axón está recubierto de mielina, el impulso viaja muy rápidamente, mientras que la ausencia de mielina repercute en una transmisión más lenta.

Sinapsis

Los extremos ramificados de una neurona no llegan a tocar las dendritas o los somas de otras neuronas. Si bien la transmisión de información en el interior de una neurona se realiza mediante impulsos eléctricos, la transmisión entre neuronas se hace mediante sustancias químicas que se denominan **neurotransmisores**. Estas sustancias son las que viajan entre las sinapsis y estimulan las dendritas o los somas de otras neuronas.

---

[1] En ocasiones podemos encontrar que cada una de estas neuronas se denomina, respectivamente, neuronas receptoras, neuronas de ajuste y neuronas efectoras.

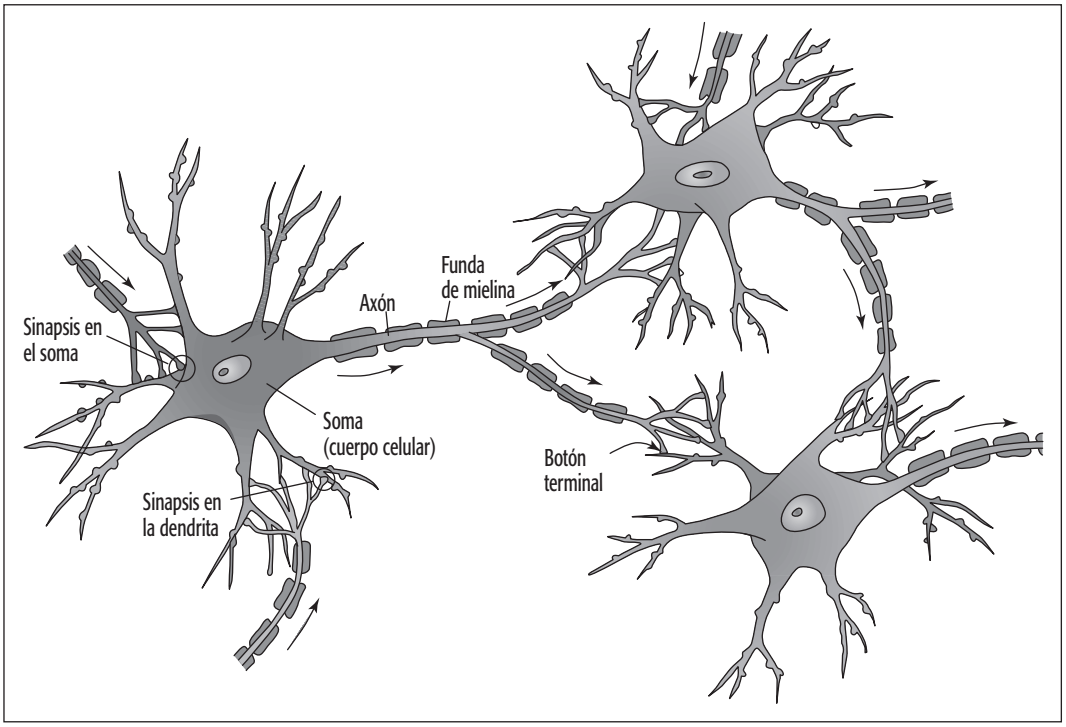


Figura 2.1 *La neurona y sus interconexiones.*

Las diferentes neuronas se especializan en diversos tipos de neurotransmisores. Es probable que usted haya encontrado alguna vez referencias a sustancias como la dopamina, adrenalina, noradrenalina, serotonina, aminoácidos o péptidos. Todas estas sustancias son neurotransmisores, y cada una de ellas desempeña un papel especial en el sistema nervioso. Por ejemplo, la dopamina es el neurotransmisor clave de la corteza frontal que, como veremos a continuación, está activamente implicado en la conciencia, la planificación y la inhibición de conductas e ideas irrelevantes (Goldman-Rakic, 1992). Algunos investigadores sospechan que la esquizofrenia puede ser un producto de niveles anormales de dopamina (Conklin y Iacono, 2002; Walker, 2002). (Recuérdense las dificultades de Amable ante la toma decisiones y el control de sus impulsos).

Cada neurona tiene conexiones sinápticas con cientos de otras neuronas (Goodman y Tessier-Lavigne, 1997; R. F. Thompson, 1985). Algunos neurotransmisores incrementan el nivel de actividad eléctrica de las neuronas que estimulan, mientras que otros lo inhiben. Por lo tanto, el hecho de que una neurona determinada se dispare tiene mucho que ver con la medida en que sea «animada» y «desanimada» por sus vecinas.

Células gliares

Sólo el 10% de las células del sistema nervioso son neuronas. El otro 90% son células gliares, también conocidas como *neuroglía*. Las células gliares no transmiten mensajes por sí mismas, sino que actúan como apoyo para que las neuronas realicen su trabajo. Por ejemplo, proporcionan

una estructura estable que permite que las neuronas permanezcan en su sitio y aisladas entre sí. También proporcionan las sustancias químicas que las neuronas necesitan para funcionar adecuadamente. Constituyen las fundas de mielina que recubren los axones de muchas neuronas, y trabajan como equipo de limpieza para eliminar las neuronas muertas y el exceso de sustancias neurotransmisoras.

En el cerebro humano, estas piezas básicas (neuronas, sinapsis y células gliares) son las responsables de nuestra supervivencia (ya que nos permiten respirar o dormir), de que seamos capaces de identificar los estímulos, sentir emociones y de implicarnos en muchos procesos de pensamiento consciente como la planificación, la lectura o la solución de problemas matemáticos, que son específicamente humanos.

ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL CEREBRO

En algunos casos, las neuronas sensoriales están directamente conectadas con las neuronas motoras en la médula espinal. Por ejemplo, si usted toca algo muy caliente, las neuronas sensoriales que viajan desde la punta de los dedos a través del brazo hasta la médula espinal, comunican a las neuronas motoras que viajan por el brazo hacia los músculos de la mano, que retiren rápidamente los dedos. Y esto se hace de una manera automática o **refleja,** sin que medie ningún pensamiento consciente. Evidentemente el cerebro percibe el calor, pero la médula espinal le permite eludir el peligro sin que el cerebro necesite ponerse a especular sobre las condiciones de la situación.

Sin embargo, la mayor parte de la información exterior sí penetra en el cerebro, que es el que decide si responde y de qué manera lo hace. El cerebro humano es un mecanismo increíblemente complicado que se compone de unos 100 billones de neuronas (Goodman y Tessier-Lavigne, 1997). Esas neuronas son microscópicas y se encuentran interconectadas de infinidad de formas. Por lo tanto, los investigadores se encuentran ante un considerable desafío para describir cómo funciona el cerebro y qué estructuras realizan determinadas funciones, si bien a pesar de ello, el progreso de la investigación cerebral está siendo considerable.

En esta sección describiremos los métodos que utilizan los investigadores para estudiar la naturaleza y las funciones de las diferentes partes del cerebro. A continuación examinaremos sus descubrimientos, identificaremos las funciones que aparentemente realiza cada una de sus estructuras, y aprenderemos de qué manera los dos hemisferios del cerebro actúan de manera diferente en el pensamiento y el aprendizaje. Posteriormente, cuando describamos la naturaleza interconectada del cerebro, nos daremos cuenta de que el pensamiento nunca está localizado en un punto específico.

Métodos para la investigación del cerebro

Para realizar sus investigaciones, los científicos disponen de diversos métodos:

- *Estudios con animales*. Algunos investigadores se toman ciertas libertades con animales (por ejemplo, con ratas de laboratorio), que nunca harían con seres humanos. Por ejemplo, pueden seccionar una parte del cerebro del animal, insertar una delgada aguja en cierto lugar y estimular eléctricamente esta zona, aumentar los niveles de ciertas hormonas o inyectar sustancias químicas que bloquean ciertos neurotransmisores. A continuación observan los cambios que se producen en la conducta del animal, y suponen que tales cambios

reflejan las funciones que realizan determinadas estructuras del cerebro, las hormonas o los neurotransmisores.

- *Estudios de casos, de personas con daños cerebrales y otras patologías*. Los investigadores observan detenidamente la conducta de las personas con daño cerebral o con otras patologías mentales, como la esquizofrenia o la dislexia. También examinan su cerebro una vez que han muerto, para identificar las áreas cerebrales que han sufrido daño o que presentan determinadas anormalidades. Si la carencia de determinadas capacidades se asocia sistemáticamente con ciertas anormalidades cerebrales, entonces los investigadores suelen concluir que las áreas cerebrales afectadas desempeñan un papel crucial en esas capacidades perdidas.
- *Registro eléctrico*. Los investigadores también pueden colocar electrodos en lugares estratégicos del cuero cabelludo de una persona y registrar los patrones de actividad eléctrica de su cerebro. El resultado de este registro, que recibe el nombre de electroencefalograma (EEG), tiende a mostrar diferentes patrones de ondas cerebrales relacionados con distintas actividades (por ejemplo, el sueño frente a la vigilia). Con frecuencia, los investigadores recogen datos electroencefalográficos mientras las personas realizan determinadas tareas, obteniendo *potenciales evocados* (PE) que proporcionan indicaciones de la naturaleza de la actividad cerebral que tiene lugar durante esas tareas. En un estudio reciente (Farwell y Smith, 2001), se utilizó un procedimiento electroencefalográfico denominado *memoria y codificación de respuestas electroencefalográficas polifacéticas relacionadas*, lo que les permitía determinar, con un nivel de probabilidad superior al 90%, qué sujetos habían experimentado o no, determinados acontecimientos.
- *Neuroimagen*. Mediante la utilización de una serie de avances tecnológicos muy recientes, los investigadores registran imágenes del flujo sanguíneo o de los índices metabólicos en diversas partes del cerebro mientras las personas realizan actividades específicas. Las técnicas más comunes son la tomografía por emisión de positrones (TEP), la tomografía por emisión de un único fotón, la tomografía axial computerizada (TAC), la resonancia magnética (RM) y la resonancia magnética funcional. Supuestamente, las zonas del cerebro con mayor aporte sanguíneo o con mayor funcionamiento metabólico deberían ser aquéllas que contribuyen de manera más importante a la tarea que se está realizando.

Ninguno de estos métodos es perfecto. Por ejemplo, los daños cerebrales pueden afectar de manera simultánea a múltiples zonas del cerebro, las ratas de laboratorio carecen de muchas de las capacidades cognitivas que poseen los humanos, el electroencefalograma no nos puede decir en qué lugar concreto están teniendo lugar los procesos de pensamiento; y la neuroimagen todavía es excesivamente cara para un diagnóstico corriente, y por lo tanto suele estar limitada a la investigación básica (Byrnes, 2001). Sin embargo, estas técnicas están contribuyendo a identificar y a comprender algunas de las piezas del rompecabezas del funcionamiento cerebral humano.

Partes del cerebro

El cerebro humano tiene tres componentes principales (véase la figura 2.2) que han aparecido en diferentes momentos de nuestro viaje evolutivo. El **cerebro inferior**, localizado en la parte inferior del cerebro, donde la médula espinal penetra en el cráneo, fue el primero que apareció en la evolución humana y, también, el primero que aparece en el desarrollo prenatal. Está compuesto de

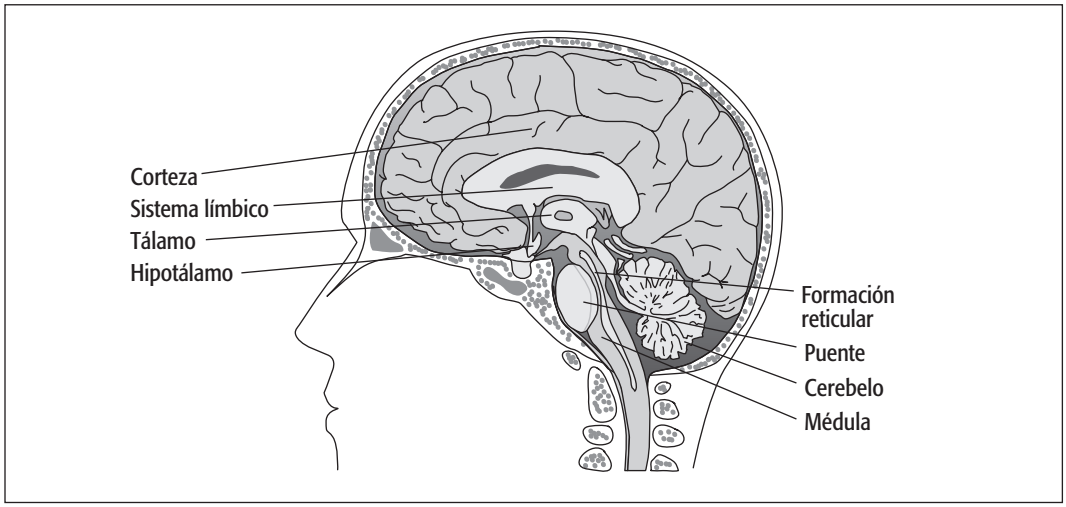


Figura 2.2 *Zonas fundamentales del cerebro. La imagen muestra una sección longitudinal del cerebro, por lo que no se aprecia el lado izquierdo ni el derecho del cerebro.*

pequeñas estructuras, como la médula, el puente y el cerebelo, y está implicado en muchos procesos fisiológicos básicos esenciales para nuestra supervivencia como respirar, tragar, dormir, el ritmo cardíaco, etc. El cerebelo está relacionado con el equilibrio y otras conductas motoras complejas como andar y montar en bicicleta, o jugar al tenis.

Lo siguiente que apareció, tanto en nuestro desarrollo filogenético como en el prenatal, es el **cerebro medio**, que desempeña papeles de apoyo a la visión y la audición, por ejemplo, contribuyendo a la coordinación de los movimientos oculares. Seguramente la parte más importante del cerebro medio sea la **formación reticular** (también denominada *de activación reticular),* que se extiende también al cerebro inferior. La formación reticular es vital para la atención y la conciencia; por ejemplo nos avisa de la presencia de estímulos potencialmente importantes.

El último en llegar fue el **cerebro superior**, que está localizado en las zonas frontales y superiores del cerebro. Aquí es donde se ubica la mayor parte de la «acción» en los primates y, especialmente, en los seres humanos. Por encima de éste, como si fuera un delgado bisoñé, está la **corteza cerebral**, que suele denominarse simplemente **corteza**, y que se divide en dos mitades (**hemisferios**), las cuales, en su superficie, parecen imágenes especulares una de la otra. Los neurólogos dividen estos hemisferios en cuatro zonas principales o *lóbulos*, que se denominan igual que las partes del cráneo sobre las que están situadas (véase la figura 2.3):

- *Lóbulos frontales.* Están localizados en la parte frontal y superior de la corteza y es el lugar donde tiene lugar la mayor parte de nuestro pensamiento consciente. Son los responsables de diversas actividades tan «humanas» como el lenguaje, la atención, el razonamiento, la planificación, el establecimiento de objetivos, el autocontrol, la toma decisiones, los juicios, las estrategias de aprendizaje, los movimientos controlados o la interpretación de la conducta de los temas. Por otra parte, permiten la inhibición de pensamientos y acciones irrelevantes e inapropiadas (yo sospecho que la enfermedad de Amable tenía mucha relación con un mal funcionamiento de sus lóbulos frontales).

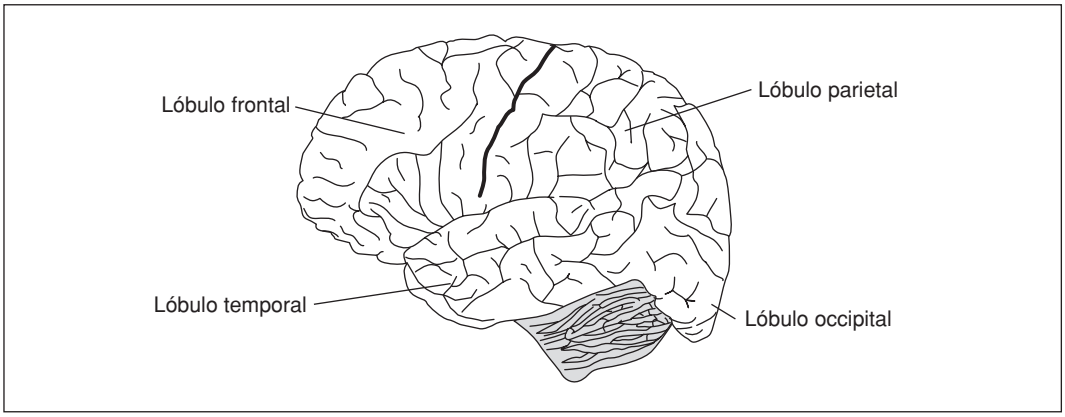


Figura 2.3 *Vista lateral de la corteza.*

- *Lóbulos parietales*. Están localizados en la parte superior y posterior de la corteza y su papel es el de recibir e interpretar información somatosensorial, esto es, datos sobre la temperatura, la presión, la textura y el dolor. También tienen mucho que ver con la capacidad de prestar atención, el procesamiento de los sonidos de las palabras y el análisis de las características espaciales de los objetos y de las situaciones.
- *Lóbulos occipitales*. Están localizados en la parte posterior del cerebro y su principal responsabilidad es la de interpretar y recordar la información visual.
- *Lóbulos temporales*. Están situados lateralmente, detrás de las orejas, y se dedican a interpretar y recordar información auditiva compleja, como el habla o la música. También desempeñan un importante papel en el recuerdo perdurable de la información, que suele denominarse *memoria a largo plazo*, especialmente por lo que se refiere al significado y al conocimiento general de las palabras.

En ocasiones, los investigadores han sido capaces de adjudicar ciertos tipos de procesamiento a regiones muy específicas de la corteza. Sin embargo, la mayoría de las zonas de la corteza cerebral no están especializadas de una manera tan clara. Estas zonas, conocidas como *áreas de asociación*, parecen servir para integrar información que proviene de diferentes partes de la corteza, así como de otras partes del cerebro, y resultan esenciales para el pensamiento y la conducta compleja.

Por debajo de la corteza podemos encontrar otras partes del cerebro superior. Algunas especialmente importantes son las siguientes:

- *Sistema límbico.* Muy estrechamente conectado con los lóbulos temporales hay un conjunto de estructuras que resulta esencial para aprendizaje, la memoria, la emoción y la motivación. El hipocampo es una pequeña estructura con forma de caballito de mar que está profundamente implicado en la atención y el aprendizaje, especialmente en aquellas cosas que aprendemos de manera consciente. Hay otra estructura, la *amígdala*, que desempeña un papel destacado en las emociones (especialmente en las negativas, como el miedo, el estrés, la angustia y la depresión), así como en las reacciones emocionales automáticas como la agresión. Es más, la amígdala nos permite asociar determinadas emociones con estímulos o recuerdos específicos (Adolphs y Damasion, 2001; Byrnes, 2001; Cahill y otros, 1996).

- *Tálamo*. El tálamo, localizado en el centro del cerebro, actúa como un interruptor que recibe la información entrante desde las diferentes neuronas sensoriales y la envía a las áreas apropiadas de la corteza. También desempeña un papel en la activación, la atención y el miedo.
- *Hipotálamo*. Localizado debajo del tálamo, regula muchas actividades relacionadas con la supervivencia, como la respiración, la temperatura corporal, el hambre y la sed, el apareamiento, la lucha y la evitación del daño.

El hemisferio izquierdo y el derecho

En cierta medida, ambos hemisferios tienen diferentes especialidades. El izquierdo es el principal responsable de controlar el lado derecho del cuerpo, y viceversa. Para la mayor parte de las personas, el hemisferio izquierdo es el principal responsable del lenguaje, con determinadas áreas del lóbulo frontal conocidas como el área de Broca y el área de Wernicke, que están dedicadas a la producción y comprensión del lenguaje respectivamente. Las capacidades de lectura y de cálculo matemático también parecen estar muy vinculadas al hemisferio izquierdo (Byrnes, 2001; Roberts y Kraft, 1987). Por el contrario, el hemisferio derecho está más dedicado al procesamiento visual y espacial como, por ejemplo, la localización de objetos en el espacio, la percepción de la forma, la comparación de cantidades, el dibujo y la pintura, la manipulación mental de imágenes visuales, el reconocimiento de rostros y de expresiones faciales o la interpretación de gestos (Byrnes, 2001; Ornstein, 1997). En general, el lado izquierdo está más adaptado a la manipulación de los detalles, mientras que la parte derecha está especializada en la búsqueda y la síntesis de la globalidad (Ornstein, 1997).

Al contrario de lo que establece la mitología popular, la gente nunca utiliza exclusivamente un hemisferio; no existe algo parecido a un pensamiento de «cerebro izquierdo» o de «cerebro derecho». Los dos hemisferios están unidos por un conjunto de neuronas (*el cuerpo calloso)* que permite una comunicación constante, de manera que los hemisferios colaboran en la resolución de las tareas cotidianas. Tomemos como ejemplo la comprensión del lenguaje. El hemisferio izquierdo maneja aspectos básicos como la sintaxis o el significado de las palabras, pero parece interpretar lo que oye y lo que lee de manera excesivamente literal. El hemisferio derecho es más capaz de considerar significados múltiples y de tener en cuenta el contexto, por lo que es más apropiado para detectar el sarcasmo, la ironía, las metáforas y los juegos de palabras (Beeman y Chiarello, 1998; Ornstein, 1997). Si no tuviéramos un hemisferio derecho no podríamos encontrarle la gracia a este chiste:

> *Un marinero que está en un barco le pregunta a otro:*
> *¿donde esta el capitán?*
> *A lo que éste responde: «por babor»*
> *Y de nuevo insiste el primero,*
> *«por babor», ¿donde esta el capitán?*

Alrededor del 80% de los seres humanos tiene un hemisferio izquierdo y un hemisferio derecho que están especializados de la manera que hemos descrito. Por ejemplo, el hemisferio izquierdo de más del 90% de las personas diestras está especializado en el lenguaje, pero eso sólo puede decirse del 60% de las personas zurdas. Por otra parte, las personas nos diferenciamos en lo «lateralizado»

que está nuestro pensamiento: mientras que algunos confían preferentemente más en un hemisferio que en otro (dependiendo de las circunstancias), otros piensan generalmente de una forma más equilibrada, utilizando ambos hemisferios (Ornstein, 1997).

Como se puede observar, las funciones de algunas áreas del cerebro (especialmente las de la corteza) no son inalterables. En ocasiones, un área puede adoptar una función que suele estar reservada a otra distinta. Por ejemplo, si antes de cumplir un año los niños sufren un daño en el hemisferio izquierdo (quizá por una intervención quirúrgica para solucionar un problema epiléptico), el hemisferio derecho entra en acción y permite a esos niños adquirir capacidades lingüísticas normales (Beeman y Chiarello, 1998; Stiles y Thal, 1993). En cierta medida, qué zonas de la corteza manipulan determinados tipos de información depende de qué mensajes de las neuronas sensoriales lleguen a esas áreas; si una intervención quirúrgica reorganiza la manera en que se transmiten esos mensajes, la corteza se acomoda a ese cambio (Byrnes, 2001). Es más, diferentes zonas de la corteza pueden adoptar diferentes papeles como resultado de qué estímulos y tareas específicas sean las que se activen en el momento preciso en que una zona determinada de la corteza está madurando (Ornstein, 1997).

Interconexión de las estructuras cerebrales

Como usted habrá observado en nuestra aplicación de las estructuras cerebrales, muchos aspectos de nuestro funcionamiento cotidiano, como la atención, la memoria, el aprendizaje o las habilidades motoras dependen de múltiples zonas del cerebro. Hemos visto que los dos hemisferios suelen trabajar unidos para comprender y responder al entorno. Recuérdese que cualquier neurona puede establecer cientos de sinapsis con otras neuronas. A medida que la información viaja a través del cerebro, los mensajes pueden ir en cualquier dirección, y no sólo «de abajo arriba» (por ejemplo, cuando los mensajes sensoriales llegan al cerebro), o «de arriba abajo» (como cuando se interpreta la información o se controlan las conductas), sino que también pueden atravesar zonas destinadas a controlar modalidades sensoriales y funciones motrices muy diferentes. En esencia, aprender o pensar sobre cualquier asunto tiende a ocurrir de una manera *distribuida* entre distintas zonas del cerebro (Bresler, 2002; Thelen y Smith, 1998). Una tarea tan aparentemente simple como identificar una palabra mientras se está leyendo un libro o se está oyendo hablar, activa múltiples zonas de la corteza (Byrnes, 2001; Rayner, Foorman, Perfetti, Pesetsky y Seidenberg, 2001).

De hecho, incluso cualquier fragmento de información, por ejemplo, recordar una dirección, un número de teléfono o un cumpleaños, se almacena en la mente de una manera distribuida. En los años veinte, Karl Lashley (1929) utilizó ratas para determinar dónde se localizaba la memoria. Lashley enseñaba a las ratas a recorrer un laberinto y entonces seccionaba determinadas zonas de su cerebro para comprobar si las ratas seguían recordando el camino. Sea cual fuere la zona del cerebro eliminada, las ratas no llegaron a olvidar por completo el recorrido del laberinto; por el contrario, mostraban un olvido gradual a medida que se eliminaban porciones cada vez mayores de su cerebro. Parecía como si las ratas recordasen el laberinto utilizando simultáneamente múltiples territorios de su cerebro, de manera que cada una de esas zonas contribuía al recuerdo global.

¿Cómo empezó a existir un mecanismo tan complejo e interconectado como el cerebro humano? La mano de la madre naturaleza es realmente maravillosa. Describiremos a continuación cómo aparece el cerebro y cómo evoluciona a lo largo del tiempo.

DESARROLLO DEL CEREBRO

Otro mito muy difundido sobre el cerebro es que su maduración se produce durante los primeros años de vida, de manera que debe promoverse su desarrollo bombardeándolo con la mayor cantidad posible de estimulación (lectura, lecciones de violín, idiomas, etc.), antes de que su poseedor comience la escuela infantil. Nada más lejos de la realidad. Aunque una gran cantidad del desarrollo cerebral se produce antes del nacimiento y durante los primeros años de vida, el cerebro continua desarrollándose a lo largo de la niñez y de la adolescencia, y probablemente, también durante la vida adulta. Los primeros años de vida son importantes, pero el tipo de experiencia que desarrolla el cerebro suele ser muy normal. En este apartado describiremos el desarrollo del cerebro durante los meses de embarazo y durante los años posteriores, y observaremos qué factores influyen en el mismo. Intentaremos, entonces, responder a las preguntas que han planteado los investigadores: ¿existen períodos críticos en el desarrollo del cerebro? ¿Está el cerebro «predispuesto» para conocer o a aprender determinadas cosas? Enseguida descubrirá que los teóricos han intentado responder a la primera pregunta, pero todavía están pugnando por comprender la segunda.

Desarrollo prenatal

Aproximadamente unos 25 días después de que se haya producido la concepción, aparece por primera vez el cerebro con la forma de un diminuto tubo. Ese tubo se va haciendo más largo y empieza a colapsarse en diferentes secciones (Rayport, 1992). Aparecen tres cámaras, que se convertirán eventualmente en el cerebro superior, el medio y el inferior. Rápidamente se forman las neuronas, que se reproducen en la parte interior del tubo; entre la semana 15 y la 20 del desarrollo prenatal, las neuronas se reproducen al sorprendente ritmo de entre 50.000 a 100.000 nuevas células por segundo (Diamond y Hopson, 1998). En este momento se forma la gran mayoría (aunque aparentemente no todas) de las neuronas que una persona tendrá en toda su vida (Bruer, 1999; R. A. Thompson y Nelson, 2001).

Durante el segundo trimestre del desarrollo prenatal las neuronas se desplazan a diferentes lugares, inmersas en diferentes sustancias químicas y sustentadas por las células gliares. Cuando llegan, envían dendritas y axones que las conectan con otras neuronas. Las que establecen contactos sobreviven y empiezan a adoptar funciones específicas, mientras que las demás (más o menos la mitad) suelen morir (Diamond y Hopson, 1998; Goldman-Rakic, 1986; Huttenlocher, 1993). Sin embargo, esas muertes no son lúgubres, ya que aparentemente la madre naturaleza ha programado al cuerpo humano para producir un exceso de neuronas que asegure que el cerebro podrá funcionar con normalidad. Las neuronas excedentes son innecesarias y pueden eliminarse sin peligro.

Desarrollo durante la infancia y la niñez temprana

En el momento de nacer, el cerebro humano supone una cuarta parte del tamaño adulto, pero hacia los tres años, ya habrá alcanzado tres cuartas partes de su tamaño adulto (Johnson y de Haan, 2001; Kolb y Whishaw, 1990). La corteza cerebral es la parte menos madura del cerebro en el momento de nacer, de manera que los cambios que se producen en la misma durante la infancia y la niñez temprana probablemente expliquen la mayoría de los progresos que podemos observar en el razonamiento y el pensamiento de los niños (Quartz y Sejnowski 1997; Siegler, 1998).

Durante estos primeros años hay tres procesos principales que definen el desarrollo cerebral: sinaptogénesis, poda sináptica y mielinación.

Sinaptogénesis

Las neuronas empiezan a establecer sinapsis antes del nacimiento. Pero, inmediatamente después de nacer, el ritmo de establecimiento de sinapsis se incrementa de manera espectacular. Las neuronas lanzan nuevas dendritas hacia cualquier parte para entrar en contacto con un gran número de vecinas. Merced a este proceso, los niños tienen más sinapsis que los adultos (Bruer, 1999; Byrnes, 2001). Eventualmente, esta rápida proliferación de sinapsis se detiene. El momento en que se produce esta pausa depende de la zona del cerebro de que se trate; por ejemplo, las sinapsis alcanzan su apogeo en la corteza auditiva (lóbulos temporales) alrededor de los tres meses, en la corteza visual (lóbulos occipitales) alrededor de los doce meses, y en los lóbulos frontales, hacia los dos o tres años (Bruer, 1999; Huttenlocher, 1979, 1990).

Poda sináptica

A medida que los niños encuentran una amplia variedad de estímulos y de experiencias en su vida cotidiana, establecen algunas sinapsis que se utilizan frecuentemente. Sin embargo, hay otras sinapsis que son inútiles e irrelevantes, y que por ello van desapareciendo gradualmente. De hecho, el sistema parece estar diseñado para *garantizar* que tenga lugar esta **poda sináptica**. Las neuronas requieren sustancias químicas que se conocen como *factores tróficos* para su supervivencia y bienestar, y al transmitir mensajes a otras neuronas las inducen a segregar tales sustancias. Si las neuronas reciben sistemáticamente factores tróficos procedentes de la misma fuente, entonces establecen sinapsis estables con la misma. Si reciben factores tróficos de algunas neuronas pero no de otras, retiran sus axones de aquellas que «no las apoyan». Y, si las neuronas son tan poco estimulantes que apenas excitan a sus vecinas, entonces se marchitan y mueren (Byrnes, 2001). En algunas zonas del cerebro, el período intenso de poda sináptica ocurre muy pronto, mientras que en otras zonas empieza más tardíamente y se prolongará hasta bien entrada la adolescencia (Bruer, 1999; Huttenlocher y Dabholkar, 1997; Johnson y De Haan, 2001).

¿Por qué nuestros cerebros crean tantas sinapsis, si las van a eliminar posteriormente? Cuando hablamos de sinapsis, «más» no significa que sea «mejor» (Byrnes 2001). Los teóricos suponen que al generar más sinapsis de las que se necesitan, somos más capaces de adaptarnos a una amplia variedad de condiciones y circunstancias. A medida que encontramos regularidades en nuestro entorno, descubrimos que algunas conexiones sinápticas no tienen sentido ya que no responden al entorno o a nuestras necesidades. De hecho, un aprendizaje y una conducta eficaces exigen no sólo que pensemos y hagamos ciertas cosas, sino también que *no* pensemos o hagamos otras cosas; en otras palabras, que seamos capaces de inhibir ciertos pensamientos y acciones (Dempster, 1992; Haier, 2001). Por lo tanto, la poda sináptica es la forma en que nuestros cerebros se tornan más eficaces con la experiencia.

Mielinación

Como se dijo antes, el axón de una neurona suele estar cubierto por una capa de mielina que acelera de una manera importante la velocidad con que se transmite el impulso eléctrico. Cuando las neuronas empiezan a desarrollarse no tienen mielina; esta sustancia se produce posteriormente, cortesía de las células gliares. El proceso de recubrir los axones, se denomina **mielinación** y se produce gradualmente a lo largo del tiempo. En ocasiones, la mielinación comienza hacia el final del período prenatal, sobre todo en ciertas áreas básicas para la supervivencia, pero la mayor parte de la

misma tiene lugar durante los primeros años después del nacimiento, y además, siguiendo una secuencia predecible (Diamond y Hobson, 1998). Este proceso explica una considerable proporción del incremento del tamaño del cerebro (Byrnes, 2001). Sin duda, también estimula la capacidad del cerebro para responder al entorno de una manera más rápida y eficiente.

Desarrollo durante la niñez media, la adolescencia y la edad adulta

La poda sináptica continúa durante la niñez media y la adolescencia, sobre todo en la corteza, mientras que la mielinación se sigue produciendo incluso durante la década de los veinte (Johnson y De Haan, 2001; Merzenich, 2001; Paus y otros, 1999). Desde la niñez media hasta el final de la adolescencia o, incluso, la edad adulta, diversas partes del cerebro, principalmente los lóbulos frontales y temporales, el hipocampo, la amígdala y el cuerpo calloso, todos los cuales desempeñan un papel crucial para el pensamiento y el aprendizaje, incrementan de manera importante su tamaño (Giedd y otros, 1999a; Sowell y Jernigan, 1998; Walker, 2002). Los lóbulos frontales muestran evidencias de una maduración considerable durante el final de la adolescencia y el principio de la edad adulta, lo que posiblemente permita una mejora de la atención, la planificación y el control de los impulsos (Pribram, 1997; Sowell, Thompson, Holmes, Jernigan y Toga, 1999).

Cuando los niños alcanzan la pubertad, experimentan cambios en sus niveles hormonales (estrógenos, testosterona) que afectan a la maduración de las estructuras cerebrales y, probablemente, a la producción y la eficacia de los neurotransmisores (Achenbach, 1974; Eisenberg, Martin y Fabes, 1996; Walker, 2002). En cualquier caso, parece que los niveles de algunos neurotransmisores cambian en la pubertad; por ejemplo, disminuye la adrenalina y aumenta la dopamina en algunas zonas de la corteza (Walker, 2002). En este momento, si una determinada hormona o neurotransmisor es anormalmente alto o bajo, puede ocurrir una distorsión importante en el funcionamiento cerebral.

Recuérdese que los síntomas de Amable, inapreciables durante sus primeros años de vida, se intensificaron cuando se hizo mayor. En la mayoría de los casos, el trastorno bipolar y la esquizofrenia no aparecen hasta la adolescencia y la edad adulta. Estos trastornos parecen estar causados, al menos en parte, por estructuras dañadas o niveles anormales de neurotransmisores que no hacen su aparición hasta una vez pasada la pubertad (Carlson, 1999; Giedd y otros, 1999b; Jacobsen y otros, 1997a, 1997b).

Factores que influyen en el desarrollo del cerebro

Ciertamente la herencia desempeña un papel en el desarrollo del cerebro. Por ejemplo, las instrucciones genéticas guían procesos como la migración celular, la sinaptogénesis y la mielinación (Bruer, 1999). La herencia asegura que las cosas funcionarán adecuadamente y que el cerebro continuará creciendo y reestructurándose a sí mismo. Sin embargo, en ocasiones, algunas instrucciones defectuosas pueden complicar las cosas. Por ejemplo, los gemelos idénticos (gemelos que comenzaron a partir de un único óvulo que luego se dividió en dos y por lo tanto tienen el mismo ADN), tienen una probabilidad superior a la media de compartir trastornos como la esquizofrenia y la dislexia (Byrnes, 2001; Conklin y Iacono, 2002). Los niños con síndrome de Down, que tienen un cromosoma extra en el par veintiuno, disponen de menos neuronas, menos mielina y menos sinapsis (Byrnes, 2001).

Sin embargo, los efectos ambientales también ejercen su efecto. La malnutrición severa es más problemática durante el desarrollo prenatal, y produce una disminución de neuronas y de células gliares (Byrnes, 2001). Tras el nacimiento, la malnutrición impide el desarrollo celular, la mielinación, y afecta a todas las medidas de desarrollo cognitivo (por ejemplo, los tests de inteligencia), si bien el efecto de una desnutrición breve puede eliminarse con una dieta adecuada (Byrnes, 2001; Sigman y Whaley, 1998). Sin embargo, proporcionar vitaminas, minerales y otros suplementos alimenticios apenas surte efecto una vez que se dispone de una dieta adecuada (Zigler y Hodapp, 1986)[2].

También son trascendentales algunos factores tóxicos. Cuando las futuras madres consumen cantidades importantes de alcohol durante el embarazo, sus hijos suelen mostrar el *síndrome de alcohol fetal*, que se caracteriza por rasgos faciales específicos, una coordinación motriz muy pobre, retrasos en el lenguaje y retraso mental (Dorris, 1989). La ingestión de cantidades excesivas de plomo (quizá procedente de la pintura de edificios antiguos) puede provocar deficiencias en las capacidades cognitivas (Byrnes, 2001; McLoyd, 1998). La exposición a la radiación durante el período de la rápida producción neuronal durante los primeros meses del desarrollo prenatal produce retraso mental, aunque tiene un efecto menor después de este momento (Goldman-Rakic, 1986).

El desarrollo cerebral también está influido por las oportunidades de aprendizaje. Cuando las ratas aprenden a deambular por un laberinto complejo, desarrollan sinapsis más numerosas y fuertes en algunas partes importantes de su corteza cerebral (Black, Isaacs, Anderson, Alcántara y Greenough, 1990; Greenough, Juraska y Volkmar, 1979; Klein y otros, 1998). Las personas que han aprendido a leer y a escribir tienen en su cuerpo calloso una delgada banda de fibras que conecta sus lóbulos parietales (Castro-Caldas y otros, 1999). Aquéllos que aprenden a tocar un instrumento musical muestran patrones de organización en su cerebro que son diferentes de aquellas personas que no tocan música (Elbert, Pantev y Taub, 1995). Las intervenciones conductuales sobre trastornos congénitos o adquiridos (dislexia, daño cerebral, ablación de ciertas partes del cerebro) conducen a reorganizaciones de la estructura cerebral o a cambios en los patrones de activación cerebral (Bach-y-Rita, 1981; Crill y Raichle, 1982; Small, Flores y Noll, 1998). En la medida en que el cerebro se adapta a diferentes circunstancias y experiencias, hablamos de que tiene una determinada **plasticidad**.

¿En qué medida existen períodos críticos en el desarrollo del cerebro?

Volvamos a considerar un factor que acabamos de mencionar: la radiación tiene un impacto importante sobre el desarrollo del cerebro *sólo* durante los primeros meses del período prenatal. Y tengamos en cuenta esta intrigante observación: aquellos músicos que empezaron a aprender a tocar un instrumento antes de los diez años de edad, muestran una mayor activación en ciertas partes del cerebro que aquéllos que empezaron a aprender siendo más mayores (Elbert y otros, 1995). No es que los primeros toquen mejor que los segundos, sino que el patrón de activación cerebral es diferente para ambos grupos.

Tales resultados traen a colación una cuestión importante: ¿hasta qué punto el *momento* en que se produce la instrucción o la intervención ocasiona diferencias en el desarrollo del cerebro? Más

---

[2] Para una revisión de investigación sobre los posibles efectos de los suplementos alimenticios sobre el aprendizaje y la memoria en adultos, véase McDaniel, Maier y Einstein, 2002.

específicamente, ¿en qué medida existen **períodos críticos** —ciertos rangos de edad durante los cuales los estímulos ambientales ejercen su mayor, por no decir su impacto en exclusiva— sobre el desarrollo del cerebro?[3].

Los investigadores han encontrado de manera sistemática evidencias de la existencia de períodos críticos en el desarrollo de la percepción visual. Si un gato tiene un ojo tapado durante sus primeros tres meses de vida, se vuelve funcionalmente ciego de ese ojo durante el resto de su vida. Esto es, el ojo funciona, pero la parte de la corteza que recibe las señales de ese ojo no es capaz de interpretar esa información (Hubel y Wiesel, 1970). Algo parecido ocurre con los monos, aunque éstos no sufren una pérdida permanente de visión si la oclusión del ojo se produce durante la edad adulta (Bruer, 1999; Hubel, Wiesel y Levay, 1977; Levay, Wiesel y Hubel, 1980). Asimismo, cuando los seres humanos nacen con cataratas que impiden una visión normal, resulta esencial eliminarlas quirúrgicamente. Si la intervención se produce antes de los dos años, los niños desarrollan una visión relativamente normal, pero si esta intervención se pospone más allá de los cinco años, los niños adquieren una ceguera funcional en el ojo afectado de cataratas (Bruer, 1999). Es curioso que parezca ser el *patrón* de privación luminosa y no la privación luminosa en sí misma lo que afecta el desarrollo de las áreas visuales de la corteza; en efecto, cuando los monos tienen tapados *ambos* ojos durante los primeros seis meses, desarrollan una visión normal (Bruer, 1999; Hubel, Wiesel y Levay, 1977; Levay, Wiesel y Hubel, 1980). Así pues, parece que si durante los primeros meses de vida se estimula un ojo más que otro, la corteza se reestructura para aprovechar la información del ojo que puede ver y compensar, así, la información que no obtiene del ojo ciego.

En los seres humanos hemos encontrado evidencias de que existen períodos críticos también en el lenguaje. Los niños que apenas han podido escuchar lenguaje durante sus primeros años de vida, suelen tener problemas para adquirirlo posteriormente (Curtiss, 1977; Newport, 1990). Es más, durante sus primeros días de vida, los niños son capaces de distinguir los sonidos que se usan en diferentes lenguas, pero hacia los seis meses de edad ya sólo son capaces de «oír» aquellos sonidos que son importantes para su propia lengua (Kuhl, Williams y Lacerda, 1992). Por ejemplo, el inglés considera la «l» y la «r» como dos sonidos distintos, mientras que el japonés los aglutina en un único sonido. Así pues, los niños que viven en zonas de habla inglesa continúan percibiendo la diferencia entre ellos, mientras que los niños japoneses pierden rápidamente la capacidad para diferenciarlos.

Otras evidencias de la existencia de períodos críticos en el desarrollo del lenguaje provienen de aquellas personas que aprenden una segunda lengua. Generalmente, la gente aprende a pronunciar correctamente los sonidos de esa lengua sólo si la aprenden durante los años preescolares o de primaria (Bialystok, 1994a; Collier, 1989; Flege, Munro y MacKay, 1995). Los niños también muestran una mayor facilidad para dominar los tiempos verbales y otros aspectos complicados de la sintaxis cuando aprenden la lengua durante los primeros cinco o diez años de vida (Bialystok, 1994a, 1994b; Johnson y Newport, 1989). Los efectos de la edad sobre el aprendizaje del lenguaje son especialmente notables cuando la segunda lengua es muy diferente de la primera en sus aspectos fonológicos y sintácticos (Bialystok, 1994 a; Strozer, 1994).

Si bien es posible encontrar evidencias de períodos críticos en la percepción visual y en el lenguaje, la mayoría de los teóricos muestra serias dudas de que existan períodos críticos en *todos* los

---

[3] Muchos psicólogos evolutivos prefieren utilizar el término períodos sensibles, que tiene connotaciones más flexibles. Sin embargo, yo he observado que en la bibliografía más reciente sobre el desarrollo del cerebro se utiliza con más frecuencia el término período crítico y por eso lo utilizo aquí.

dominios del conocimiento. Con frecuencia, muchas personas se convierten en expertas en el manejo de asuntos o habilidades que no empezaron a aprender hasta su adolescencia o edad adulta.

Desarrollo previsible *versus* dependiente de la experiencia

¿Cuándo resulta importante la experiencia y cuando *no* lo es? Greenough, Black y Wallace (1987) han establecido una distinción que puede contribuir a comprender datos aparentemente conflictivos. Se diría que la madre naturaleza ha diseñado nuestro cerebro para que nos adaptemos a los diferentes contextos físicos y culturales en que podamos encontrarnos, aunque partiendo de la base de que cierto tipo de estímulos serán determinantes para configurar su desarrollo. Respecto a aquellas capacidades que los seres humanos poseen desde hace milenios, como la percepción visual o el lenguaje, el desarrollo del cerebro es **previsible**: esto es, utiliza las experiencias que puede encontrar en cualquier entorno para potenciar su capacidad. Por ejemplo, aunque el cerebro es capaz de interpretar las señales visuales procedentes de ambos ojos, se reestructurará a sí mismo para compensar un ojo que no ve. Y aunque viene equipado con lo que necesita para discriminar entre diferentes sonidos de habla, aprende rápidamente a ignorar diferencias sutiles que resultan irrelevantes para comprender su lenguaje natal, abonando el terreno para poder realizar distinciones más eficaces entre aquellos sonidos que sí son importantes para la comprensión del lenguaje. Es incluso posible que los fenómenos de la sinaptogénesis y la poda sináptica proporcionen el mecanismo mediante el cual el cerebro se configura para acomodarse a una amplia variedad de entornos y comenzar a partir de cero en el entorno específico en el que se encuentre (Bruer, 1999).

Muchas otras habilidades, por ejemplo, la lectura, la música, conducir un coche, o jugar al tenis, están recién llegadas a la cultura humana (y además, ninguna aparece en *todas* las culturas), de manera que no ha habido tiempo para convertirlas en parte de nuestra herencia evolutiva (Bruer, 1997, 1999; Byrnes, 2001). Este tipo de capacidades que son exclusivas de culturas determinadas se denominan **dependientes de la experiencia**: aparecen sólo cuando las condiciones ambientales las promueven, y por lo tanto pueden adquirirse a cualquier edad. De hecho, al fortalecer sinapsis débiles y establecer otras nuevas, los seres humanos y otros animales mantienen una considerable plasticidad dependiente de la experiencia a lo largo de su vida (Bruer, 1999; Greenough y otros, 1987; Merzenich, 2001; Merzenich, Allard y Jenkins, 1990). Por ejemplo, cuando mi suegra tenía 85 años se mudó desde Arizona hasta New Hampshire para poder vivir cerca de nosotros. Aprendió con facilidad lo que necesitaba para sobrevivir en su nueva comunidad: ir al banco, a la ferretería, a la peluquería y al supermercado, qué vecinos tenían intereses similares a los suyos, qué temas políticos estaban vigentes en el pueblo, y cosas por el estilo.

Pero volvamos a la pregunta inicial: ¿en qué medida existen períodos críticos en el desarrollo del cerebro? Se diría que existen períodos críticos para ciertas capacidades básicas como la percepción visual y el lenguaje. Sin embargo, incluso en esos dominios siempre permanecen abiertas posibilidades de cambio; por ejemplo, existen diferentes marcos temporales para el desarrollo de la visión del color, la percepción del movimiento, de la profundidad, de la discriminación de sonidos, de la pronunciación y de la adquisición de estructuras sintácticas (Bruer, 1999; Locke, 1993). Es más, las oportunidades no se cierran necesariamente a una edad determinada, sino que disminuyen gradualmente a lo largo de un período prolongado y, en algunos casos, permanecen abiertas durante mucho tiempo. Y respecto a adquisiciones complejas y culturalmente específicas, como la mayoría de los temas y habilidades que enseñamos en la escuela y en la universidad, esas oportunidades permanecen abiertas a lo largo de toda la edad adulta (Bruer 1999; Thompson y Nelson, 2001).

¿En qué medida está el cerebro «predispuesto» para conocer o aprender cosas?

Fijémonos una vez más en el lenguaje. Hablar y comprender el lenguaje supone un logro milagroso: los niños no sólo deben dominar los sutiles movimientos motrices que requieren las vocales y las consonantes, sino también decenas de miles de significados de palabras, además de una serie de estructuras sintácticas tan numerosas y complicadas, que incluso los lingüistas son incapaces de identificar y catalogar. La forma en que los niños adquieren el lenguaje tan rápidamente, supone uno de los grandes misterios del desarrollo infantil. Muchos teóricos están convencidos de que aunque los niños evidentemente no nacen sabiendo un lenguaje, sí llegan al mundo predispuestos a adquirir cualquier lenguaje que escuchen a su alrededor (Cairns, 1996; Gopnik, 1997; Hirsh-Pasek y Golinkoff, 1996; Lenneberg, 1967; Lightfoot, 1999). Esta forma de considerar el aprendizaje del lenguaje, conocida como **innatismo**, está apoyada por tres fenómenos ampliamente observados. En primer lugar, el habla cotidiana no parece ser muy adecuada para promover en los niños la adquisición de un lenguaje tan complejo como el que realmente aprenden. Los adultos suelen utilizar frases incompletas, no aplican correctamente las reglas gramaticales y cuando se dirigen a los niños pequeños suelen utilizar un lenguaje excesivamente simple. En otras palabras, los niños escuchan un lenguaje muy pobre (Cook y Newson, 1996; Harris 1992; Lightfoot, 1999). En segundo lugar, para comunicarse con eficacia, los niños deben extraer una infinidad de reglas subyacentes que no están especificadas de manera explícita y a partir de ahí, utilizarlas para generar frases que nunca antes han escuchado (Chomsky, 1959, 1972; Littlewood, 1984; Pinker, 1993). En tercer lugar, todos los niños de una determinada comunidad lingüística aprenden esencialmente el mismo lenguaje a pesar de que tienen experiencias muy variadas, y de la ausencia de una enseñanza sistemática sobre cómo se usa apropiadamente el lenguaje (Cromer, 1993; Lightfoot, 1999; Littlewood, 1984).

Algunos teóricos han sugerido que los seres humanos podrían estar predispuestos también respecto a otros dominios. Considérense estos resultados obtenidos de la investigación con niños:

- Los niños con 24 horas de edad son capaces de distinguir objetos cercanos de objetos lejanos (Slater, Mattock y Brown, 1990). Actúan como si pudieran evaluar la distancia mucho antes de que hayan tenido oportunidad de aprender qué es la distancia.
- Los niños de uno o dos días de edad son capaces de imitar la expresión facial de un adulto, como fruncir las cejas, abrir la boca o sacar la lengua (Field, Woodson, Greenberg y Cohen, 1982; Meltzoff y Moore, 1977; Reissland, 1988). Actúan como si pudieran relacionar ciertas cosas que ven hacer a los demás con cosas que pueden hacer ellos mismos.
- Hacia las tres o cuatro meses, los niños muestran signos de sorpresa cuando un objeto sólido atraviesa otro objeto, cuando un objeto parece estar suspendido en el espacio o cuando un objeto parece moverse de manera súbita de un lugar a otro sin atravesar el espacio intermedio (Baillargeon, 1994; Spelke, 1994; Spelke, Breinlinger, Macomber y Jacobson, 1992). Se diría, por lo tanto, que los niños pequeños saben que los objetos son sustancias con límites definidos, que se caerán si nadie los sostiene, y que sus movimientos por el espacio tienen un carácter continuo.

Este tipo de resultados son utilizados por algunos teóricos (Flavell, Miller y Miller, 1900 1993; Spelke, 2000) para sugerir que los niños disponen de un **conocimiento básico** sobre el mundo físico. Este tipo de conocimiento tendría ventajas evolutivas y proporcionaría a los niños una posición ventajosa para empezar a aprender cosas de su entorno, tal y como se ha observado también en otras especies (Spelke, 2000).

No obstante, la medida en que el cerebro humano está dotado de conocimiento o predisposiciones para adquirirlo, es todavía un asunto no resuelto, y probablemente permanecerá así durante algún tiempo. A menos que los investigadores puedan evaluar el conocimiento infantil en el mismo momento del nacimiento, nunca podrá descartarse la posibilidad de que sea la experiencia la que explique esas precoces habilidades. Imagínese a un par de científicos con bata blanca apareciendo en la sala de partos del hospital para preguntar si pueden experimentar con un bebé. Es dudoso que encuentren a padres deseosos de permitírselo.

Bases fisiológicas del aprendizaje

¿Cómo se produce el aprendizaje desde un punto de vista fisiológico? Como he sugerido en la discusión sobre la plasticidad del cerebro, muchos teóricos consideran que las bases del aprendizaje radican en cambios que se producen en las interconexiones entre las neuronas, especialmente en el fortalecimiento de las sinapsis ya existentes y en la formación de otras nuevas (Byrnes y Fox, 1998; Greenough y otros, 1987; Merzenich, 2001; Rosenzweig, 1986). Pero, también puede estar implicado otro fenómeno. Hasta hace muy poco, estábamos convencidos de que todas las neuronas que una persona tendría a lo largo de su vida se producían durante las primeras semanas de la etapa prenatal. Sin embargo, algunos investigadores están encontrando que la **neurogénesis**, esto es, la formación de nuevas neuronas, continúa produciéndose a lo largo de toda la vida, al menos en una zona concreta del hipocampo, y posiblemente también en otras regiones de los lóbulos frontales y parietales (Gould, Beylin, Tanapat, Reeves y Shors, 1999; Sapolsky, 1999; R. A. Thompson y Nelson, 2001). La neurogénesis parece estar estimulada en parte por las nuevas experiencias de aprendizaje (Gould y otros, 1999); pero, todavía no sabemos qué papel desempeña en el proceso de aprendizaje.

Respecto a *dónde* se produce el aprendizaje, la respuesta es: en muchos sitios. Los lóbulos frontales se activan cuando necesitamos prestar atención y pensar en información y acontecimientos novedosos. A su vez, todos los lóbulos de la corteza se activan en mayor o menor medida para interpretar la nueva información a partir de un conocimiento previo (Byrnes, 2001). El hipocampo parece ser un elemento básico en el proceso de aprendizaje, coordinando la información que recibe de manera simultánea desde diferentes partes del cerebro (Bauer, 2002; Squire y Álvarez, 1998). Y su vecina del sistema límbico, la amígdala, probablemente resulte muy útil en los recuerdos preverbales y emocionales que construyen los niños pequeños (LeDoux, 1998).

Pero, incluso aunque los investigadores puedan decir cómo y dónde se produce el aprendizaje, debemos tener presente que nuestro conocimiento de la anatomía del cerebro todavía no puede decirnos todo lo que necesitamos saber sobre el aprendizaje, sobre todo en lo que se refiere a la mejor manera de mejorar el contexto educativo. Volvamos nuestra mirada, por tanto, hacia lo que nos puede decir la investigación del cerebro respecto a las prácticas educativas más apropiadas y eficaces.

Implicaciones educativas de la investigación del cerebro

En su alabanza de los recientes avances de la investigación cerebral, algunas personas bienintencionadas pero mal informadas, han extraído inferencias gratuitas respecto a sus implicaciones educativas. Por ejemplo, es posible escuchar teorías sobre la «construcción de mejores cerebros»

mediante el diseño de un «currículum basado en el cerebro» o, también, «enseñar al cerebro derecho». Este tipo de afirmaciones suele reflejar ideas erróneas sobre la manera como funciona el cerebro. La investigación está todavía en pañales y gran parte de lo que han aprendido los investigadores sobre el funcionamiento del cerebro todavía tiene un carácter controvertido (Byrnes, 2001). Las que siguen son algunas de las conclusiones que podemos plantear con cierta seguridad:

- *Resulta inevitable, e incluso deseable, la pérdida de cierto número de sinapsis*. Aparentemente, en un esfuerzo por preservar tantas sinapsis como sea posible, algunos autores han sugerido que los niños deberían sumergirse en entornos muy ricamente estimulados, para que puedan tener ventajas en los aspectos académicos, deportivos y artísticos. Pero, como hemos visto, la poda sináptica resulta inevitable debido a que las sinapsis tienen que competir para obtener un aporte limitado de factores tróficos que aseguren su supervivencia. Es más, la poda resulta beneficiosa y no perjudicial, ya que elimina las sinapsis menos útiles, y por lo tanto optimiza la eficacia del cerebro. La secuencia de sinaptogénesis y de poda sináptica es el medio fundamental mediante el que la madre naturaleza asegura la plasticidad y adaptabilidad del funcionamiento humano (Bruer, 1999; Byrnes y Fox, 1998). De hecho, la mayor parte del aprendizaje y muchos avances en las capacidades cognitivas (por ejemplo, el razonamiento abstracto), tienen lugar una vez que se ha producido la mayor parte de la poda sináptica (Bruer, 1999).
- *Muchos entornos facilitan el desarrollo neurológico normal.* En aquellos dominios en los que el desarrollo depende de tipos especiales de estimulación (por ejemplo donde hay períodos críticos), la estimulación necesaria se puede encontrar en experiencias que los niños tienen a su disposición en cualquier parte y en cualquier cultura. Por ejemplo, para adquirir una visión binocular normal, los niños necesitan que ambos ojos reciban información. Para adquirir el lenguaje, los niños necesitan una exposición permanente al mismo, ya sea en su versión hablada o manual (Newport, 1990). Estas experiencias no sólo están presentes en contextos enriquecidos como el escolar, sino también en contextos deprimidos de las grandes ciudades, e incluso entre tribus aisladas de los países en desarrollo. Hasta la fecha no sabemos en qué medida las experiencias educativas intensas y estructuradas pueden llegar a promover un mayor desarrollo cerebral de lo que tendría lugar sin ellas (Bruer, 1999; R. A. Thompson y Nelson, 2001). No obstante, es necesario mencionar una advertencia importante: un período *muy* crítico es el período prenatal, especialmente los primeros meses después de la concepción, cuando una nutrición adecuada y la protección contra las radiaciones y otras agresiones ambientales resulta esencial para el desarrollo del cerebro. Los efectos nocivos de una mala nutrición y de otras agresiones ambientales durante este período de tiempo parecen resultar irreversibles.
- *Los primeros años de vida son importantes para el aprendizaje, pero también lo son los últimos años*. Si bien un entorno complejo no parece resultar esencial para el desarrollo *neurológico***,** sí es cierto que los niños experimentan beneficios *cognitivos* cuando aprenden en programas escolares enriquecidos (Bronfenbrenner, 1999; Ramey, 1992; Seitz, Rosenbaum y Apfel, 1985; Zigler y Finn-Stevenson, 1987). Sin embargo, las ganancias que se obtienen en estos primeros años tienden a disminuir a lo largo del tiempo, e incluso pueden llegar a desaparecer, a menos que los niños continúen siendo estimulados durante los años escolares (Bronfenbrenner, 1999; Campbell y Ramey, 1995; Gustafsson y Undheim, 1996). Los educadores y los políticos no deberían poner todos los huevos en una misma cesta; la enseñanza y el aprendizaje del desarrollo cognitivo deberían constituir un objetivo a largo plazo (Brown y Bjorklund, 1998).

- *No existen cosas como la enseñanza para el «cerebro izquierdo» o para el «cerebro derecho».* Algunos autores han sugerido que muchos adultos y niños se especializan en utilizar más un hemisferio que otro, hasta el punto de que se convierten en aprendices «cerebralmente sesgados», por lo que piden a los educadores que sean capaces de acomodarse a las preferencias hemisféricas de cada estudiante. Está *dicotomía* no es más que «pseudociencia» que suele utilizarse para justificar un tipo de enseñanza no disciplinada y racional (Ornstein, 1997; Stanovich, 1998). Como hemos visto, ambos hemisferios trabajan en estrecha colaboración en prácticamente todas las tareas de aprendizaje y de pensamiento. A menos que se haya producido algún tipo de lobotomía quirúrgica (algo que yo personalmente no recomiendo), los intentos de entrenar exclusivamente a un hemisferio serán banales.
- En *aquellos aspectos evolutivos que se caracterizan por la existencia de períodos críticos, siempre permanece al menos una rendija abierta para nuevos aprendizajes*. El concepto de período crítico sólo nos dice cuál es el mejor momento para que se adquiera una capacidad, pero no necesariamente que sea el *único* momento. En ocasiones, y por diferentes razones, los niños no tienen oportunidad de recibir una estimulación apropiada durante el período óptimo de tiempo; por ejemplo, los niños que tienen una sordera congénita puede que no encuentren un lenguaje que puedan percibir, como el lenguaje de signos, hasta que no comienzan la escuela. En vez de lamentarse de lo que podía haber ocurrido pero no sucedió, los investigadores y los educadores harán mejor diseñando intervenciones que permitan a esas personas recuperar algo de lo que han perdido (Bruer, 1999).
- *La investigación sobre el cerebro puede ayudarnos a perfeccionar nuestras teorías sobre el aprendizaje y el conocimiento, pero nos puede decir bastante poco sobre qué debemos enseñar o cuál es la mejor forma de hacerlo*. A medida que los investigadores siguen aprendiendo cada vez más sobre la arquitectura y el funcionamiento del cerebro, van encontrando evidencias que bien apoyan o rechazan diversas explicaciones psicológicas que se han propuesto sobre la manera en que las personas piensan y aprenden (Bruer, 1997; Byrnes, 2001). Y, a medida que los psicólogos perfeccionan sus propias teorías sobre el aprendizaje y el conocimiento, pueden obtener una mejor perspectiva del tipo de métodos educativos y de intervenciones terapéuticas que tendrán una mayor eficacia en el aprendizaje y en la conducta.

Sin embargo, probablemente nunca podamos reducir los fenómenos psicológicos como el pensamiento, el conocimiento, las interpretaciones, etc., a entidades y procesos fisiológicos. Por ejemplo, la investigación del cerebro probablemente no pueda proporcionar mucha información sobre qué capacidades son más importantes para las personas. Ese tipo de cosas depende de la cultura en la que se vive (Bloom y Tinker, 2001; Chalmers, 1996; Gardner, 2000). Y tampoco la investigación del cerebro puede proporcionarnos demasiadas pistas sobre la mejor manera de ayudar a los aprendices a adquirir las capacidades y la información que necesitan (Byrnes, 2001; Mayer, 1998). Afortunadamente, y como usted irá descubriendo en los capítulos que siguen, las teorías psicológicas del aprendizaje, que están derivadas de estudios de la conducta humana y no tanto de la fisiología y de la anatomía cerebral, sí tienen mucho que ofrecer a la hora de identificar técnicas educativas y terapéuticas eficaces.

RESUMEN

Los mensajes viajan a lo largo del sistema nervioso humano (que incluye el cerebro y la médula espinal) a través de *1)* transmisiones eléctricas que se realizan mediante las neuronas y *2)*

transmisiones químicas que atraviesan las sinapsis entre las neuronas. Las sinapsis de la médula espinal son las responsables de unos cuantos reflejos básicos, si bien el cerebro es el centro de coordinación y de toma decisiones de todo el cuerpo.

Mediante la utilización de un arsenal cada vez más nutrido de métodos de investigación (investigación con animales, estudios de casos con seres humanos, registros eléctricos en el cuero cabelludo y tecnología de neuroimagen), los científicos han aprendido mucho sobre la manera en que trabaja el cerebro. En los seres humanos, la zona del cerebro más grande y que ha evolucionado más recientemente, el cerebro superior, tiene el monopolio de la conciencia, el pensamiento, el aprendizaje y las distintas actividades «humanas» que realizamos las personas. Incluso, tareas muy pequeñas y aparentemente simples como reconocer y comprender una palabra, suelen implicar la participación coordinada de muchas partes del cerebro, lo que incluye el hemisferio izquierdo y el derecho.

El cerebro comienza a desarrollarse al final del primer mes del desarrollo prenatal; durante el segundo trimestre se han formado la gran mayoría de las neuronas que tendrá una persona y se encuentran migrando para ocupar el lugar en que desarrollarán su trabajo. La sinapsis entre las neuronas empieza establecerse antes del nacimiento; poco después de nacer, el ritmo de reproducción sináptica se incrementa de una manera espectacular hasta el punto que los niños llegan a tener más sinapsis que los adultos. A lo largo de la niñez y la adolescencia el cerebro va eliminando o podando las sinapsis que se usan poco, aparentemente como una manera de adaptarse al entorno y de aumentar su eficacia. Si bien la mayor parte del desarrollo cerebral se produce durante la etapa prenatal y los primeros años de la niñez, durante la adolescencia y la primera parte de la edad adulta continúan produciéndose algunos cambios en las estructuras cerebrales y en los neurotransmisores. Las instrucciones genéticas son, en gran medida, las principales responsables del curso del desarrollo neurológico, si bien la nutrición, las agresiones ambientales y las experiencias de aprendizaje también surten su efecto.

Los investigadores han encontrado evidencias de la existencia de *períodos críticos* en el desarrollo de algunas capacidades humanas básicas como la percepción visual y el lenguaje. Sin embargo, muchos logros humanos evolutivamente más recientes, como la literatura o las matemáticas, probablemente pueden adquirirse a cualquier edad; verdaderamente, la capacidad para establecer nuevas sinapsis (para *aprender*) se mantiene a lo largo de toda la vida. Algunos teóricos suponen que algunas capacidades y conocimientos esenciales para la supervivencia de la especie, como puede ser el lenguaje, podrían ser parte de una predisposición biológica.

Algunos educadores han extraído implicaciones indeseables a partir de la investigación del cerebro. Bien es cierto que los primeros años de vida son importantes, lo cual no significa que proporcionar programas estructurados e intensivos a los bebés y a los preescolares pueda prevenir la poda sináptica, mientras que los eventuales beneficios de tales programas están por demostrar. Es más, los intentos de enseñar al cerebro izquierdo o al derecho han resultado infructuosos ya que ambos hemisferios colaboran en cualquier tarea o actividad. Los educadores y los terapeutas deberían recordar que el aprendizaje y el dominio de tareas complejas se siguen produciendo a lo largo de toda la vida y que, de hecho, muchos avances cognitivos como el pensamiento abstracto no aparecen hasta el final de la niñez, la adolescencia o la edad adulta.

PARTE II

Perspectivas conductistas del aprendizaje

CAPÍTULO 3

Conductismo y condicionamiento clásico

Supuestos básicos del conductismo
Condicionamiento clásico
El modelo del condicionamiento clásico
El condicionamiento clásico en el aprendizaje humano
Conceptos básicos del condicionamiento clásico
Perspectivas contemporáneas del condicionamiento clásico
Modificación de respuestas condicionadas inadecuadas
Construyendo sobre las ideas de Pavlov: el trabajo de Watson, Guthrie, y Hull
John Watson
Edwin Guthrie
Clark Hull
Implicaciones educativas de los principios conductistas y del condicionamiento clásico
Resumen

Tengo un problema con las abejas. En el momento en que veo una rondándome, empiezo a pegar gritos, muevo frenéticamente los brazos y empiezo a correr como una loca. Sí, sí, ya lo sé, sería mejor que me quedase quieta, pero no puedo controlarme. Mi reacción ante las abejas probablemente sea consecuencia de una picadura dolorosa que recibí cuando era una niña pequeña.

Una forma de explicar cómo desarrollamos respuestas involuntarias ante determinados estímulos, como puede ser mi reacción de miedo ante las abejas, es una teoría del aprendizaje que se conoce como *condicionamiento clásico*. El condicionamiento clásico es un ejemplo de *conductismo*, una perspectiva de la que ya hablé en el capítulo 1. Fue la primera de las grandes corrientes teóricas del siglo XX y constituye el tema principal de los capítulos 3 al 6. En este capítulo, identificaremos los supuestos básicos de la aproximación conductista. A continuación, analizaremos la naturaleza del condicionamiento clásico, describiendo la investigación clásica de Iván Pavlov con perros y extendiendo sus ideas al aprendizaje humano. Posteriormente, tomaremos en consideración otras teorías del aprendizaje que se construyeron a partir del trabajo de Pavlov. Finalmente, extraeremos algunas implicaciones educativas de las teorías conductistas. En los siguientes tres capítulos, continuaremos nuestra discusión del conductismo, examinando los principios y las aplicaciones del *condicionamiento operante* (capítulos 4 y 5) y describiendo los efectos de los estímulos aversivos sobre el aprendizaje de la conducta (capítulo 6).

SUPUESTOS BÁSICOS DEL CONDUCTISMO

Antes del siglo XX, las dos perspectivas dominantes en la Psicología eran el *estructuralismo* (basado en el trabajo de Wilhelm Wundt) y el *funcionalismo* (basado en el trabajo de John Dewey). Aunque ambas perspectivas diferían considerablemente en sus supuestos subyacentes y en los temas de estudio, compartían una debilidad común: carecían de una metodología de investigación precisa y cuidadosamente definida. La manera en que los estructuralistas estudiaban el aprendizaje y otros fenómenos psicológicos, era mediante un método denominado **introspección**: se pedía a las personas que «mirasen» en su interior y describiesen su mente y su pensamiento. Pero, al iniciarse el nuevo siglo, algunos psicólogos empezaron a criticar esta estrategia introspectiva debido a su subjetividad y a su carencia de rigor científico. Les preocupaba que, sin métodos de investigación más objetivos, la Psicología nunca pudiera llegar a ser considerada como una ciencia.

Gracias a los esfuerzos del fisiólogo ruso Iván Pavlov (al que nos referiremos a continuación) y el trabajo del psicólogo americano Edward Thorndike (que describiremos en el capítulo 4), fue apareciendo una estrategia más objetiva para estudiar el aprendizaje, que se caracterizaba por centrarse en los fenómenos observables y no en los acontecimientos mentales no observables. Estos investigadores preferían analizar la *conducta*, ya que es algo que puede verse con facilidad y describirse de manera objetiva, con lo que nació el movimiento conductista.

Los conductistas no siempre están de acuerdo respecto a los procesos específicos que explican el aprendizaje. Sin embargo, la mayoría comparten algunos supuestos básicos:

- *Los principios del aprendizaje deberían aplicarse por igual a conductas distintas y a diferentes especies animales*. Los conductistas suponen que los seres humanos aprenden de manera similar a como lo hace cualquier otro animal, una idea conocida como **equipotencialidad**. Los conductistas suelen utilizar el término **organismo** para referirse genéricamente a miembros de cualquier especie, ya sean humanos o no humanos. En consecuencia, los conductistas suelen aplicar a las situaciones de aprendizaje humano, los mismos principios que han extraído de su investigación con otros animales como ratas o palomas.
- *Los procesos de aprendizaje se pueden estudiar con más objetividad cuando el análisis se centra en los estímulos y en las respuestas*. Los conductistas consideran que los psicólogos deben estudiar el aprendizaje mediante el método científico, de la misma manera que los químicos y los físicos estudian los fenómenos del mundo físico. La manera de mantener la objetividad necesaria es centrarse en dos aspectos que pueden observarse y medirse con facilidad, como son los estímulos del entorno y las respuestas que los organismos producen ante esos estímulos. Así pues, los principios conductistas del aprendizaje suelen describir la relación que se establece entre un estímulo **(E)** y una respuesta **(R)**; por lo tanto a veces el conductismo también recibe el nombre de **Psicología E-R**.
- *Los procesos internos quedan excluidos del estudio científico*. Muchos conductistas consideran que dado que no podemos observar y medir de manera directa los procesos internos tales como pensamientos, motivos, emociones, deberíamos excluir estos procesos de la investigación, así como también de las explicaciones de cómo tiene lugar el aprendizaje (Kimble, 2000; Watson, 1925). Estos conductistas describen un organismo como «una caja negra», donde los estímulos penetran en la caja y las respuestas salen de ella, aunque no sabemos qué es lo que pasa dentro de la misma[1].

[1] Esta idea de que el estudio de la conducta y el aprendizaje humanos debería centrarse exclusivamente en los estímulos y las respuestas suele denominarse *conductismo radical*.

- No todos los conductistas adoptan una perspectiva tan estricta. Algunos insisten en que los factores internos también son importantes para comprender el aprendizaje y la conducta. Estos teóricos **neoconductistas** también son conocidos como teóricos E-O-R (estímulo-organismo-respuesta) por contraposición a los teóricos E-R. Uno de los primeros neoconductistas fue Clark Hull quien sugirió que factores como la motivación y la fuerza de las asociaciones entre el estímulo y la respuesta tenían influencias importantes en la conducta (estudiaremos el trabajo de Hull al final de este capítulo). Más recientemente, algunos conductistas han afirmado que sólo es posible comprender con eficacia, tanto la conducta humana como la animal, cuando se tienen en cuenta tanto los procesos cognitivos como los acontecimientos ambientales (Church, 1993; DeGrandpre, 2000; Hulse, 1993; Rachlin, 1991; Rescorla, 1988; Schwartz y Reisberg, 1991; Wasserman, 1993). Percibiremos el aroma de algunos de esos procesos cognitivos cuando examinemos las perspectivas contemporáneas del condicionamiento clásico y el condicionamiento operante, al finalizar este capítulo y en el capítulo cuarto.
- *Aprender supone un cambio de conducta*. Los conductistas han defendido tradicionalmente el aprendizaje como un cambio en una conducta. Al fin y al cabo, como dijimos en el capítulo 1, podemos saber que ha ocurrido un aprendizaje *sólo* cuando lo vemos reflejado en las acciones de alguna persona. De hecho, algunos conductistas proponen que si no se produce ningún cambio en la conducta, entonces, posiblemente no se haya producido ningún aprendizaje.
- A medida que algunos conductistas han empezado a tomar en consideración los factores cognitivos, han comenzado a distanciarse de esta definición del aprendizaje tan vinculada a la conducta; en lugar de esto, tratan el aprendizaje y la conducta como aspectos diferentes aunque relacionados. Algunos psicólogos (Brown y Herrnstein, 1975; Estes, 1969a; Herrnstein, 1977; Schwartz y Reisberg, 1991) han sugerido que muchas leyes conductistas se aplican de manera más apropiada a la comprensión de lo que influye sobre la *realización* de las conductas aprendidas, que de lo que influye sobre el propio aprendizaje.
- *Los organismos nacen como pizarras en blanco*. Dejando de lado algunos instintos característicos de una especie, como la construcción de nidos o las conductas migratorias de muchas aves, así como las discapacidades de origen biológico como el retraso mental o las enfermedades mentales, los organismos no nacen predispuestos a comportarse de una manera determinada. Por el contrario, llegan al mundo como «pizarras en blanco» (una idea a la que solemos referirnos con su equivalente latino, *tabula rasa*) sobre las cuales se van escribiendo paulatinamente las experiencias ambientales. Dado que cada organismo recibe un conjunto exclusivo de experiencias, se desprende que también adquiere su propio repertorio exclusivo de conductas.
- *El aprendizaje es el resultado de sucesos ambientales.* En vez de utilizar el término *aprendizaje*, los conductistas prefieren hablar de **condicionamiento**: un organismo está *condicionado* por los sucesos que ocurren en su entorno. La forma pasiva de este verbo expresa la creencia de muchos conductistas de que el aprendizaje es algo que le ocurre a un organismo y que suele estar fuera de su control.
- *Las teorías más útiles suelen ser las más parsimoniosas*. De acuerdo con los conductistas, deberíamos explicar el aprendizaje de todas las conductas, desde la más simple hasta la más compleja, mediante el menor número posible de principios de aprendizaje; este supuesto refleja la preferencia por la **parsimonia** (concisión) para explicar el aprendizaje y la conducta. Veremos un ejemplo de esta parsimonia en la primera teoría conductista que exploraremos: el condicionamiento clásico.

CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

Al iniciarse el siglo XX, Iván Pavlov, un fisiólogo ruso cuyos estudios sobre la digestión le llevaron a ganar el Premio Nobel en 1904, estaba realizando una serie de experimentos relacionados con la salivación de los perros. Para estudiar las respuestas de salivación, realizó una incisión quirúrgica en las fauces de los perros para poder recoger y medir la saliva que producían. Tras inmovilizar al perro, le daba un apetitoso trozo de carne y observaba su salivación. Pavlov se dio cuenta de que tras algunas repeticiones de esta experiencia, los perros empezaban a salivar antes de vista u olida la comida; de hecho, empezaban a producir saliva en cuanto el ayudante entraba en la sala. Aparentemente el perro había aprendido que la presencia del ayudante significaba comida, y respondía en consecuencia. Pavlov dedicó buena parte de sus últimos años a realizar un estudio sistemático de este proceso de aprendizaje que había descubierto tan inesperadamente y que resumió en su libro *Reflejos condicionados* (Pavlov, 1927).

Los primeros estudios de Pavlov sobre el condicionamiento clásico se desarrollaron de la manera siguiente:

1. Comenzó observando si el perro salivaba en respuesta a un estímulo determinado, por ejemplo una luz o el tañido de una campana. Para simplificar la exposición, continuaremos nuestra explicación utilizando la campana como el estímulo en cuestión. Como usted puede imaginar, el perro no encontraba el sonido de la campana como algo especialmente apetitoso, y por lo tanto no producía saliva.
2. A continuación Pavlov tocaba la campana e inmediatamente enseñaba comida al perro que, por supuesto, empezaba a salivar. Pavlov repitió este proceso varias veces y observó que el perro salivaba cada una de ellas.
3. Entonces Pavlov tocaba la campana pero sin ofrecer comida. A pesar de ello, el perro producía saliva. La campana, ante la cual el perro previamente no había respondido (en el paso 1), provocaba ahora una respuesta de salivación. Así pues, se había producido *un cambio de conducta como resultado de la experiencia*; así pues, desde la perspectiva conductista, se había producido un aprendizaje.

Analicemos los tres pasos del experimento de Pavlov de la misma manera que lo hizo él:

1. Un **estímulo neutro (EN)** es un estímulo ante el cual el organismo no responde. En el caso de los perros de Pavlov, la campana era un estímulo neutro que no provocaba ninguna respuesta de salivación.
2. El estímulo neutro se presenta inmediatamente antes que otro estímulo que sí provoca una respuesta. El segundo estímulo se denomina **estímulo incondicionado (EI)** ya que el organismo siempre responde a él sin necesidad de haber aprendido a hacerlo[2]. Para el perro de Pavlov, la comida suponía un estímulo incondicionado ante el cual respondía con la **respuesta incondicionada** de salivación.
3. Tras emparejarse con un estímulo incondicionado, el estímulo previamente neutro empieza a provocar una respuesta, de manera que deja de ser «neutro». Se convierte entonces en un

[2] Los términos que utilizó Pavlov fueron estímulo incondicional y respuesta incondicional, si bien lo que ha permanecido en la bibliografía clásica y sobre el tema ha sido el error de traducción: *incondicionado*.

estímulo condicionado (EC) ante el cual el organismo ha aprendido a emitir una **respuesta condicionada (RC)**. En el experimento de Pavlov, la campana una vez que se emparejó con la comida (el estímulo incondicionado) se convirtió en un estímulo condicionado que provocaba la respuesta condicionada de salivación. El diagrama de la figura 3.1 muestra gráficamente lo que ocurría desde una perspectiva de condicionamiento clásico.

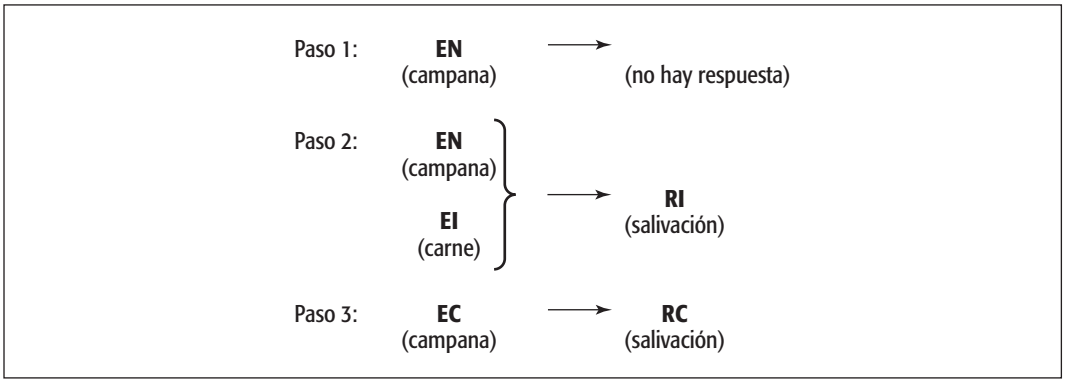


Figura 3.1 *Un análisis del condicionamiento clásico de los perros de Pavlov.*

Los estudios de Pavlov sobre el condicionamiento clásico continuaron mucho después de estos experimentos iniciales y muchos de sus descubrimientos se han replicado con otro tipo de respuestas y en otras especies, incluso la humana. A continuación vamos a echar una mirada más detenida al proceso de condicionamiento clásico y a alguno de los ejemplos de cómo se produce en el aprendizaje humano.

El modelo de condicionamiento clásico

El condicionamiento clásico se ha demostrado en muchas especies, no sólo en perros y en ratas de laboratorio, sino también en bebés recién nacidos (Lipsitt y Kaye, 1964; Reese y Lipsitt, 1970), en fetos humanos que todavía están en el vientre de la madre (Macfarlane, 1978), e incluso en organismos tan simples como las amebas (Thompson y McConnell, 1955). Parece claro que el condicionamiento clásico se aplica ampliamente en el reino animal.

Como ilustran los experimentos de Pavlov, el condicionamiento clásico se produce cuando se presentan dos estímulos más o menos a la vez. Uno de ellos es un estímulo incondicionado que se sabe que puede provocar una respuesta incondicionada. El segundo estímulo, a través de su asociación con el incondicionado, empieza a provocar también una respuesta: se convierte entonces en un estímulo condicionado que provoca una respuesta condicionada. En muchos casos el condicionamiento se produce relativamente rápido; no es extraño observar que un organismo muestre una respuesta condicionada después de cinco o seis presentaciones y, en ocasiones, tras un único emparejamiento (Rescorla, 1988).

Es más probable que se produzca el condicionamiento clásico cuando el estímulo condicionado se presenta inmediatamente *antes* (como medio segundo) del estímulo incondicionado. Por esa razón, algunos psicólogos describen el condicionamiento clásico como un tipo de **aprendizaje de**

señales. Al aparecer en primer lugar, el estímulo condicionado actúa como una señal de que se avecina el estímulo incondicionado.

El condicionamiento clásico supone el aprendizaje de respuestas *involuntarias*, sobre las cuales el aprendiz no tiene control. Cuando decimos que un estímulo **provoca** una respuesta, significa que el estímulo genera automáticamente una respuesta, sin que el individuo ejerza mucho control sobre ella. En la mayoría de los casos, la respuesta condicionada es similar a la incondicionada, con la única diferencia de cuál es el estímulo que provoca la respuesta y, en ocasiones, también según cual sea la fuerza de la respuesta. Sin embargo, algunas veces la respuesta condicionada es bastante diferente, e incluso a veces, opuesta a la respuesta incondicionada (daremos un ejemplo un poco más adelante). Pero de una u otra manera, la respuesta condicionada permite al organismo anticipar y prepararse para la llegada del estímulo incondicionado (Rachlin, 1991; Schwartz y Reisberg, 1991).

El condicionamiento clásico en el aprendizaje humano

Podemos recurrir a la teoría del condicionamiento clásico para comprender cómo la gente aprende diversas respuestas involuntarias, especialmente, respuestas asociadas con la fisiología y las emociones. Por ejemplo, las personas pueden desarrollar aversiones a determinados alimentos como resultado de su asociación con un dolor de estómago (Garb y Stunkard, 1974; Logue, 1979). Por ejemplo, después de asociar el sabor de la ensalada de pepino (EC) con la náusea que yo experimentaba habitualmente durante el embarazo (EI), desarrollé una aversión (RC) al sabor del pepino que me duró varios años.

Para muchas personas, la oscuridad es un estímulo condicionado para irse a dormir, en parte porque suele asociarse frecuentemente con la fatiga. En una ocasión me hice incómodamente consciente de lo condicionada que había llegado a estar a la oscuridad, cuando acompañé a mi hija Tina a una «noche de astronomía» en la escuela. A los padres nos acomodaron en el aula y nos pidieron que nos sentáramos. Se apagaron las luces y estuvimos mirando un documental de media hora que describía el museo espacial de la NASA. Cada vez me encontraba más somnolienta y seguramente sólo la incomodidad de la estrecha silla metálica en la que estaba sentada me salvó de perder

El estímulo condicionado puede servir como una señal de que se avecina el estímulo incondicionado.

completamente la conciencia. En tal situación, la oscuridad provocó una respuesta de adormecimiento, mientras que además no tenía ningún estímulo (ciertamente no el documental) que provocara una respuesta que me indujera a permanecer despierta.

También las actitudes pueden ser objeto de un condicionamiento clásico. En un estudio reciente (Olson y Fazio, 2001), estudiantes de instituto se sentaban ante un ordenador mientras en la pantalla aparecían personajes de dibujos animados como Pokemon, de sobra conocido por todos ellos. Uno de los personajes se presentaba sistemáticamente asociado con palabras e imágenes que provocaban sentimientos positivos (por ejemplo, «excelente», «impresionante», imágenes de mascotas y de un helado). Otro personaje se presentaba sistemáticamente asociado con palabras e imágenes que evocaban sentimientos negativos (por ejemplo «terrible», «horroroso», la imagen de una cucaracha y la de un hombre con un cuchillo en la mano). Otros personajes se emparejaban con palabras e imágenes más indiferentes. Al final, cuando se pidió a los estudiantes que puntuaran a los personajes que habían aparecido en la pantalla en una escala desde –4 (desagradable) hasta +4 (agradable), éstos valoraron a los personajes asociados con estímulos agradables de manera más favorable que los personajes asociados con estímulos desagradables. Resulta curioso que una actitud positiva hacia un estímulo inicialmente indiferente no procede necesariamente de experimentarlo en compañía de otras cosas agradables. Basta con experimentarlo repetidamente en *ausencia* de cosas desagradables (Zajonc, 2001).

El condicionamiento clásico también es un modelo muy útil para explicar algunos de los miedos y fobias que desarrollan las personas. Por ejemplo, mi fobia a las abejas probablemente pueda ser explicada por el hecho de que las abejas (EC) se asociaron previamente con una picadura dolorosa (EI), de manera que a mí cada vez me daba más miedo (RC) ver a esos repugnantes insectos. De manera similar, las personas que han sido mordidas por un perro suelen desarrollar un miedo no sólo a ése sino a todos los perros.

Probablemente, el ejemplo mejor conocido de un miedo condicionado de esta manera sea el de Alberto, un niño que aprendió a temer a las ratas blancas mediante un procedimiento inducido por John Watson y Rosalie Rayner (1920). Alberto era un niño de once meses muy tranquilo que apenas lloraba o mostraba reacciones de miedo. Un día se le enseñó una rata blanca, pero cuando Alberto intentó tocarla sonó un fuerte ruido detrás de él. Alberto dio un salto, evidentemente asustado por el ruido; pero, sin embargo volvió a intentar acariciar la rata, momento en el que volvió a sonar ese desagradable ruido. Tras cinco emparejamientos más entre la rata (EC) y el ruido (EI), Alberto se convirtió en un auténtico fóbico a las ratas: cada vez que veía una rata empezaba a llorar de manera histérica y salía gateando lo más rápidamente posible para alejarse de ella. Watson y Rayner informaron de que Alberto respondía de una manera similar ante los conejos y los perros, los abrigos de piel, la lana y una máscara de Papá Noel con una gran barba, aunque ninguno de esos estímulos había sido emparejado con el ruido desagradable. (Watson y Rayner nunca «deshicieron» su condicionamiento al pobre Alberto. Afortunadamente, el código deontológico de la Asociación Americana de Psicología ya prohíbe explícitamente ese tipo de conductas).

Cuando yo era niña, mi madre tenía una forma muy eficaz de mantener mi conducta dentro de límites razonables. Cuando empezaba a perder la compostura, se limitaba a echarme una mirada, caracterizada por un ceño fruncido y unos ojos siniestros y penetrantes. Sospecho que esa expresión de su rostro debía haber estado asociada en algún momento con un castigo físico, dado que «La mirada» por sí misma llegó a ser suficiente para enviarme, en una rápida retirada, a mi habitación. Una amenaza de castigo como «La mirada» puede generar suficiente ansiedad como para controlar la conducta de un niño sin necesidad de tener que recurrir al castigo. Sin embargo, desde la perspectiva

del condicionamiento clásico, una amenaza sólo llega a convertirse en un estímulo condicionados si de hecho se ha asociado con un castigo en alguna ocasión (Klein, 1987)[3].

El miedo al fracaso es otro ejemplo de una respuesta que se puede condicionar mediante este modelo. En algunos casos, las personas que no suelen tener miedo a fracasar pueden haber asociado algún fracaso con circunstancias desagradables; puede que hayan asociado un fracaso con un castigo doloroso o con las burlas y el ridículo producidos por unos compañeros insensibles. Sin embargo, los fracasos ocasionales son una consecuencia lógica de los intentos de realizar tareas nuevas, ya sea en la escuela, en la casa o en cualquier otro lugar. Los padres y profesores deberían tener mucho cuidado para que un fracaso no llegara a convertirse en un estímulo fuertemente condicionado, de tal manera que los niños se resistan a intentar realizar nuevas actividades por temor a sus problemas potenciales.

Espero que estos ejemplos de condicionamiento clásico le ayuden a reconocer una respuesta de este tipo. A continuación vamos a revisar algunos fenómenos generales asociados con el condicionamiento clásico.

Conceptos básicos del condicionamiento clásico

Pavlov y otros conductistas han descrito algunos fenómenos relacionados con el condicionamiento clásico. Vamos a examinar algunos de ellos: extinción, recuperación espontánea, generalización del estímulo, discriminación del estímulo, condicionamiento de orden superior y precondicionamiento sensorial.

Extinción

Volvamos por un momento al perro de Pavlov. Recuerde que el perro aprendió a salivar al escuchar el sonido de una campana después de haber percibido unas cuantas veces ese sonido asociado con la comida. Pero ¿qué ocurriría si la campana continuara sonando una y otra vez sin que apareciera la comida? Pavlov descubrió que cuando se presentaba repetidamente el estímulo condicionado en ausencia del estímulo incondicionado, la respuesta condicionada se hacía cada vez más débil. Eventualmente, el perro dejaba de salivar al oír el sonido de la campana o, dicho en otras palabras, desaparecía la respuesta condicionada.

La desaparición de una respuesta condicionada cuando un estímulo condicionado se presenta repetidamente sin que le acompañe el estímulo incondicionado, es un fenómeno que Pavlov denominó **extinción**. Por ejemplo, «La mirada» de mi madre ya no tiene el efecto que ejerció en otra época. Cualquiera que fuera el castigo que alguna vez se asoció con ella hace tiempo desapareció y, además, ahora yo soy más grande que ella.

Algunas respuestas condicionadas se extinguen, pero otras no lo hacen. Lo impredecible de la extinción supone una gran frustración para cualquiera que trabaja con personas que han adquirido respuestas condicionadas inapropiadas. Más adelante identificaremos algunas de las razones por las que no siempre se produce la extinción.

---

[3] La utilización del castigo resulta controvertida debido a que cualquier estímulo que se asocia con él, como puede ser la casa o la escuela o, incluso, el padre o el profesor del niño, pueden llegar a convertirse en un estímulo condicionado que también provoque miedo y ansiedad. Cuando examinemos el castigo de manera más detallada en el capítulo 6, ofreceré algunas sugerencias que pueden reducir estos negativos efectos colaterales.

Recuperación espontánea

Aunque Pavlov consiguió extinguir rápidamente la respuesta condicionada de salivación al presentar repetidamente el sonido de la campana en ausencia de comida, cuando entró en su laboratorio al día siguiente descubrió que el sonido de la campana volvía a provocar salivación en el perro, casi como si la extinción nunca se hubiera producido. Esta reaparición de la respuesta de salivación después de haber sido previamente extinguida, es un fenómeno al que Pavlov denominó **recuperación espontánea**.

En términos más generales, la recuperación espontánea es la reaparición de una respuesta condicionada cuando hay un período de descanso después de que se haya producido la extinción. Por ejemplo, si yo estoy cerca de un montón de abejas durante cierto tiempo, es posible que me tranquilice y guarde ni compostura. Sin embargo, mi primera respuesta, si más adelante vuelvo a encontrarme con una abeja, sea salir corriendo de nuevo.

Pavlov descubrió que cuando una respuesta condicionada aparece en una recuperación espontánea, suele ser más débil que la respuesta condicionada original y, además, se extingue más rápidamente. En aquellas situaciones en las que una respuesta condicionada se recupera espontáneamente varias veces, la respuesta aparece cada vez más débil de lo que lo había hecho previamente, y desaparece también con más rapidez.

Generalización del estímulo

Pavlov observó que tras condicionar a un perro para que salivara en respuesta a un tono elevado, era posible que el perro generalizara la respuesta condicionada también a un tono bajo. Para enseñar al perro la diferencia entre ambos tonos, Pavlov presentaba repetidamente el tono elevado junto con la comida y el tono bajo sin comida. Tras varias presentaciones de ambos tonos, el perro aprendía a salivar únicamente ante el tono elevado. En la terminología de Pavlov, se había producido una *diferenciación*. Sin embargo los psicólogos suelen utilizar con más frecuencia la expresión **discriminación del estímulo**.

La discriminación del estímulo se produce cuando se presenta un estímulo (EC+) junto con un estímulo incondicionado y otro estímulo (EC–) en ausencia del estímulo incondicionado. Los individuos aprenden una respuesta condicionada ante EC+, pero no generalizan la respuesta al EC–. Por ejemplo, si una niña de quien abusa su padre tiene de manera simultánea interacciones positivas con otros varones adultos, mostrará menos tendencia a generalizar su miedo a esos otros individuos.

Condicionamiento de orden superior

Pavlov también describía un fenómeno conocido como **condicionamiento de segundo orden** o, más generalmente, **condicionamiento de orden superior.** Cuando un perro ha sido condicionado para salivar ante el sonido de una campana y la campana se ha presentado posteriormente asociada con un estímulo neutro como un destello de luz, ese estímulo neutro puede llegar a provocar la respuesta de salivación, incluso aunque nunca se haya asociado de manera directa con la comida. En otras palabras, el destello de luz se convierte en un estímulo condicionado mediante su emparejamiento, no con el estímulo incondicionado, sino con otro estímulo condicionado.

El condicionamiento de orden superior funciona de esta manera: en primer lugar, un estímulo neutro (EN1) se convierte en un estímulo condicionado (EC1) al asociarse con un estímulo incondicionado (EI), de tal manera que provoca una respuesta condicionada (RC). Después, un segundo estímulo neutro (EN2) se asocia con el EC1 y, también, empieza a provocar una respuesta condicionada; así pues, el segundo estímulo también se ha convertido en un estímulo condicionado (EC2).

La figura 3.2 muestra un diagrama del condicionamiento de orden superior. Los pasos 1 y 2 muestran el condicionamiento original; los pasos 3 y 4 el condicionamiento de orden superior, en el cual un segundo estímulo neutro se convierte en un EC2 en virtud de su asociación con el EC1.

El condicionamiento de orden superior constituye una posible explicación de algunos de los miedos que los estudiantes muestran en clase (Klein, 1987). Es posible que inicialmente el fracaso se haya asociado con un doloroso castigo físico. A continuación otra situación, como puede ser un examen, una exposición oral delante de la clase, o incluso, la propia escuela, se asocia con este fracaso. El castigo físico es el EI. El fracaso, originalmente un estímulo neutro (EN_1), se convierte en un EC_1 tras su asociación con el EI. Otros aspectos de la escuela, como puede ser un examen, que al principio también eran estímulos neutros (EN_2), se convierten en estímulos condicionados adicionales (EC_2) mediante su asociación con el EC_1. De esta manera, un estudiante puede llegar a desarrollar ansiedad ante los exámenes, miedo a hablar en público, o incluso, fobia escolar.

El condicionamiento de orden superior podría explicar también las actitudes de los estudiantes en el estudio de los Pokemon citado anteriormente (Olson y Fazio, 2001). Las personas no nacemos con sentimientos especiales respecto a palabras como *terrible* o *fantástico*, ni reaccionamos de manera innata ante los helados o las cucarachas. Por el contrario, es más probable que adquiramos sentimientos específicos hacia esas palabras e imágenes a lo largo de nuestras experiencias cotidianas, hasta el punto en que esos estímulos terminan constituyendo el punto de partida de posteriores condicionamientos clásicos.

Precondicionamiento sensorial

El condicionamiento de orden superior es una de las formas en que un individuo puede desarrollar una respuesta condicionada ante un estímulo que nunca se ha asociado directamente con un estímulo incondicionado. **El precondicionamiento sensorial** es muy parecido al condicionamiento de orden superior, con la excepción de que se produce en un orden diferente. Permítaseme

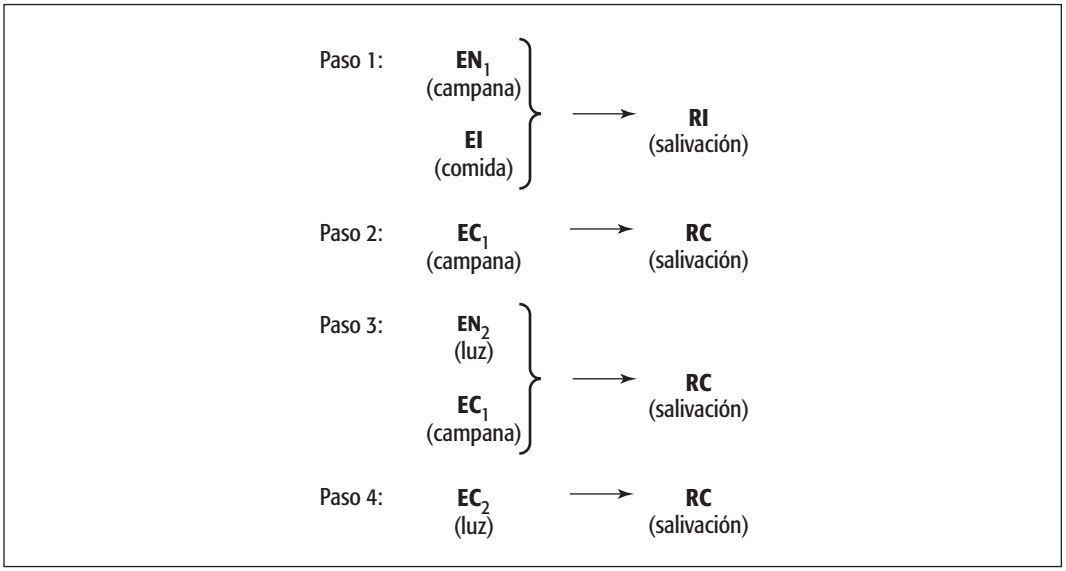


Figura 3.2 *Un ejemplo de condicionamiento de orden superior.*

ilustrar este proceso recurriendo una vez más a uno de los pobres y esforzados perros de Pavlov. Supongamos que presentamos de manera simultánea el sonido de una campana y un destello de luz. A continuación asociamos la campana con la comida. El resultado es que el perro no sólo saliva en respuesta al sonido de la campana, sino también cuando se presenta el destello de luz.

En términos más generales, el precondicionamiento sensorial se produce de esta manera: en primer lugar se presentan de manera simultánea dos estímulos neutros (EN_1 y EN_2). A continuación uno de esos estímulos neutros (EN_1) se asocia con un estímulo incondicionado (EI), convirtiéndose así en un estímulo condicionado (EC_1) y provocando una respuesta condicionada (RC). Cuando se produce un precondicionamiento sensorial, el segundo estímulo neutro (EN_2) *también* provoca la respuesta condicionada (esto es, EN_2 se ha convertido en EC_2) en virtud de su asociación previa como EC_1.

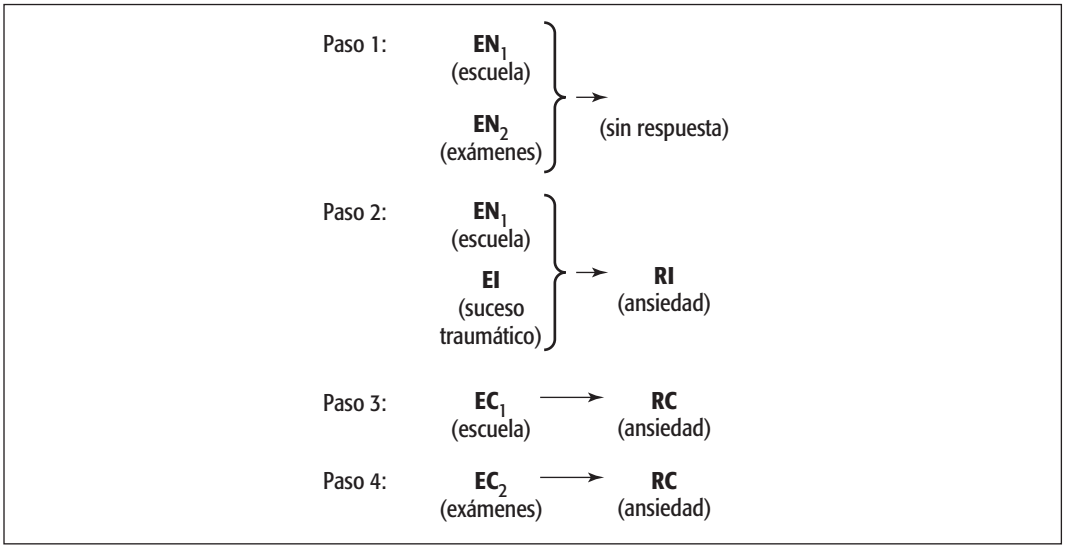


Figura 3.3 *Un ejemplo de precondiconamiento sensorial.*

Klein (1987) ha sugerido que el precondicionamiento sensorial podría ser una explicación alternativa de algunos casos de ansiedad ante los exámenes. En efecto, la escuela (EN_1) se asocia inicialmente con los exámenes (EN_2). Si posteriormente la escuela se asocia con algún acontecimiento traumático (EI), entonces la escuela no sólo se convertirá en un estímulo condicionado (EC_1) que produce ansiedad (RC) sino que, además, los exámenes se convertirán también en estímulos condicionados (EC_2). La figura 3.3 muestra un diagrama de cómo la ansiedad ante los exámenes podría desarrollarse mediante un proceso de precondicionamiento sensorial.

Perspectivas contemporáneas del condicionamiento clásico

Numerosos psicólogos han continuado el trabajo original de Pavlov sobre el fenómeno del condicionamiento clásico. Su investigación ha permitido avanzar en la comprensión de cuándo y cómo se produce el condicionamiento clásico:

- *La contingencia entre estímulo condicionado y el incondicionado es probablemente más importante que la contigüidad*. Pavlov propuso que el condicionamiento clásico tiene lugar cuando el estímulo incondicionado y el eventualmente condicionado se presentan más o menos a la vez; en otras palabras, debería existir una **contigüidad** entre ambos estímulos. De hecho, como hemos señalado anteriormente, el condicionamiento clásico tiende a producirse con más probabilidad cuando el estímulo condicionado se presenta inmediatamente antes que el estímulo incondicionado. El condicionamiento es menos probable cuando el EC y el EI se presentan *exactamente* a la vez, y casi nunca se produce cuando el EC se presenta *después* del EI (Miller y Barnet, 1993). En algunos casos, las personas desarrollan una aversión a ciertas comidas cuando la demora entre el estímulo condicionado (comida) y el estímulo incondicionado (náusea) es como mucho de 24 horas (Logue, 1979). Como se puede observar, la contigüidad entre ambos estímulos es una explicación evidentemente simplista de cómo se adquiere una respuesta condicionada.

  Los teóricos más recientes (Gallister y Gibbon, 2001; Granger y Schlimmer, 1986; Rachlin, 1991; Rescorla, 1967, 1988) han sugerido que la condición esencial es la *coherencia*: el potencial estímulo condicionado *sólo* debe ocurrir cuando el estímulo incondicionado está a punto de aparecer o, en otras palabras, cuando el EC actúa como señal de que se avecina el EI (recuérdese mi referencia anterior al condicionamiento clásico como un «aprendizaje de señales»). Cuando dos estímulos que suelen presentarse de manera separada aparecen juntos por casualidad sólo unas cuantas veces, es poco probable que se produzca un condicionamiento clásico.
- *Características del eventual estímulo condicionado que afectan a la fuerza con que ocurre el condicionamiento*. Cuanto más llamativo sea un estímulo neutro, esto es, cuanto más brillante, sonoro o intenso sea, más probable es que se convierta en un estímulo condicionado una vez que se presente asociado a un estímulo incondicionado (Rachlin, 1991; Schwartz y Reisberg, 1991). Es más, algunos estímulos son especialmente propensos a asociarse con ciertos estímulos incondicionados; por ejemplo, la comida es más proclive a convertirse en un estímulo condicionado asociado con la náusea (un EI) que, por ejemplo, una luz o un sonido. En otras palabras, algunos estímulos tienen más probabilidad de asociarse que otros, un fenómeno que se conoce como **tendencia asociativa** (García y Koelling, 1966; Hollis, 1997; Schwartz y Reisberg, 1991). Es muy posible que la evolución tenga algo que ver con esto: nuestros antepasados se adaptaban mejor a su entorno cuando asociaban situaciones que reflejaban auténticas relaciones entre causa y efecto como, por ejemplo, asociar la náusea con la comida que la ha provocado (Timberlake y Lucas, 1989).
- *El condicionamiento clásico puede implicar tanto a la cognición como a las respuestas.* En la actualidad, algunos teóricos consideran que el condicionamiento clásico con frecuencia supone el establecimiento de asociaciones no entre los estímulos, sino entre las *representaciones mentales* internas de estos estímulos (Bouton, 1994; Forsyth y Eifert, 1998; Furedy y Riley, 1987; Miller y Barnet, 1993; Rachlin, 1991; Rescorla, 1988; Schwartz y Reisberg, 1991; Wagner, 1981). Es más, el estímulo condicionado puede permitir al organismo *predecir* (de una manera evidentemente mental) que está a punto de aparecer un estímulo incondicionado (Hollis, 1997; Martin y Levey, 1987; Rescorla, 1967, 1988; Rescorla y Wagner, 1972; Suárez y Reisberg, 1991; Wagner y Rescorla, 1972). Como se puede observar, algunos conductistas están empezando a hablar sobre los procesos de pensamiento, algo que habían eludido deliberadamente durante los primeros años.

Sin embargo, el condicionamiento clásico no implica *necesariamente* la cognición (Papka, Ivry y Woodruff-Pak, 1997; Schwartz y Reisberg, 1991). En algunas ocasiones, se puede condicionar una respuesta de la cual el organismo ni siquiera llega a ser consciente. Por ejemplo, cuando el organismo recibe ciertas drogas (por ejemplo, morfina o insulina), estas drogas, como estímulos incondicionados, provocan determinadas respuestas fisiológicas de manera natural (por ejemplo, reducen la sensibilidad al dolor o la hipoglucemia). Curiosamente, los estímulos que se presentan inmediatamente antes que estas drogas, digamos una luz, un sonido o el contexto ambiental más general, empiezan a provocar la respuesta opuesta (por ejemplo, aumento de la sensibilidad al dolor o hiperglucemia), presumiblemente para prepararse ante los estímulos farmacológicos que están a punto de llegar (Flaherty y otros, 1980; Siegel 1975, 1979). Tales efectos, que no son conscientemente controlados por los receptores de las drogas, son probablemente la razón por la cual los consumidores habituales de drogas suelen desarrollar tolerancia hacia las mismas, y necesitan aumentar la dosis para alcanzar el mismo estado fisiológico (Siegel, Hinson, Krank, y McCully, 1982; Tiffany y Baker, 1981).

Modificación de respuestas condicionadas inadecuadas

Las respuestas condicionadas resultan a menudo difíciles de eliminar debido a que son involuntarias; las personas apenas tienen control sobre ellas. A la vez, algunas de las respuestas condicionadas más comunes, como algunos miedos irracionales, perjudican el funcionamiento del sujeto. ¿Cómo se pueden eliminar estas respuestas condicionadas contraproducentes? Dos posibles métodos son la extinción y el contracondicionamiento.

La extinción de respuestas indeseables

Una manera obvia de eliminar una respuesta condicionada es a través del proceso de extinción. Si el estímulo condicionado se presenta una y otra vez en ausencia del estímulo incondicionado, entonces la respuesta condicionada debería desaparecer. Generalmente es esto lo que sucede.

Sin embargo, desafortunadamente la extinción es poco fiable para eliminar respuestas condicionadas: unas veces funciona y otras veces no. Existen al menos tres razones que pueden explicar este fallo:

1. La velocidad con que se produce la extinción es impredecible. Si durante el condicionamiento el estímulo condicionado se presenta unas veces junto con el estímulo incondicionado y en otras ocasiones se presenta aislado (esto es, las asociaciones entre los estímulos son incoherentes), es probable que la extinción resulte especialmente lenta (Humphreys, 1939).
2. La gente tiende a evitar aquellos estímulos que han aprendido a temer, con lo que reducen las oportunidades de enfrentarse al estímulo condicionado en ausencia del estímulo incondicionado. Por ejemplo, un estudiante que ha aprendido a temer las matemáticas después de una sucesión de fracasos con esta asignatura, intentará evitar enfrentarse con ellas, con lo que reducirá cualquier posibilidad de experimentar las matemáticas *sin fracasar*.
3. Incluso cuando una respuesta se ha extinguido, puede reaparecer mediante recuperación espontánea. Nunca podemos estar completamente seguros de si una respuesta se recuperará espontáneamente, o no lo hará. La recuperación espontánea es especialmente proclive a producirse cuando la extinción ha tenido lugar en un único contexto; la respuesta condicionada suele reaparecer en aquellos contextos en los que no ha tenido lugar el proceso de extinción (Bouton, 1994).

Contracondicionar respuestas más deseables

En el **contracondicionamiento**, un procedimiento alternativo a la extinción, se sustituye una respuesta condicionada por otra respuesta condicionada diferente y más adecuada. El contracondicionamiento es más eficaz que la extinción para eliminar respuestas condicionadas indeseables; también, disminuye la probabilidad de que estas respuestas reaparezcan mediante recuperación espontánea.

Un trabajo clásico de Mary Cover Jones (1924) con «Pedrito» proporciona un excelente ejemplo de contracondicionamiento. Pedrito era un niño de dos años que había adquirido miedo a los conejos. Para liberar a Pedro de su miedo, Jones lo sentó en una trona y le dio un caramelo. Mientras el niño se lo comía, ella trajo un conejo y lo puso en el extremo más lejano de la habitación. En otras circunstancias el conejo habría provocado ansiedad; sin embargo, Pedrito estaba muy a gusto con su caramelo, y el placer que sentía fue más fuerte y de sentido opuesto a la ansiedad que le pudiera producir la presencia del conejo. Jones repitió el mismo procedimiento todos los días durante dos meses, pero acercando cada vez un poco más el conejo al niño, de manera que la ansiedad de Pedro ante los conejos terminó por desaparecer.

En general, el contracondicionamiento requiere los siguientes componentes:

1. Una nueva respuesta que sea **incompatible** con la respuesta condicionada existente. Dos respuestas son incompatibles entre sí cuando no pueden realizarse a la vez. Dado que las respuestas condicionadas a la manera clásica tienden a ser de carácter emocional, se suele elegir una reacción emocional de carácter opuesto. En el caso de Pedro, se utilizó la felicidad como una respuesta incompatible con el miedo. Dado que el miedo y la ansiedad provocan tensión muscular, cualquier respuesta de relajación resulta incompatible.
2. Debe identificarse un estímulo que provoque la respuesta incompatible. Por ejemplo a Pedro le sirvió un caramelo para hacerlo feliz. Si queremos ayudar a alguien a asociar una respuesta de placer con un estímulo que anteriormente provocaba desasosiego, necesitamos encontrar un estímulo que le resulte placentero, como un amigo, una fiesta o su comida favorita. Si pretendemos que adquiera una respuesta de relajación, debemos pedir a esa persona que se imagine descansando en un prado fresco y fragante, o en una tumbona junto a la piscina.
3. Se presenta al sujeto el estímulo que provoca la nueva respuesta, mientras que el estímulo que induce la respuesta condicionada indeseable se introduce *de manera gradual* en la situación. Para tratar el miedo de Pedro a los conejos, Jones comenzó dándole un caramelo, a continuación le enseño el conejo pero a cierta distancia, y sólo progresivamente lo fue acercando cada vez más en sesiones sucesivas. El truco del contracondicionamiento consiste en asegurarse de que el estímulo que provoca la respuesta deseable siempre es *más fuerte* que el estímulo que provoca la respuesta indeseable; de lo contrario esta última respuesta podría prevalecer.

El contracondicionamiento supone una estrategia eficaz para disminuir o eliminar muchas respuestas condicionadas de ansiedad. Por ejemplo, mediante la **desensibilización sistemática**, las personas que se ponen demasiado ansiosas cuando están delante de ciertos estímulos, tienen que relajarse mientras se imaginan a sí mismas en situaciones estresantes ante esos estímulos; de esta manera van sustituyendo progresivamente la ansiedad por una respuesta de relajación (Wolpe, 1958, 1969; Wolpe y Plaud, 1997). La desensibilización sistemática se ha utilizado frecuentemente para tratar dificultades como la ansiedad ante los exámenes y el miedo a hablar en público (Hughes, 1988; Morris, Kratochwill y Aldridge, 1988; Silverman y Kearney, 1991). Sin embargo, debo

señalar que tratar la ansiedad ante los exámenes en sí misma, sin solucionar las causas que producen el fracaso del estudiante, evidentemente puede reducir la ansiedad pero no mejora la puntuación en los exámenes (Covington, 1992; Naveh-Benjamin, 1991; Tryon, 1980).

Una técnica que yo recomiendo a muchos estudiantes graduados que sienten pánico ante la asignatura de Estadística debido a su ansiedad ante las matemáticas, es comenzar por un libro de matemáticas de un nivel inferior a sus conocimientos. De esta manera, los estudiantes pueden empezar a asociar las matemáticas con el éxito y no con el fracaso. La instrucción programada que describiremos en el capítulo 5 es otra técnica que puede resultar de utilidad para disminuir la ansiedad ante una asignatura, ya que permite a los estudiantes avanzar mediante pasos pequeños y sencillos.

Construyendo sobre las ideas de Pavlov: el trabajo de Watson, Guthrie y Hull

Pavlov no ha sido el único teórico del aprendizaje que ha expuesto ideas conductistas. En este apartado vamos a estudiar el trabajo de tres teóricos, John Watson, Edwin Guthrie y Clark Hull, que desarrollaron su trabajo a partir de la teoría de Pavlov. En el siguiente capítulo estudiaremos a otros dos conductistas de la primera época, Edward Thorndike y B. F. Skinner, que adoptaron una senda ligeramente diferente: concentrarse en los efectos de los estímulos que *seguían* a las respuestas (por ejemplo, las consecuencias y, en concreto, *las recompensas*).

John Watson

Fue John Watson (1913) quien introdujo el término *conductismo*, y fue el principal defensor de esta perspectiva durante la primera parte del siglo XX. En sus obras más importantes, Watson (1914, 1916, 1919, 1925) exigía calurosamente la introducción de la objetividad científica y de la experimentación en el estudio de los fenómenos psicológicos. Este autor destacaba la necesidad de centrarse en las conductas observables y no en los fenómenos no observables, como el «pensamiento». Watson no sólo se oponía al estudio de los fenómenos mentales internos, sino que incluso ¡negaba la propia existencia de la mente! Según él, el pensamiento no es más que movimientos sutiles de la lengua y la laringe, y por lo tanto una conducta como cualquier otra.

Muy influenciado por el trabajo de Pavlov y de otro compatriota de éste, Vladimir Bechterev (1913), Watson adoptó como unidad básica aprendizaje el **hábito** E-R condicionado de manera clásica, y lo extendió a todo el aprendizaje humano (recuérdese el estudio con Alberto descrito anteriormente)[4]. Watson propuso dos leyes que describen cómo se desarrollan los hábitos. En primer lugar, su *ley de la frecuencia* acentúa la importancia de la repetición:

---

[4] La utilización del término *hábito* puede rastrearse hasta la obra de un precoz psicólogo cognitivo, William James (1890). James no consideraba un hábito como una relación inconsciente entre un estímulo y una respuesta sino como una conducta que requiere un control consciente muy pequeño: «un acto estrictamente voluntario debe estar guiado por una idea, una percepción, un deseo, a lo largo de su curso. En una acción habitual, la mera sensación es una guía suficiente, y las regiones superiores del cerebro y de la mente quedan relativamente libres» (James, 1890, pp. 115-116). Watson y otros de los primeros conductistas adoptaron el término de James, pero rechazaron sus propuestas de que otras acciones tienen una naturaleza más «pensante».

Cuanto más frecuentemente se asocian un estímulo y una respuesta, mayor será el habito E-R.

En segundo lugar, la *ley de la recencia* destacaba la importancia del momento:

La respuesta que más recientemente ha ocurrido después de que se produzca un estímulo determinado, es la que con más probabilidad se asociará con este estímulo.

En otras palabras, la última respuesta que un organismo ha dado ante un estímulo, es la que con más probabilidad ocurrirá la próxima vez que se presente dicho estímulo.

Watson consideraba que la experiencia pasada explica prácticamente toda la conducta. Su extremado ambientalismo, que rechazaba cualquier efecto de los factores hereditarios, queda perfectamente plasmado en su famosa cita:

Dadme una docena de niños sanos, bien desarrollados, y mi propio mundo para criarlos, y yo garantizo que escojo uno al azar y le enseño a convertirse en cualquier tipo de especialista que yo elija: médico, abogado, artista, comerciante, y sí, incluso mendigo y ladrón, sea cual sea su talento, sus inclinaciones, tendencias, vocación y raza de sus antepasados (Watson, 1925, p. 82)

La influencia de Watson continuó patente mucho después de que se retirara de la academia en 1920. Su fuerte defensa de la Psicología como una ciencia objetiva y precisa, y su insistencia de que el entorno desempeña un papel trascendental en la conducta humana, constituye una tradición conductista que dominó la investigación psicológica en la cultura occidental hasta la década de los sesenta.

Edwin Guthrie

La **teoría de la contigüidad** de Edwin Guthrie (1935, 1942) es similar a la perspectiva de Watson, en tanto que considera las conexiones entre estímulos y respuestas como la base del proceso de aprendizaje. El principio de aprendizaje básico según Guthrie es el siguiente:

Un estímulo al que sigue una respuesta determinada tenderá, cada vez que se repita, a ser secundado por esta misma respuesta. Esta conexión E-R alcanza su máxima potencia en un único ensayo.

En otras palabras, si un organismo responde a un estímulo determinado de una manera específica en una ocasión, entonces el organismo producirá la misma respuesta la próxima vez que se encuentre con el mismo estímulo; de esta manera se forman los hábitos. Guthrie afirmaba que el factor determinante en el aprendizaje es la *contigüidad*, esto es, la ocurrencia más o menos simultánea,

entre el estímulo y la respuesta. También compartía la creencia de Watson de que la *recencia* resulta esencial para el aprendizaje: un organismo responderá a un estímulo de la misma manera como haya respondido al mismo la última vez.

La noción de Guthrie de **aprendizaje en un ensayo**, esto es, el establecimiento de una conexión entre el estímulo y la respuesta tras una única asociación, constituyó una propuesta radical en su época. La mayoría de los conductistas de entonces consideraban que las conexiones entre el estímulo y la respuesta sólo podían adquirirse de manera gradual, fundamentalmente a través de la práctica. Guthrie explicaba la apariencia de aprendizaje progresivo de las conductas complejas sugiriendo que dichas conductas se componen en realidad de muchas pequeñas conexiones entre estímulo y respuesta; tras cada ensayo se forman cada vez más conexiones de este tipo, lo que conduce a esos cambios lentos y progresivos que se observan de manera general.

La parsimonia de la teoría de Guthrie, basada en su propuesta de que la base del aprendizaje radica en la contigüidad entre el estímulo de la respuesta, resulta ciertamente atractiva. Sin embargo, este autor apenas apoyó sus ideas de manera empírica, y la investigación posterior arroja dudas sobre la idea de que el aprendizaje sea algo tan simple como él sugirió (Bower y Hillgard, 1981). En cualquier caso, en la actualidad continuamos utilizando en la práctica educativa y terapéutica tres técnicas para romper la asociación E-R, que están basadas en su teoría. Más adelante describiremos estas técnicas.

Clark Hull

Fue Hull quien introdujo la noción de características *organísmicas*, esto es, características idiosincrásicas de los individuos, en el seno de la teoría conductista del aprendizaje (Hull, 1943, 1951, 1952). Al igual que sus predecesores, Hull mantuvo la idea de que los hábitos aprendidos E-R son la base de la conducta. También coincidía con Edward Thorndike y B. F. Skinner, dos teóricos que examinaremos en el capítulo 4, en que las recompensas son de suma importancia en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, consideraba que la presencia de un estímulo determinado y las experiencias que una persona ha tenido con ese estímulo no son los únicos determinantes de que se produzca una respuesta, o de la fortaleza de la misma. Hull propuso que habría que tener en cuenta la influencia de otros factores idiosincrásicos de cada organismo y de cada ocasión, a los que denominó **variables intermedias**, para poder predecir la probabilidad de ocurrencia y la fortaleza de una respuesta. De esta manera las ideas de Hull avanzaban una teoría del aprendizaje del tipo E-O-R.

Según Hull, una de las variables intermedias que influye sobre la probabilidad de ocurrencia de una respuesta es la **fuerza del hábito**, esto es, la fuerza de la asociación entre un estímulo determinado y una respuesta. Cuanto más a menudo se haya recompensado una respuesta en presencia del estímulo, mayor será la fuerza del hábito, y mayor la probabilidad de que se produzca dicha respuesta.

Una segunda variable intermedia esencial para que ocurra una respuesta es el **impulso** del organismo, un estado interno de activación que motiva la conducta. Hull sugirió que algunos impulsos (por ejemplo, el hambre o la sed) están directamente relacionados con la supervivencia del organismo. Otros impulsos, denominados *impulsos adquiridos*, no sirven a ningún objetivo biológico; se desarrollan a lo largo del tiempo cada vez que un estímulo inicialmente «neutro» se asocia con un estímulo reductor de impulsos como la comida o la bebida. Por ejemplo, una persona podría estar «impulsada» por la necesidad de aprobación, si dicha aprobación se ha asociado previamente con un bar acogedor. Desde la perspectiva de Hull, las recompensas aumentan la fuerza de la asociación E-R al reducir el impulso del organismo, tal y como ocurre cuando la comida reduce el hambre.

Hull propuso que las variables intermedias como la fuerza del hábito, el impulso, la intensidad del estímulo (un estímulo intenso produce una respuesta más fuerte que un estímulo débil), y los incentivos (basados en la cantidad e inmediatez de la recompensa) funcionan conjuntamente para aumentar la probabilidad y la fuerza relativa de una respuesta determinada. A la vez, los **factores inhibidores,** como la fatiga, disminuyen la probabilidad y la fuerza de la respuesta.

De acuerdo con Hull, un organismo podría aprender diferentes respuestas ante el mismo estímulo, cada una de las cuales podría tener una fuerza diferente. La combinación de diferentes hábitos E-R para un mismo estímulo, cada uno con su respectiva fuerza de hábito, se conoce como **jerarquía de hábitos familiares.** Cuando se presenta un estímulo, el organismo intentará, si es posible, emitir la respuesta para la cual tiene un hábito más fuerte. Si se impide de alguna manera a ese organismo emitir esa respuesta, éste intentará producir la siguiente respuesta, o si ésta también falla, la tercera, y así, sucesivamente.

Como ilustración de este concepto consideremos a Jorge, a quien en el colegio le han mandado deberes sobre la multiplicación de fracciones. Puede que Jorge intente al principio hacer los deberes tal y como le ha enseñado su profesor. Pero si no recuerda la forma de hacerlo, podría intentar que su amiga Ángela le deje copiar los suyos. Si Ángela se niega, podría recurrir a una tercera respuesta en la jerarquía: contarle a su profesor que su perro se ha comido sus deberes.

Hull recurrió a una serie de fórmulas matemáticas mediante las cuales podría predecirse la probabilidad de ocurrencia y la fuerza de las respuestas, una vez tomadas en consideración diversas variables intermedias. La precisión de estas fórmulas permitía una evaluación cuidadosa de su teoría, por lo que la investigación posterior demostró que muchas eran inadecuadas (Bower y Hilgard, 1981; Klein, 1987). Por ejemplo, el aprendizaje parece tener lugar incluso en ausencia de un impulso; como veremos en los capítulos 7 y 9, la atención hacia la información nueva puede llegar a ser todavía más importante que la motivación para aprender esa información. Por otra parte, Hull propuso que una recompensa es un estímulo que reduce el impulso, y sin embargo, como descubriremos en el capítulo 16, algunas recompensas de hecho parecen incluso *aumentar* el impulso (Olds y Milner, 1954).

La teoría de Hull desempeñó un papel predominante en el conductismo durante las décadas de los cuarenta y de los cincuenta. Aunque muchos detalles de su teoría no han soportado una verificación empírica, su énfasis en las variables intermedias ha transformado nociones como *motivación* e *incentivo* en conceptos destacados en el seno de la investigación sobre el aprendizaje. Además, muchos de sus estudiantes más destacados, entre los cuales se encuentran Kenneth Spence, Neil Miller, John Dollard y O. H. Mowrer, continuaron desarrollando sus ideas durante muchos años.

Implicaciones educativas de los principios conductistas y del condicionamiento clásico

A partir de lo que llevamos aprendido sobre las ideas conductistas, es posible extraer algunas implicaciones para la práctica educativa:

- *La práctica es importante*. Desde una perspectiva conductista, las personas tienen más probabilidad de aprender algo cuando tienen oportunidades de actuar, por ejemplo, cuando pueden hablar, escribir, experimentar o demostrar alguna cosa (véase Drevno y otros, 1994). Por lo tanto, en una situación ideal los estudiantes deberían ser participantes activos de su proceso de aprendizaje y no receptores pasivos de la información que se les enseña.

Muchos conductistas destacan la idea de que la repetición de un hábito E-R termina por fortalecerlo. Si una persona necesita aprender una respuesta ante un estímulo determinado, resulta esencial la práctica. Por ejemplo, los estudiantes aprenderán a sumar y restar mucho mejor y más rápidamente si repiten estos ejercicios muchas veces. De manera similar, muchos profesores de Literatura consideran que la mejor manera de mejorar el nivel de lectura de sus alumnos es simplemente leer, leer, y leer.

- *Los estudiantes deberían enfrentarse a una asignatura en el seno de un clima positivo y asociarla con emociones positivas*. La duración y la posibilidad de generalizar algunas respuestas condicionadas por el método clásico apuntan hacia la necesidad de un clima de clase positivo desde el primer día. Los estudiantes deberían experimentar las tareas académicas en contextos que provoquen emociones agradables, sentimientos de entusiasmo o interés, por ejemplo; y no en contextos que promuevan la ansiedad, el desánimo o la angustia. Cuando los estudiantes asocian una asignatura con sentimientos positivos, tienden a estudiarla con más interés. Por ejemplo, cuando las primeras experiencias de los niños con los libros son entrañables, es más probable que años más tarde dediquen más tiempo a la lectura (Baker, Scher y Mackler, 1997).

  Cuando el trabajo escolar, un profesor, o incluso el propio entorno de la escuela se asocian con el castigo, la humillación, el fracaso o la frustración, la propia escuela se convierte en una fuente de ansiedad excesiva. Algunas actividades escolares, por ejemplo, los exámenes, las exposiciones orales y las asignaturas difíciles, tienen una especial probabilidad de quedar asociadas con circunstancias desagradables como el fracaso o la vergüenza, y muchos estudiantes terminan sintiendo una gran ansiedad ante ellas. Por lo tanto, los profesores deberían tomar precauciones especiales cuando encargan a sus alumnos algunas de estas actividades «de riesgo». Por ejemplo, sospecho que muchos estudiantes tienen experiencias desagradables cuando deben hablar en público, precisamente porque reciben muy poca instrucción sobre cómo preparar y desarrollar una buena exposición oral. Si se pide a los estudiantes que hablen delante de un grupo, deberíamos ofrecerles sugerencias muy concretas respecto al material que deben ofrecer, y de cómo presentarlo de tal manera que sus compañeros reaccionen favorablemente y no con aburrimiento o haciéndoles quedar en ridículo.

  Las matemáticas son una asignatura difícil y que genera gran ansiedad entre los estudiantes, y éstos suelen rechazarla porque la encuentran muy frustrante (Stodolsky, Salk y Glaessner, 1998). Estoy firmemente convencida de que la ansiedad ante las matemáticas es tan frecuente debido a que la mayoría de las escuelas intentan enseñar demasiadas, demasiado rápido y demasiado pronto, por lo que los estudiantes inmediatamente empiezan a asociar las matemáticas con la frustración y con el fracaso. Parte del problema radica en la tendencia a enseñar conceptos matemáticos antes de que los niños estén cognitivamente preparados para enfrentarse con ellos. Por ejemplo, muchos teóricos del desarrollo han descubierto que la capacidad para comprender el concepto de *proporción*, que subyace en las fracciones y en los decimales, no suele aparecer como muy pronto antes de los once o doce años (Schliemann y Carraher, 1993; Tourniaire y Pulos, 1985; véase también la discusión de la teoría de Piaget en el capítulo 8). Sin embargo, las escuelas suelen enseñar las fracciones y los decimales más o menos en 4.° curso, cuando los estudiantes sólo tienen nueve o diez años.

  Los educadores suelen decir que la escuela debería ser un lugar en el que los estudiantes encontrasen más éxitos que fracasos, y el condicionamiento clásico proporciona una justificación para este argumento. Sin embargo, esto no quiere decir que los estudiantes nunca deban experimentar el fracaso; como descubriremos en el capítulo 8, algunas actividades que

suponen un desafío son más adecuadas para promover el desarrollo cognitivo que aquéllas que son demasiado fáciles. Pero, cuando los alumnos experimentan el fracaso con demasiada frecuencia, ya sea en sus asignaturas o en sus relaciones sociales, la escuela puede convertirse rápidamente en un estímulo condicionado que provoque respuestas condicionadas adversas como el miedo y la ansiedad. Estas respuestas, una vez condicionadas, pueden llegar a ser muy resistentes a la extinción, e interferir con la capacidad de los estudiantes para aprender en años venideros.

- *Para romper un hábito, es necesario reemplazar la asociación E-R con alguna otra*. La noción de recencia de Guthrie, esto es, la idea de que un organismo responderá a un estímulo de la misma manera que lo hizo la última vez, supone que los hábitos, una vez que se han establecido, son difíciles de romper. El truco para deshacer un hábito, desde la perspectiva del principio de la recencia, es conseguir que el individuo produzca una respuesta diferente ante el mismo estímulo.

Por ejemplo, Guthrie (1935) describió a una niña que al llegar a su casa tenía el desagradable hábito de tirar al suelo su sombrero y su abrigo, en vez de colgarlos en la percha. A pesar de los intentos de su madre para que cambiara su conducta, el hábito persistía. Un día su madre dejó de reñirle pero la obligó a que volviera a ponerse su sombrero y su abrigo, saliera de nuevo a la calle, entrara otra vez a la casa y los colgara en la percha. Esta última respuesta, al ser la más reciente, se convirtió en un nuevo hábito con lo que desapareció la costumbre de tirarlos al suelo.

- Guthrie propuso tres ingeniosas técnicas específicamente diseñadas para romper hábitos; la segunda y la tercera son ejemplos del *contracondicionamiento* que hemos comentado anteriormente:

— *Método de agotamiento*: una manera de romper la asociación entre un estímulo y una respuesta consiste en presentar una y otra vez el estímulo hasta que el individuo esté demasiado cansado como para responder de la manera habitual. En este momento, se producirá una nueva respuesta y se establecerá un nuevo hábito E-R. Por ejemplo, para domar un potro salvaje el domador (el estímulo) permanece en la silla hasta que el caballo está tan cansado que no puede continuar dando saltos; entonces, se establece una nueva asociación entre una nueva respuesta (la aceptación del jinete) y el estímulo, que es el propio jinete. De manera similar, un profesor podría eliminar la costumbre de un alumno de tirar pelotillas de papel, obligando al niño a quedarse en el colegio tirando pelotillas hasta que esté tan cansado que no pueda continuar.

— *Método de atenuación*: otra forma de romper un hábito es presentar el estímulo tan débilmente que el individuo no responda a él de la manera habitual. La intensidad del estímulo se va incrementando tan poco a poco que el individuo continúa sin responder. Por ejemplo, cuando un alumno manifiesta ansiedad ante los exámenes (en otras palabras, cuando el examen provoca una respuesta de ansiedad), un profesor podría eliminar esa ansiedad comenzando por presentar tareas placenteras para el niño y que sólo se parezcan muy remotamente a un examen. Poco a poco el profesor puede ir presentando tareas que cada vez se parezcan más a un examen.

— *Método de incompatibilidad*: un tercer método para deshacer la conexión E-R es presentar el estímulo cuando no puede producirse la respuesta habitual, y por el contrario, se produce una respuesta opuesta o *incompatible*. Por ejemplo, Guthrie recomendaba sujetar un pollo

muerto al cuello de un perro para enseñar a ese perro a no comerse los pollos. El perro entonces forcejeará para liberarse de ese molesto pollo que lleva colgando, produciendo de esta manera una respuesta incompatible con perseguir y comer pollos. De manera similar, imagínese un aula de estudiantes de alto rendimiento y muy motivados, pero que compiten excesivamente entre sí. Para reducir este espíritu competitivo, el profesor podría dividir la clase en pequeños grupos y asignar a cada uno de ellos una tarea académica que requiera cooperación y no competencia (por ejemplo, elaborar un argumento para un debate en clase). Si las notas se asignan al resultado del grupo, y no al de cada componente del mismo, los alumnos se verían impulsados a cooperar y no a competir. Sería de esperar que la conducta cooperativa reemplazara a la conducta competitiva.

- Evaluar el aprendizaje supone buscar cambios en la conducta. Sea cual sea la eficacia que los profesores suponen que tiene determinada actividad, nunca deberían dar por supuesto que los estudiantes están aprendiendo cualquier cosa, a menos que realmente puedan observar cambios como resultado de la enseñanza. Solamente los cambios en la conducta, por ejemplo, puntuaciones más altas en los exámenes, mejores resultados atléticos, habilidades de interacción social más apropiadas, o mejores hábitos de estudio, ponen de manifiesto que ha tenido lugar un aprendizaje.

Resumen

El conductismo abarca un grupo de teorías que comparten algunas suposiciones comunes que incluyen la posibilidad de generalizar los principios de aprendizaje a todas las especies, la importancia de centrarse en sucesos observables y la concepción de los organismos como «pizarras en blanco». Los primeros conductistas insistían en que la Psicología sólo podría llegar a ser una auténtica ciencia si se definía el aprendizaje como un cambio en una conducta, y el objeto de estudio se centraba exclusivamente en la relación entre los estímulos y las respuestas. En la actualidad, sin embargo, algunos conductistas hacen una distinción entre el aprendizaje y la conducta, y algunos consideran que las relaciones entre estímulos y respuestas se comprenden mejor cuando se tienen en cuenta también los factores cognitivos.

Un investigador trascendental para la tradición conductista fue Iván Pavlov, quien propuso que muchas respuestas involuntarias se adquieren mediante un proceso de *condicionamiento clásico*. Este tipo de condicionamiento se produce cuando se presentan dos estímulos más a menos a la vez. Uno de ellos es un *estímulo incondicionado* que provoca por sí mismo una *respuesta incondicionada*. El segundo estímulo, al asociarse con el estímulo incondicionado, empieza a provocar también una respuesta, y se convierte entonces en un *estímulo condicionado,* que produce una *respuesta condicionada*. Pero, si el estímulo condicionado se presenta numerosas veces en ausencia del estímulo incondicionado, entonces la respuesta condicionada disminuye y puede llegar a desaparecer (*extinción*); sin embargo, también puede reaparecer tras un período de descanso (*recuperación espontánea*).

Una vez que un organismo ha aprendido a producir una respuesta condicionada en presencia de un estímulo condicionado, puede responder de la misma manera a estímulos similares (*generalización del estímulo*), a menos que el último estímulo se haya experimentado repetidamente en ausencia del estímulo incondicionado (*discriminación del estímulo*). Es posible hacer una secuencia escalonada de asociaciones condicionadas mediante el proceso de *condicionamiento de orden superior y precondicionamiento sensorial;* en ambos casos, un estímulo neutro puede llegar a

convertirse en un estímulo condicionado (produciendo una respuesta condicionada), pero no por su asociación con el estímulo incondicionado, sino de manera indirecta mediante su asociación con un estímulo que se asoció previamente con el estímulo incondicionado.

El condicionamiento clásico proporciona una posible explicación de cómo los seres humanos adquieren respuestas fisiológicas (por ejemplo, la náusea), respuestas emocionales (por ejemplo, ansiedad o reacciones fóbicas), y actitudes (por ejemplo, placer o disgusto), hacia determinados estímulos. También ofrece dos estrategias para eliminar tales respuestas: la extinción y el contracondicionamiento (reemplazar relaciones inapropiadas E-R por otras más apropiadas).

Otros conductistas han trabajado sobre las ideas de Pavlov. John Watson y Edwin Guthrie sugirieron que la práctica mejora el aprendizaje, quizá porque incrementa la fuerza de un determinado hábito E-R (Watson) o, quizá porque amplía el número de hábitos E-R apropiados necesarios para realizar una conducta compleja (Guthrie). Clark Hull propuso que las relaciones E-R se pueden comprender mejor, y la conducta se puede predecir con más precisión, cuando se tiene en cuenta la influencia de *variables intermedias* como la fuerza del hábito, el impulso, los incentivos o los factores inhibidores. Todos estos primeros teóricos nos han hecho conscientes del hecho de que los acontecimientos pasados y presentes ejercen una fuerte influencia sobre nuestra conducta.

Hasta este momento nuestra discusión del conductismo ha arrojado algunas implicaciones educativas. En primer lugar, para aumentar la fuerza de los hábitos resultan esenciales las respuestas activas y, sobre todo, la práctica. En segundo lugar, el paradigma del condicionamiento clásico subraya la importancia de ayudar a los estudiantes a experimentar las asignaturas en contextos placenteros y no desagradables. En tercer lugar, para poder eliminar conductas indeseables es necesario, de una manera u otra, sustituir las asociaciones E-R actuales por otras más productivas. Y en cuarto lugar, los profesores sólo pueden saber que se ha producido un aprendizaje cuando pueden observar cambios en la conducta de sus alumnos.

CAPÍTULO 4

Condicionamiento operante

Las primeras investigaciones de Thorndike
El condicionamiento operante de Skinner
- *La ley básica del condicionamiento de Skinner*
- *Condiciones importantes para el condicionamiento operante*
- *¿Qué conductas pueden ser reforzadas?*

Comparación entre el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante
Conceptos básicos del condicionamiento operante
Naturaleza de los reforzadores
- *Reforzadores primarios y secundarios*
- *Reforzamiento positivo y reforzamiento negativo*
- *La diversidad de consecuencias que los seres humanos encuentran reforzantes*

Factores que influyen sobre la eficacia del reforzamiento
Esquemas de reforzamiento
- *Esquemas de proporción: reforzar cierto número de respuestas*
- *Esquemas de intervalo: reforzar la primera respuesta que se da tras un período de tiempo*
- *Esquemas diferenciales: reforzar ritmos de respuesta*

Control del estímulo
- *Generalización del estímulo*
- *Discriminación del estímulo*
- *Control del estímulo en el aula*

Perspectivas contemporáneas del condicionamiento operante
Eliminación de las conductas indeseables
- *Extinción de respuestas*
- *Presentación de consecuencias deseables de manera no congruente*
- *El reforzamiento de otras conductas*
- *El reforzamiento de conductas incompatibles*

Cuando el reforzamiento no funciona
Skinner y la educación
Resumen

Cada persona busca una recompensa diferente. Cuando mi hijo Alejandro era un niño y necesitaba dinero para comprar un capricho, hacía cosas inimaginables como, por ejemplo, cortar el césped o limpiar la bañera. Por el contrario, los incentivos económicos apenas animaban a mi hijo Jeff a realizar tareas domésticas, aunque limpiaba y ordenaba con una rapidez asombrosa esa

zona catastrófica que él denominaba dormitorio, si eso le permitía invitar a algún amigo a pasar la noche.

La convicción de que las recompensas influyen sobre la conducta ha formado parte del pensamiento de los psicólogos durante más de 100 años, y ha alcanzado un lugar destacado en las teorías conductistas del aprendizaje. En este capítulo examinaremos el trabajo de los conductistas, Edward Thorndike y B. F. Skinner, quienes destacaron la importancia de las recompensas (que Skinner denominaba *reforzadores*) en el aprendizaje. Nos ocuparemos fundamentalmente del modelo de aprendizaje propuesto por Skinner, que él denominaba *condicionamiento operante.* Al comentar su trabajo, comenzaremos analizando los aspectos básicos del condicionamiento operante, y veremos en qué se diferencia del modelo de condicionamiento clásico que hemos estudiado en el capítulo 3. A continuación, examinaremos algunos conceptos básicos para comprender el condicionamiento operante, tales como la extinción, el modelado, el refuerzo positivo y el negativo, y el refuerzo continuo y el intermitente. Cuando revisemos el tema del control del estímulo, descubriremos que, aunque los reforzadores son estímulos que siguen a las respuestas, los estímulos que las *preceden* también pueden influir. Hacia el final del capítulo, discutiremos en qué medida las perspectivas actuales del condicionamiento clásico difieren de las ideas de Skinner. A lo largo de todo este capítulo extraeremos constantemente estrategias interesantes para la práctica educativa, si bien dejaremos el estudio sistemático de las implicaciones educativas de este modelo para el capítulo 5, donde les prestaremos una atención completa.

LAS PRIMERAS INVESTIGACIONES DE THORNDIKE

En 1898, Edward Thorndike presentó una teoría del aprendizaje que destacaba el papel de la experiencia para fortalecer o debilitar las conexiones entre estímulos y respuestas. Esta perspectiva se denomina **conexionismo**[1]: En su primer experimento (su tesis doctoral), Thorndike colocó un gato dentro de un laberinto con puerta que sólo se abría cuando se manipulaba adecuadamente una palanca. Thorndike observó que el gato comenzaba realizando movimientos aparentemente aleatorios para poder salir del laberinto; llegaba un momento en que, por casualidad, pulsaba el mecanismo que abría la puerta. La siguiente vez que volvía al laberinto, el gato empezaba a realizar de nuevo movimientos por ensayo y error, pero esta vez tardaba menos tiempo en salir. A lo largo de los ensayos, aunque el gato continuaba demostrando que su conducta se basaba en el ensayo y el error, tardaba cada vez menos en salir del laberinto.

A partir de estas observaciones, Thorndike llegó a la conclusión de que el aprendizaje de una conducta estaba influido por la consecuencia de esa conducta (por ejemplo, escapar de una situación de confinamiento). Podríamos resumir la *ley del efecto* de Thorndike de la siguiente manera:

> *Las respuestas a una situación que están seguidas de una satisfacción se fortalecen; las respuestas que están seguidas por algo desagradable se debilitan.*

Según Thorndike, el aprendizaje consiste en una conducta de ensayo y error, con una adquisición progresiva de aquellas conductas que producen satisfacción, y la supresión de otras conductas

[1] El conexionismo de Thorndike no debe confundirse con la perspectiva actual de conexionismo (también conocida como procesamiento distribuido en paralelo) que comentaremos en el capítulo 11 (Thorndike, 1898, 1911, 1913).

que producen desagrado. En otras palabras, la recompensa aumenta las respuestas, mientras que el castigo las elimina.

Thorndike también propuso que la práctica influye sobre las conexiones E-R. Su *ley del ejercicio* puede parafrasearse de la siguiente manera:

> *Las conexiones estímulo-respuesta que se repiten se fortalecen;*
> *Las conexiones estímulo-respuesta que no se utilizan se debilitan.*

En otras palabras, la práctica facilita el aprendizaje de las respuestas. Las respuestas que no se practican desaparecen progresivamente.

Thorndike revisó más adelante su ley del efecto, y descartó su ley del ejercicio (Thorndike, 1935). La ley del efecto propuesta originalmente implicaba que la recompensa y el castigo tienen efectos iguales aunque opuestos sobre la conducta: una la fortalece y otro la debilita. Pero sus investigaciones posteriores (1932a, 1932b) ponían de manifiesto que el castigo podría no ser eficaz para debilitar las respuestas. Por ejemplo, en un experimento (Thorndike, 1932a), un grupo de estudiantes completaba un examen de respuesta múltiple sobre vocabulario en español, en el que debían elegir la traducción inglesa de cada una de las palabras españolas. Cada vez que un estudiante elegía la palabra correcta, el experimentador decía: «¡correcto!» (supuestamente para recompensar la respuesta); cada vez que un estudiante elegía una respuesta incorrecta, el experimentador decía: «¡fallo!» (lo que presumiblemente castigaba la respuesta). A lo largo de una serie de ensayos, los estudiantes fueron aumentando aquellas respuestas que habían sido recompensadas, pero no disminuyeron aquéllas que habían sido penalizadas. Cuando revisó su *ley del efecto*, Thorndike mantuvo que las recompensas fortalecían las conductas, pero desechó el papel del castigo. Por el contrario, propuso que el castigo ejercía un efecto *indirecto* sobre el aprendizaje: al experimentar situaciones molestas, un organismo podría dedicarse a otras conductas (como llorar o salir corriendo) que interferían con la realización de la respuesta castigada.

Thorndike también desarrolló investigaciones (descritas por Trowbridge y Cason, 1932) que arrojan dudas sobre el efecto que la práctica por sí misma tiene sobre el aprendizaje. Por ejemplo, en un experimento se vendaba los ojos a los sujetos y se les solicitaba que dibujasen una serie de líneas de 5 cm. No podían ver el resultado de su trabajo, y tampoco recibían información sobre lo bien o lo mal que habían hecho las líneas. Sin esta retroalimentación, no eran capaces de mejorar su trabajo por mucho que practicaran, lo que llevó a Thorndike a desechar su ley del ejercicio.

Si bien no todas las ideas de Thorndike han soportado el paso del tiempo, su propuesta de que las consecuencias satisfactorias producen cambios en la conducta, en otras palabras, que la recompensa promueve el aprendizaje, continúa constituyendo un aspecto esencial de las perspectivas conductistas actuales. La influencia de Thorndike ha sido especialmente notable en el modelo que desarrolló Skinner de condicionamiento operante.

El condicionamiento operante de Skinner

B. F. Skinner (1938, 1953, 1958, 1966b, 1971, 1989; Skinner y Epstein, 1982) es indudablemente el teórico del aprendizaje más conocido de todo el conductismo. Aunque comenzó escribiendo novelas de ficción, Skinner fue seducido por las ideas de Pavlov y de Watson (Skinner, 1967). Al igual que hiciera Thorndike, Skinner propuso que adquirimos aquellas conductas que van seguidas de ciertas consecuencias. Sin embargo, al contrario que Thorndike, Skinner sólo habló de la fuerza de las respuestas y no de la fuerza de las conexiones E-R.

Para estudiar los efectos de las consecuencias mediante una medida precisa de las respuestas en un entorno cuidadosamente controlado, Skinner desarrolló un equipamiento, que se conoce como la caja de Skinner, que goza de una amplia popularidad en la investigación sobre el aprendizaje animal. Como se puede observar en la figura 4.1, la caja de Skinner que se utiliza para estudiar la conducta de las ratas se compone de una barra metálica que, cuando se baja, hace que caiga comida al alcance del animal. En la versión para palomas, en lugar de una barra metálica, hay un disco de plástico iluminado colocado en una pared; cuando la paloma picotea ese disco, una bandeja con comida queda a su alcance durante un instante.

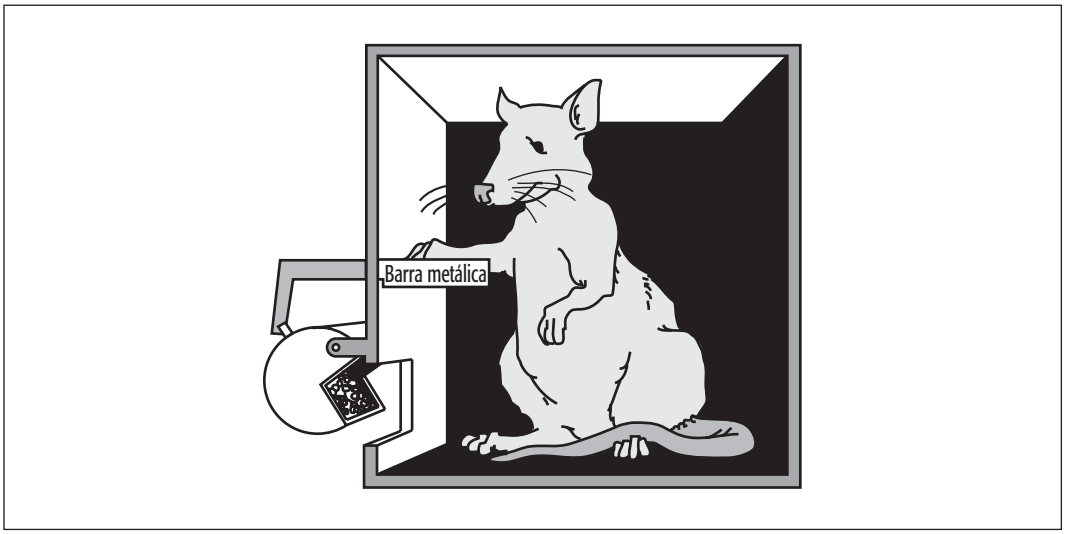


Figura 4.1 *Una caja de Skinner típica: la bandeja de comida queda al alcance para proporcionar refuerzo.*

Observando a las ratas y a las palomas actuar en su caja bajo condiciones diversas, Skinner desarrolló un conjunto de principios que son más una *descripción* del aprendizaje que una explicación del mismo; por esta razón, algunos psicólogos consideran la perspectiva de Skinner más como una «no teoría» que como una teoría del aprendizaje. Los principios de Skinner del condicionamiento operante, propuestos por primera vez en 1938, han sufrido escasos cambios en las cinco décadas anteriores a su muerte, que tuvo lugar en 1990. Los principios del condicionamiento operante han servido como base para miles de estudios investigación, y se han aplicado ampliamente tanto en contextos educativos como terapéuticos.

La ley básica del condicionamiento de Skinner

Es posible parafrasear el principio básico del condicionamiento operante propuesto por Skinner (1938) de la siguiente manera:

> *Una respuesta que va seguida por un refuerzo se fortalece y, por lo tanto, tiene más probabilidad de volver a producirse.*

En otras palabras, aquellas respuestas que son reforzadas tienden a incrementar su frecuencia. Dado que una respuesta que aumenta su frecuencia supone un cambio de conducta; desde un punto de vista conductista, el refuerzo produce aprendizaje. Por ejemplo, Skinner encontró que las ratas aprenden a presionar barras de metal y que las palomas aprenden a picotear discos de plástico, para conseguir comida. De manera similar, mi hijo Jeff aumentó de manera notable su conducta de trabajo doméstico porque eso le permitía invitar a un amigo, y mi hijo Alejandro era capaz de hacer casi cualquier cosa si el precio lo justificaba.

Skinner utilizó intencionadamente el término *reforzador* en lugar de recompensa para describir una consecuencia que aumenta la frecuencia de una conducta. La palabra *recompensa* implica que el estímulo que sigue a la conducta es agradable y deseable de una u otra manera, una implicación que Skinner intentó evitar por dos razones. En primer lugar, algunas personas hacen cosas para conseguir lo que otros considerarían consecuencias desagradables; por ejemplo, cuando mi hija Tina era una niña, a veces, hacía cosas que ella sabía que me irritarían, porque disfrutaba haciéndome perder los estribos. En segundo lugar, lo «placentero» y lo «deseable» suponen un juicio subjetivo, y los conductistas prefieren que los principios psicológicos queden restringidos al dominio de los acontecimientos objetivos y observables. Un reforzador se define no por alusión a su deseabilidad sino por su efecto sobre la conducta:

> *Un* **reforzador** *es un estímulo o suceso que incrementa la frecuencia de la respuesta a la que sigue. (El acto de proporcionar un reforzador tras una conducta se denomina* **reforzamiento***).*

Nótese que acabo de definir un reforzador absolutamente en términos de un fenómeno observable, sin referencia alguna a juicios subjetivos.

Ahora que acabo de proporcionar la definición de condicionamiento operante y de reforzador, es necesario resaltar un problema de esas definiciones: en conjunto constituyen un razonamiento circular. He dicho que el condicionamiento operante es un incremento de una conducta que se produce cuando va seguida de un reforzador, pero no parece haber otra forma de definir un reforzador excepto diciendo que incrementa la conducta. De esta manera, ¡se utiliza el reforzamiento para explicar que la conducta se incrementa, y el incremento en la conducta para explicar el reforzamiento! Afortunadamente, un artículo de Meehl (1950) permitió a los teóricos del aprendizaje escapar de este círculo vicioso aludiendo a la **generalidad intersituacional** de un reforzador: el mismo reforzador incrementa muchas conductas diferentes en muchas situaciones distintas.

Condiciones importantes para el condicionamiento operante

Hay tres condiciones esenciales para que se produzca el condicionamiento operante:

- *El reforzador debe seguir a la respuesta.* Los «reforzadores» que van delante de las respuestas casi nunca ejercen efecto sobre ellas. Por ejemplo, hace muchos años un par de profesores de mi universidad estaban preocupados por las calificaciones, debido a que podrían resultar «amenazantes» e interferir en el aprendizaje de sus alumnos; por lo tanto el primer día de clase anunciaron a todos que recibirían un aprobado en la asignatura. A partir de entonces, la mayoría de los estudiantes ya no volvieron a clase, de manera que se produjo muy poco aprendizaje

ante el cual pudiera interferir algún tipo de calificación. Los reforzadores siempre, siempre deben *seguir* a la conducta deseable.

- *El reforzador debe ofrecerse de manera inmediata*. Un reforzador tiende a reforzar la respuesta que le precede de manera inmediata. Por lo tanto, resulta menos eficaz cuando se retrasa su presentación, ya que durante ese intervalo el organismo está realizando otras conductas que pueden ser las que de hecho queden reforzadas. En una ocasión, mientras estaba enseñando a una paloma a picotear un disco de plástico, cometí un grave error: una vez que había picoteado el disco esperé demasiado tiempo antes de ofrecer el refuerzo, y mientras tanto la paloma había empezado a girar sobre sí misma. A partir de ahí, la paloma empezó a girar frenéticamente en el sentido contrario a las agujas del reloj, y tardé bastante tiempo en conseguir que volviera a dar la respuesta que yo tenía planeada.

La escuela se caracteriza, precisamente, por ofrecer el reforzamiento con mucha demora. ¿Cuántas veces ha realizado un examen o un trabajo escrito y ha tenido que esperar días, o incluso, semanas para obtener la calificación? Los refuerzos inmediatos son más eficaces (Kulik y Kulik, 1988). El reforzamiento inmediato resulta, además, especialmente importante cuando se trabaja con niños pequeños y con animales (Critchfield y Kollins, 2001; Green, Fry y Myerson, 1994).

- *El reforzador debe ser congruente con la respuesta*. En condiciones ideales, el reforzador debería presentarse solamente cuando se ha producido la respuesta deseada, esto es, cuando el reforzador está vinculado con la respuesta[2]. Por ejemplo, los profesores suelen especificar qué condiciones deben cumplir los niños para que puedan ir de excursión: traer un permiso de sus padres, realizar las tareas, etc. Cuando estos profesores se compadecen de los niños que no han cumplido las condiciones, y les permiten ir a la excursión, el reforzamiento no es congruente con la respuesta y, por lo tanto, los niños no aprenderán una conducta aceptable. Si acaso lo que aprenderán es ¡que las reglas pueden romperse impunemente!

¿Qué conductas pueden ser reforzadas?

Prácticamente cualquier conducta, académica, social, psicomotriz, puede aprenderse o modificarse mediante condicionamiento operante. Como profesor, es importante tener claro qué conductas se desea fomentar en los alumnos, e intentar ofrecer consecuencias positivas cada vez que se produzcan tales conductas. Por ejemplo, cuando los estudiantes levantan la mano para hacer una pregunta o un comentario, les ofrezco toda la retroalimentación positiva que puedo. También, intento conseguir que mis clases sean dinámicas, interesantes y simpáticas, además de informativas, de tal manera que los estudiantes se sientan reforzados sólo por el hecho de asistir.

Desgraciadamente, también es posible reforzar con demasiada facilidad las conductas indeseables. La agresión y la actividad delictiva conducen con demasiada frecuencia a resultados positivos para el infractor: en el contexto escolar, las conductas destructivas suelen obtener la atención de los

---

[2] Se puede producir un condicionamiento (aunque más lento) sin que exista una congruencia uno a uno, esto es, cuando algunas respuestas quedan sin reforzar (hablaremos más de este tema en el apartado de los esquemas de reforzamiento) y cuando el reforzamiento se presenta de manera ocasional y en ausencia de la respuesta deseada. Lo que resulta esencial es la *probabilidad condicional*: el reforzamiento debe tener *mayor probabilidad* de ocurrencia cuando se produce la respuesta a cuando no se produce (Vollmer y Hackenberg, 2001).

profesores y los compañeros mucho más que las conductas positivas (Craft, Alberg y Heward, 1998; Flood, Wilder, Flood y Masuda, 2002; Taylor y Romanczyk, 1994). Ponerse «enfermo» permite al niño que tiene fobia a la escuela quedarse en casa. A veces, mis alumnos vienen a mi despacho al terminar el semestre rogándome que les suba la nota o, también, la posibilidad de hacer algún trabajo para conseguirlo. Invariablemente les digo que no por una razón muy simple: quiero que una buena nota sea congruente con buenos hábitos de estudio a lo largo de todo el semestre, y no que esté vinculada con dar la lata en la puerta de mi despacho. Los profesores deben ser extremadamente cuidadosos respecto a las conductas que refuerzan y a las que dejan sin reforzar.

Comparación entre el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante

Skinner sugirió que, en realidad, existen dos tipos de aprendizaje diferente: el condicionamiento clásico (él utilizaba el término *condicionamiento respondiente*) y condicionamiento operante. Ambas formas de condicionamiento son diferentes en algunos aspectos importantes, que están resumidos en la figura 4.2.

El condicionamiento clásico depende de que se emparejen dos estímulos, el incondicionado y el condicionado. La respuesta aprendida es una reacción directa e inmediata al estímulo que la precede; esto es, el estímulo condicionado provoca, o *evoca*, la respuesta condicionada. La respuesta condicionada es automática e involuntaria, de manera que el organismo apenas tiene control sobre lo que está ocurriendo. El hecho de que Skinner utilice el término *respondiente* señala su idea de que la conducta del organismo es una respuesta involuntaria ante un estímulo.

Por el contrario, el condicionamiento operante se produce cuando una respuesta va seguida de un estímulo reforzador. La respuesta es voluntariamente *emitida* por el organismo, que tiene un completo control sobre la ocurrencia de la misma. El término **operante** se refiere al hecho de que el organismo *opera* de manera voluntaria sobre el entorno. Dado que el condicionamiento operante sigue un modelo R→Erf, donde Erf simboliza a un estímulo reforzador, Skinner no fue en absoluto un psicólogo E-R, sino en realidad un psicólogo R-E.

	Condicionamiento clásico	**Condicionamiento operante**
Sucede cuando	Se emparejan dos estímulos (EI y EC)	Una respuesta (R) va seguida por un estímulo reforzante (Erf)
Naturaleza de la respuesta	Involuntaria: provocada por un estímulo	Voluntaria: emitida por el organismo
Asociación que se requiere	EC ⟶ RC	R ⟶ E_{Rf}

Figura 4.2 *Diferencias entre el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante.*

Algunos teóricos han sugerido que tanto el condicionamiento clásico como el operante están basados en los mismos procesos de aprendizaje (véase Bower y Hillgard, 1981). Sin embargo, en la mayoría de las situaciones, ambos modelos de condicionamiento tienen una utilidad diferente a la hora de explicar fenómenos de aprendizaje distintos, por lo que la mayoría de los psicólogos siguen tratándolos como dos formas de aprendizaje distintas.

Conceptos básicos del condicionamiento operante

Hay algunos conceptos esenciales para poder comprender el condicionamiento operante como, por ejemplo, el nivel operante de base, la conducta terminal, la extinción, la conducta supersticiosa, el modelado y el encadenamiento. Echemos un breve vistazo a cada uno de ellos.

Nivel operante básico (línea base)

Como hemos señalado anteriormente, una conducta *operante* es una respuesta voluntaria que tiene un efecto determinado sobre el entorno. El **nivel operante básico** es la frecuencia de una conducta operante en ausencia de reforzamiento. En otras palabras, constituye la **línea de base** o frecuencia previa de esta respuesta. Las personas se diferencian respecto a los niveles operantes de base que manifiestan para diferentes respuestas. Por ejemplo, para algunos estudiantes levantarse de su asiento es muy frecuente, mientras que para otros resulta excepcional. De manera similar, algunos estudiantes leen muy frecuentemente, mientras que otros apenas leen por propia iniciativa.

Conducta terminal

La **conducta terminal** constituye la forma y frecuencia de la respuesta deseada al finalizar el programa de reforzamiento que se ha planificado. Supongamos, por ejemplo, que un alumno de 2.° curso de ESO casi nunca permanece sentado más de 5 minutos seguidos y que, cuando se sienta, lo hace tan cansinamente que su cabeza apenas sobresale por encima de la mesa. Un profesor que planifique modificar la conducta de este chico mediante el reforzamiento debería especificar la conducta terminal como «permanecer sentado y erguido durante un período de 10 minutos».

Cuando utilizamos el reforzamiento para modificar la conducta, resulta esencial que describamos la conducta terminal de manera previa y en términos concretos. Especificar la forma exacta de la conducta deseada (por ejemplo, sentarse erguido) y la frecuencia o duración de la conducta (por ejemplo, durante un período de 10 minutos) nos permitirá determinar de manera objetiva si nuestro programa de reforzamiento ha resultado eficaz.

Extinción

En el condicionamiento clásico, cuando un estímulo condicionado se presenta repetidamente en ausencia del estímulo incondicionado, la respuesta condicionada disminuye y puede llegar a desaparecer, esto es, se extingue. En el condicionamiento operante, la **extinción** tiene lugar cuando una respuesta ya no va seguida por un reforzador. Una respuesta no reforzada disminuye y puede retornar a su frecuencia de base. Por ejemplo, los payasos de la clase que se encuentran con que ya nadie ríe sus gracias tienden a disminuir su conducta de graciosillos. Los alumnos a quienes no se hace caso cada vez que levantan la mano para participar en clase, probablemente dejen de intentarlo. Los estudiantes que siguen suspendiendo los exámenes aunque dediquen mucho tiempo a estudiar, probablemente dejen de estudiar.

Tenemos que decir en este momento que durante las etapas iniciales del proceso de extinción es probable que nos encontremos con un *incremento* temporal en la conducta que pretendemos extinguir, un fenómeno que se conoce como **estallido de la extinción** (Lerman y Iwata, 1995; Lerman, Iwata y Wallace, 1999; McGill, 1999). Es posible que también encontremos un aumento de la variabilidad de las respuestas que dan los sujetos (Rachlin, 1991). Por ejemplo, los estudiantes que no rinden bien en los exámenes podrían intentar estudiar más, o quizá estudiar de otra manera; pero si sus esfuerzos siguen fracasando, probablemente su conducta de estudio termine por disminuir, e incluso por desaparecer.

Si bien nos interesa extinguir conductas indeseables como las de los graciosillos de la clase, necesitamos tomar precauciones para asegurarnos de que las conductas *deseables* se refuercen con frecuencia y que *no* se extingan. Por ejemplo, si vemos que nuestros alumnos suspenden una y otra vez los exámenes a pesar de sus mayores esfuerzos, deberíamos analizar la causa del problema. Quizá solamente suspende un estudiante, y sea porque necesita que le ayudemos a desarrollar técnicas de estudio más apropiadas, o quizás una enseñanza más individualizada. Si son muchos los estudiantes que suspenden el examen, quizás el problema esté en el propio examen o en la enseñanza que se ofrece en la clase.

Conducta supersticiosa

¿Qué ocurre cuando el reforzamiento se ofrece de manera aleatoria y no congruente con una conducta determinada? En una ocasión, Skinner dejó a ocho palomas en sus respectivas jaulas durante toda la noche con el mecanismo de reforzamiento programado para ofrecer comida a intervalos regulares, sea cual fuere la respuesta de las palomas. Por la mañana, seis de las palomas estaban actuando de una extraña manera. Por ejemplo, una de ellas topaba con la cabeza contra una esquina de la jaula, mientras que otras dos movían su cabeza y su cuerpo en movimientos pendulares rítmicos (Skinner, 1948).

Si el reforzamiento se administra de manera aleatoria, probablemente se refuerce cualquier respuesta que ha ocurrido inmediatamente antes del mismo, con lo que el organismo aumentara esta respuesta, poniendo así de manifiesto lo que Skinner denominó **conducta supersticiosa**. Una forma no conductista de describir el aprendizaje de una conducta supersticiosa, es decir, que el organismo piensa que la respuesta y el refuerzo están relacionados, cuando en realidad no lo están. Por ejemplo, un alumno podría vestirse siempre con su «jersey de la suerte» para hacer un examen.

Las conductas supersticiosas aparecen en el aula, ya sea cuando el reforzamiento no es congruente con la conducta o, también, cuando los alumnos no saben cuál de sus respuestas ha sido la responsable del reforzamiento. Esto exige que los profesores se aseguren de que los reforzadores que se ofrecen en clase, como las alabanzas, la atención o las calificaciones, son congruentes con las conductas deseables, y que las relaciones entre la respuesta y el reforzador estén especificadas con claridad.

Modelado

Para que podamos reforzar a alguien por mostrar una respuesta determinada, esa persona primero debe *realizar* esa respuesta. Pero, a veces, el nivel básico operante de esa persona para esa respuesta es tan reducido que casi nunca la produce de manera voluntaria. Para enfrentarse a este problema, Skinner ideó un método que denominó **modelado**, que también se conoce como **aproximaciones sucesivas**. El modelado es una forma de enseñar una conducta cuando el nivel operativo básico de esa conducta es muy exiguo, o cuando la conducta terminal deseada es diferente de cualquier respuesta de las que muestra el organismo.

Para modelar una conducta determinada debemos comenzar por reforzar la primera respuesta que se parezca por poco que sea a la conducta deseada, y continuar haciéndolo hasta que el organismo la produzca con mucha frecuencia. En ese momento, sólo debemos reforzar aquella respuesta que se parezca más a la conducta que deseamos, hasta que consigamos que el organismo produzca sólo la respuesta que estamos buscando. En otras palabras, el modelado es un proceso de reforzamiento en el que se refuerzan sucesivamente aproximaciones cada vez más parecidas a la conducta terminal, hasta que es ésta la que aparece.

Por ejemplo, cuando yo le enseñé a mi paloma a picotear un disco brillante en la caja de Skinner, comencé reforzándola cada vez que se ponía de cara a la pared en la que estaba el disco. Una vez que esta respuesta se producía con la suficiente frecuencia, empecé a reforzarla sólo cuando acercaba el pico a la pared, después sólo cuando tocaba la pared con el pico y, después, sólo cuando picaba a menos de 2 cm. del disco, y así sucesivamente. Una hora después, la paloma picaba feliz el disco y se comía las bolitas de comida que caían cada vez que lo hacía.

Cuenta la leyenda que un grupo estudiantes modeló la conducta de uno de mis profesores ayudantes unos cuantos días después de que hubiera dado una lección sobre el modelado. Cada vez que el profesor se acercaba a la puerta de la clase, todos los estudiantes aparentaban estar muy interesados en lo que decía, se sentaban en el borde de sus asientos y tomaban notas enfebrecidamente. Cada vez que se alejaba de la puerta, los estudiantes mostraban aburrimiento, se recostaban en sus asientos y miraban ansiosamente su reloj. Así, a lo largo de la hora de clase fueron reforzando al profesor sólo cuando éste se acercaba a la puerta, hasta que al finalizar la clase, el profesor se descubrió explicando desde el marco de la puerta.

De una manera similar, los profesores modelan progresivamente diversas capacidades académicas y ciertas conductas de sus alumnos. Por ejemplo, a los niños de preescolar se les enseña a escribir sus primeras letras en un papel con renglones; después se les alaba por hacer una letra bonita y que no se salga del renglón. A medida que los niños avanzan en los cursos de primaria, los renglones se hacen más estrechos, y los profesores se vuelven más exigentes respecto a la perfección de la letra. Poco a poco, muchos niños comienzan a escribir bien apoyándose en una única línea, e incluso en un papel en blanco. Los profesores también modelan la conducta sedentaria de sus alumnos, valorando que permanezcan sentados en sus asientos por períodos cada vez más largos de tiempo. En cierto sentido, podemos considerar también las matemáticas como un conjunto modelado de habilidades: los profesores abordan la realización de problemas complejos solamente cuando los alumnos ya dominan capacidades más básicas, como el conteo, el reconocimiento de números o la suma.

De manera similar, los profesores pueden modelar inadvertidamente conductas indeseables. Por ejemplo, imaginemos a Margarita que suele mostrar respuestas molestas, tales como hablar cuando no le toca y molestar físicamente a sus compañeros. Su profesor, el señor Pérez, se da cuenta de que al haber criticado constantemente esa conducta, en realidad ha estado prestando atención a la niña y, por lo tanto, ha reforzado su conducta. El profesor decide eliminar la conducta molesta de Margarita mediante el procedimiento de ignorarla, esto es, utilizando la extinción. Desgraciadamente, aunque el señor Pérez no tiene dificultades para ignorar las infracciones pequeñas, encuentra imposible pasar por alto conductas más molestas. Por lo tanto, en vez de extinguir las conductas problemáticas de Margarita, en realidad lo que está haciendo es modelarlas: está insistiendo en que Margarita sea *muy* molesta, y no sólo un poco molesta, si quiere ser reforzada.

Encadenamiento

Los organismos también pueden aprender una secuencia, o *cadena*, de respuestas mediante el modelado. Por ejemplo, mientras visitábamos una ruta turística en el sur de Dakota hace muchos

años, observé a un pollo jugar una versión solitaria de «béisbol»: en cuanto el pollo escuchaba una señal determinada, golpeaba una pelota con una barra horizontal que podía girar sobre su base, entonces salía corriendo por el perímetro del terreno de juego hasta la siguiente base, donde encontraba un trozo de comida. Su entrenador probablemente había enseñado al pollo esta compleja cadena de respuestas comenzando por reforzar la última respuesta de la secuencia (correr hacia la base), continuaría reforzando las últimas dos respuestas (correr a la tercera base y después a la segunda base) y así, progresivamente, hasta conseguir la secuencia completa.

Este proceso se conoce como **encadenamiento**[3]. De la misma manera que los pollos pueden aprender a jugar al béisbol, las personas pueden aprender conductas muy largas y complejas mediante esta técnica. Por ejemplo, los estudiantes de una clase de tenis pueden aprender a sostener la raqueta de cierta manera, mantener entonces sus pies separados mientras miran hacia la red, adecuar su posición a la velocidad y la trayectoria de la pelota, y mover la raqueta de manera apropiada para que impacte contra la pelota. De manera similar, los estudiantes pueden aprender a recoger sus libros, permanecer callados en su mesa y formar una fila para salir a comer. Este tipo de acciones se adquieren con más facilidad si se aprenden paso a paso, esto es, mediante encadenamiento.

NATURALEZA DE LOS REFORZADORES

Llevamos mucho rato hablando de cómo pueden utilizarse los reforzadores para modificar la conducta. Ya va siendo hora de referirnos a los propios reforzadores. Comenzaremos distinguiendo entre reforzadores primarios y secundarios, y entre reforzamiento positivo y negativo (que contrastaremos con el castigo). Describiremos, luego, los diferentes tipos de reforzadores que pueden utilizar los profesores para modificar la conducta de sus alumnos.

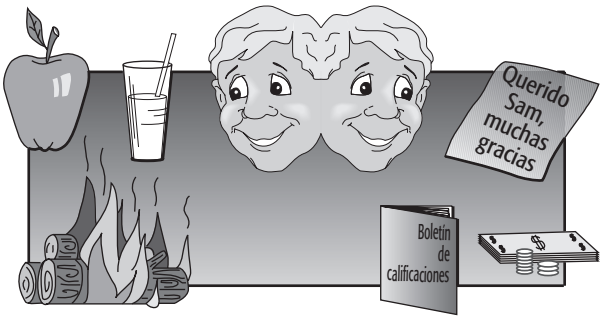
Reforzadores primarios y secundarios

Un **reforzador primario** es aquél que satisface una necesidad o deseo de carácter biológico o innato. Algunos reforzadores primarios como la comida, el agua, el oxígeno y el calor, son esenciales para el bienestar fisiológico. Otros, como una pastilla de chocolate o un vaso de vino, no son esenciales, pero pueden fomentar una *sensación* de bienestar. Incluso, hay otros reforzadores primarios, como el afecto físico, los abrazos y las sonrisas, que tienen un carácter más social, y que los seres humanos hemos llegado a apreciar como una forma de desarrollar la cohesión social y, por tanto, de manera indirecta, nuestras probabilidades de supervivencia (Harlow y Zimmerman, 1959; Vollmer y Hackenberg, 2001). Puede que existan diferencias individuales respecto al tipo de consecuencia que actúa como reforzador primario. Por ejemplo, el sexo puede ser muy reforzante para algunas personas pero no para otras, mientras que una droga puede ser un reforzador primario para un adicto pero no necesariamente para una persona no adicta (Lejuez, Schaal y O'Donnell, 1998).

---

[3] Cuando se enseña a un pollo a jugar al baloncesto, el entrenador utiliza un encadenamiento hacia atrás; pero en otras ocasiones puede ser más útil recurrir a un *encadenamiento hacia delante*, reforzando la primera respuesta de la secuencia y añadiendo entonces respuestas subsecuentes hasta que se refuerza la secuencia completa. La investigación arroja resultados inciertos respecto a la eficacia relativa de ambas aproximaciones cuando se aplican a los seres humanos (Zirpolly y Melloy, 2001).

Reforzadores primarios y secundarios.



Un **reforzador secundario,** también conocido como un **reforzador condicionado**, es un estímulo previamente neutro que ha llegado a ser reforzante mediante su asociación repetida con otro reforzador (Wolfe, 1936). Algunos ejemplos de reforzadores secundarios, que no satisfacen ninguna necesidad biológica o social, son las alabanzas, las buenas notas, el dinero y la sensación de éxito[4].

¿Cómo se convierten en reforzantes los reforzadores secundarios? Una primera explicación se basaba en el condicionamiento clásico. Un estímulo neutro se asocia con un reforzador ya existente (EI) que provoca cierta satisfacción biológica (RI). El estímulo neutro se convierte entonces en un EC (esto es, se convierte en un reforzador secundario) que provoca la misma satisfacción (RC). Por ejemplo, mi hija Tina aprendió muy pronto que podía utilizar el dinero (EC) para comprar dulces (EI) que satisfacían su faceta golosa. Cuanto más a menudo se asocia un reforzador secundario con otro reforzador, y cuanto más fuerte es ese reforzador, más poderoso puede llegar a ser el reforzador secundario (Bersh, 1951; D'Amato, 1955).

Más recientemente, algunos teóricos han propuesto que el reforzador secundario es eficaz en la medida en que proporciona información al organismo de que está disponible un reforzador primario (Bower, McLean, Meachem, 1966; Green y Rachlin, 1977; Mazur, 1993; Perone y Baron, 1980). Esta explicación tiene un claro aroma cognitivo: un organismo está *buscando información* sobre su entorno y no simplemente respondiendo al mismo de manera «automática».

La influencia relativa de los reforzadores primarios y secundarios en nuestras vidas probablemente dependa en gran medida de las circunstancias económicas. Cuando las necesidades biológicas como la comida o el calor son escasos, entonces adoptan un papel fundamental los reforzadores primarios, así como los reforzadores secundarios estrechamente asociados con ellos (por ejemplo, el dinero). Pero, durante los períodos de bienestar económico, son los reforzadores secundarios como las alabanzas, las calificaciones o los sentimientos de éxito, los que desempeñan un papel más importante en el proceso de aprendizaje.

---

[4] Se podría argumentar que las alabanzas facilitan las relaciones sociales y, por tanto, serían un reforzador primario. Sin embargo, las alabanzas suponen la existencia de un lenguaje, que es una conducta aprendida, y no todos los individuos las encuentran reforzantes; de ahí su clasificación como reforzador secundario (véase Vollmer y Hackenberg, 2001).

Reforzamiento positivo y negativo

Junto a la distinción entre reforzadores primarios y secundarios, también podemos diferenciar entre reforzamiento positivo y negativo. Examinemos ambas formas de reforzamiento y observemos en qué se diferencian del castigo.

Reforzamiento positivo

Todos los reforzadores que hemos mencionado hasta este momento son reforzadores positivos. El **reforzamiento positivo** supone la presentación de un estímulo después de la respuesta. La comida, una sonrisa, las alabanzas y el éxito son reforzadores positivos.

Reforzamiento negativo

En contraste con el reforzamiento positivo, el **reforzamiento negativo** incrementa una respuesta mediante la *retirada* de un estímulo, generalmente de carácter aversivo o desagradable[5]. Por ejemplo, cuando las ratas aprenden a presionar una palanca para que finalice un estímulo eléctrico, la eliminación de ese estímulo aversivo es un reforzador negativo que provoca un incremento en la conducta de presionar la palanca. En muchos automóviles suena un fuerte zumbido si las llaves permanecen puestas cuando se abre la puerta del conductor; de manera que quitar las llaves de contacto es un reforzamiento negativo ya que el zumbido desaparece. Los niños algunas veces simulan un dolor de estómago para librarse de alguna actividad académica que encuentran difícil y frustrante; esta conducta les permite escapar de la tarea problemática, lo que favorece su persistencia.

La eliminación de la culpa o la ansiedad puede convertirse en un reforzador negativo tremendamente poderoso. Es posible que un niño confiese alguna falta cometida días o, incluso, semanas antes, para poder librarse de los sentimientos de culpabilidad. La ansiedad puede llevar a un estudiante a terminar pronto su tarea para poder eliminarla de su lista de cosas por hacer. Otro estudiante enfrentado a la misma tarea podría retrasarla hasta el último minuto, eliminando de esta manera, aunque sólo temporalmente, la ansiedad que le produce enfrentarse a ella.

No debemos olvidar que el reforzamiento negativo puede afectar también a la conducta de los profesores igual que a la de los alumnos. Con frecuencia, los profesores actúan para eliminar estímulos aversivos; por ejemplo, pueden recurrir a estrategias de disciplina de grupo como gritar a los alumnos o ponerles menos deberes, que eliminan los estímulos desagradables a corto plazo aunque resultan ineficaces a largo plazo. Por ejemplo, si un profesor grita a un alumno que habla demasiado en clase, y ese alumno deja de hablar, está reforzando negativamente la conducta de gritar del profesor[6]. Pero si el alumno desea llamar la atención del profesor (un reforzador positivo para él), enseguida volverá a hablar como antes.

Comparación entre el reforzamiento positivo y el negativo con el castigo

Tanto el reforzamiento positivo como el negativo incrementan las respuestas que les preceden. Sin embargo, el **castigo** tiende a *disminuir* esas respuestas. Analizaremos más detalladamente los

---

[5] No permita que la palabra «negativo» le despiste. No se trata de un juicio de valor, sino que se refiere simplemente al hecho de que algo desaparece de la situación.

[6] Nótese que, aunque la actuación problemática es una respuesta del alumno, en esta situación sirve como un *estímulo* que el profesor desea eliminar.

efectos del castigo en el capítulo 6, pero ahora vamos a definir brevemente lo que es el castigo para compararlo con el reforzamiento negativo.

El castigo puede adoptar dos formas, a las que suele denominarse castigo I y castigo II. El **castigo I** supone la *presentación* de un estímulo, generalmente de tipo aversivo. Las regañinas y los azotes son ejemplos de este tipo de castigo. El **castigo II** supone la *eliminación* de un estímulo, generalmente de tipo agradable. Un ejemplo podría ser la pérdida de privilegios. La figura 4.3 ilustra las diferencias entre el reforzamiento positivo, el reforzamiento negativo, el castigo I y el castigo II.

	Naturaleza del estímulo	
El estímulo es	Agradable	Aversivo
Se presenta tras la respuesta	Reforzamiento positivo (incrementa la respuesta)	Castigo I (disminuye la respuesta)
Se elimina tras la respuesta	Castigo II (disminuye la respuesta)	Reforzamiento negativo (incrementa la respuesta)

Figura 4.3 *Reforzamiento positivo, reforzamiento negativo y castigo.*

Muchas personas utilizan erróneamente el término *reforzamiento negativo* cuando en realidad están refiriéndose al castigo. Aunque ambos fenómenos pueden implicar estímulos aversivos, se diferencian en dos aspectos importantes. En primer lugar, como ya hemos observado, tienen efectos opuestos: el reforzamiento negativo *incrementa* la frecuencia de una respuesta, mientras que el castigo la *disminuye*. Una segunda diferencia se refiere al orden en que suceden las cosas. Durante el reforzamiento negativo el estímulo aversivo *cesa* cuando se emite la respuesta. Sin embargo, con el castigo I, el estímulo aversivo *empieza* cuando se emite la respuesta. La figura 4.4 ilustra esta diferencia de manera gráfica. La finalización de un estímulo aversivo refuerza negativamente una respuesta; el inicio de un estímulo aversivo castiga una respuesta.

La diversidad de consecuencias que los seres humanos encuentran reforzantes

Cuando se utiliza el reforzamiento en la clase, los profesores se limitan a utilizar un puñado de reforzadores. Sin embargo, existe una amplia variedad de situaciones que pueden resultar reforzantes. Echemos un vistazo a las diversas posibilidades de que disponemos.

Reforzadores materiales

Un **reforzador material** o tangible es un objeto cualquiera; por ejemplo, la comida o los juguetes. Para muchas personas, la palabra *reforzador* les trae a la mente sólo consecuencias tangibles. Pero, al menos en situaciones escolares, la mayoría de los psicólogos recomiendan que sólo utilicemos este tipo de reforzadores como último recurso, cuando ningún otro reforzador ha dado resultado. La comida, los juguetes y otros elementos similares tienden a distraer la atención de los alumnos de aquellas cosas que deberían estar haciendo en clase y, por lo tanto, pueden resultar contraproducentes a largo plazo.

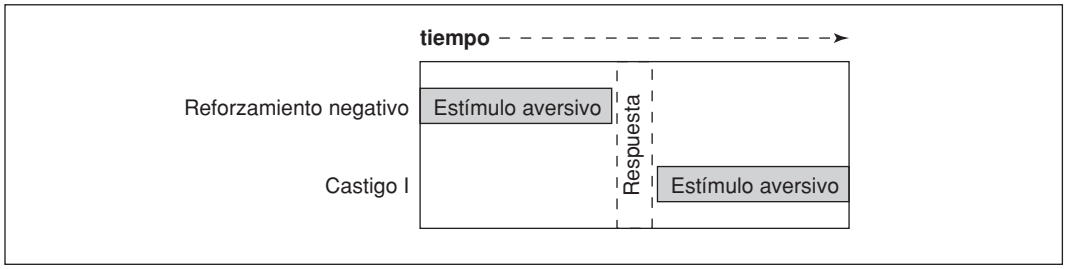


Figura 4.4 *El reforzamiento negativo y el castigo difieren en términos de qué es lo que ocurre primero: el estímulo aversivo o la respuesta.*

Reforzadores sociales

Un **reforzador social** es un gesto o un signo de una persona hacia otra que transmite una intención positiva. Las alabanzas, una sonrisa, una palmada en la espalda, un abrazo son reforzadores sociales. El reforzamiento social es frecuente en el aula y, además, resulta muy eficaz. La atención del profesor, así como su aprobación y sus alabanzas, son poderosos reforzadores en el aula (Becker, Madsen, Arnold y Thomas, 1967; Craft y otros, 1998; Drabman, 1976; Madsen, Becker y Thomas, 1968)[7]. La atención y la aprobación de los compañeros también puede resultar muy eficaz (Bowers, Woods, Carlyon y Friman, 2000; Evans y Oswalt, 1968; Flood y otros, 2002).

Reforzadores de actividad

Hablando en términos no conductistas, un reforzador de actividad supone una oportunidad para realizar una actividad favorita (una adivinanza rápida: ¿qué palabra es la parte no conductista de mi definición y por qué?). David Premack (1959, 1963) descubrió que la gente suele realizar una actividad si eso les permite poder hacer otra. Su **principio de Premack** se puede enunciar de la siguiente manera:

> *Cuando una respuesta de alta frecuencia sigue a una respuesta de baja frecuencia, incrementará la repetición de la respuesta de baja frecuencia.*

Una respuesta de alta frecuencia es, en esencia, una respuesta que un organismo disfruta haciendo, mientras que una respuesta de baja frecuencia es aquélla ante la cual el organismo no disfruta. Por lo tanto, otra manera de enunciar el principio de Premack es que los organismos realizarán las tareas menos preferidas para poder hacer después las más preferidas.

Por ejemplo, mi propio nivel operativo básico para las tareas domésticas es extremadamente reducido. He descubierto que soy más proclive a hacer esas tareas si me premio con la lectura de una novela de misterio o con una fiestecilla después de haberlas terminado. Algo similar se puede hacer en el aula. Por ejemplo, se puede enseñar con relativa facilidad a los niños pequeños que estén quietos y presten atención, si se les permite realizar sus conductas preferidas (por ejemplo, hablar

---

[7] Debe señalarse aquí que las alabanzas tienen una faceta negativa que depende del mensaje que contengan y del contexto en el que se produzcan. Consideraremos estos posibles efectos negativos en el capítulo 18.

con sus compañeros) sólo después de que han permanecido tranquilos y atentos durante un cierto período de tiempo (Homme, deBaca, Devine, Steinhorst y Rickert, 1963).

Aunque los psicólogos admiten que el principio de Premack funciona, no se ponen de acuerdo en la razón por la que funciona. Si usted está interesado en explorar las bases teóricas de este principio, revise el trabajo de Bower y Hillgard (1981) y el de Timberlake y Allison (1974).

Retroalimentación positiva

A veces, los reforzadores materialistas y sociales mejoran la conducta en el aula y facilitan el aprendizaje académico debido a que proporcionan **retroalimentación** respecto a qué respuestas son deseables y cuáles no lo son (Butler, 1987; Gagné y Driscoll, 1988). La retroalimentación positiva resulta muy eficaz para producir cambios de conducta (Kladopoulos y McComas, 2001; Lhyle y Kulhavy, 1987; Smith y Smoll, 1997).

En una ocasión pasé media hora diaria durante varias semanas trabajando con Miguel, un niño de nueve años con una discapacidad de aprendizaje que le producía dificultades para aprender a escribir. Durante las primeras tres semanas, ni Miguel ni yo pudimos ver ninguna mejoría, y eso nos hacía sentirnos cada vez más frustrados. Para proporcionar una retroalimentación más concreta sobre el resultado de nuestro trabajo, decidí plasmar en un gráfico la actuación diaria de Miguel. Le expliqué que iba a señalar en un gráfico el número de letras que había podido recordar cada día. Le dije que en cuanto hubiese llegado al límite superior del gráfico (lo cual indicaba que había escrito correctamente veintiséis letras) durante tres días seguidos, tendría un regalo especial.

Al principio de cada una de las siguientes sesiones de trabajo, yo evaluaba a Miguel y contábamos el número de letras que recordaba correctamente. Anotábamos los resultados, y Miguel practicaba con aquellas letras que había olvidado. A partir de aquel momento los resultados empezaron a mejorar de una manera espectacular. Miguel no sólo realizaba progresos notables, sino que también intentaba mejorar el gráfico del día anterior. Dos semanas después, Miguel había alcanzado el criterio para obtener su regalo: había escrito las 26 letras correctamente durante tres días sucesivos. Lo más probable es que no fuera el regalo la clave de nuestro éxito, ya que Miguel no pareció preocuparse demasiado por haberlo perdido 24 horas después de haberlo ganado. Por el contrario, sospecho que la retroalimentación positiva de sus progresos fue el auténtico reforzador que le ayudó a aprender.

La retroalimentación tiende a mostrar su mayor eficacia cuando resalta lo que los alumnos han aprendido y lo que les falta para aprender, y cuando les proporciona una guía sobre cómo pueden mejorar su actuación (Butler y Winne, 1995; Lhyle y Kulhavy, 1987). Bajo tales circunstancias, incluso la retroalimentación negativa puede llegar a mejorar la actividad (Barbetta, Heward, Bradley y Miller, 1994). El caso es que resulta difícil interpretar estos resultados dentro de un marco estrictamente conductista. Es más, se diría que los alumnos están *reflexionando* sobre el significado de la retroalimentación que reciben y utilizándola para adecuar su conducta futura.

Reforzadores intrínsecos

En ciertas situaciones, las personas realizan determinadas respuestas no tanto ante la presencia de reforzadores externos, sino debido a los sentimientos internos agradables que genera este tipo de respuestas, y que reciben el nombre de **reforzadores intrínsecos**. El sentimiento de triunfo que se produce al solucionar un rompecabezas difícil, el sentimiento de orgullo que sentimos al devolver una cosa valiosa a su legítimo dueño, y el sentimiento de alivio tras terminar una tarea especialmente difícil, son ejemplos de reforzadores intrínsecos. Aquellas personas que continúan durante mucho tiempo produciendo respuestas sin que podamos observar que reciben refuerzos externos por sus esfuerzos, probablemente estén trabajando para obtener satisfacciones intrínsecas.

Para muchos estudiantes, los auténticos reforzadores del aprendizaje son probablemente de carácter interno, tales como los sentimientos de triunfo, de habilidad, de dominio y de orgullo que proporciona su realización. Para esos estudiantes, otros reforzadores, que proporcionen retroalimentación sobre lo bien hechas que está sus tareas académicas, pueden constituir una ayuda fundamental. Las calificaciones quizá sean reforzantes por la misma razón, ya que reflejan una elevada capacidad, y por lo tanto una razón para sentirse orgulloso.

Desde la perspectiva del profesor, la retroalimentación positiva y el reforzamiento intrínseco que proporciona esta retroalimentación son probablemente las formas más deseables de reforzamiento en el aula. Sin embargo, recuérdese que la retroalimentación positiva y los sentimientos de éxito sólo aparecen cuando la enseñanza se ha diseñado cuidadosamente para adaptarse a las capacidades de los alumnos, y sólo cuando éstos han aprendido a valorar el logro académico. Cuando, por cualesquiera razones, los alumnos no están motivados hacia el éxito académico, entonces puede ser necesario recurrir a otros reforzadores, como los sociales y los de actividad.

Siempre debe recordarse que lo que resulta reforzante para una persona puede no serlo para otra. Como la belleza, el reforzamiento esta en los ojos de cada uno. E incluso, para un mismo individuo, un reforzador puede dejar de serlo en una situación diferente. También existen otros factores que influyen en la eficacia de los reforzadores, tal y como veremos a continuación.

Factores que influyen sobre la eficacia del reforzamiento

Existen diferentes factores que influyen en la eficacia del reforzamiento durante el condicionamiento operante, tales como la oportunidad del momento, la magnitud y el atractivo, y la coherencia.

La oportunidad del momento

Al principio de este capítulo puse mucho énfasis en la importancia de que el reforzamiento se produjera de manera *inmediata*. En la mayoría de los casos, una demora importante en el reforzamiento conduce a una adquisición más lenta de las respuestas (Hockman y Lipsitt, 1961; Lett, 1973, 1975; Terrell y Ware, 1961). Afortunadamente, en aquellas situaciones en las que el reforzamiento inmediato resulta imposible, suelen existir claves que señalan que el reforzamiento llegará más adelante (Fowler y Baer, 1981; Perin, 1943). Por ejemplo, un profesor que desea reforzar la perseverancia de sus alumnos durante una lección especialmente difícil, podría decir «como hemos trabajado mucho esta mañana, después de comer vamos a jugar a ese juego que tanto os gusta». De hecho, los niños podrían llegar a trabajar mejor para conseguir un refuerzo demorado (esto es, retrasar la gratificación) cuando el período de espera se va aumentando un poco y cuando aprenden estrategias para soportar la espera, por ejemplo, realizar alguna actividad o diciéndose a sí mismos «si espero un poco más, conseguiré una galleta más grande» (Binder, Dixon y Ghezzi, 2000; Dixon y Cummings, 2001; Freeland y Noell, 1999).

Magnitud y atractivo

Cuanto mayor y más atractivo sea el reforzador, más rápidamente se aprenderá la respuesta, y más frecuentemente se producirá (Atkinson, 1958; Siegel y Andrews, 1962). Por ejemplo, en un estudio de Siegel y Andrews (1962), niños de entre 3 y 5 años aprendieron de manera más rápida

cuando se les reforzaba con regalos como dulces, monedas, pelotas y pequeños juguetes, que cuando los reforzadores eran simples botones. De hecho, para los niños más mayores y para los adultos, los reforzadores grandes aunque vengan con demora suelen ser más gratificantes que los pequeños aunque los obtengan de manera inmediata, por supuesto, siempre que sepan que al final obtendrán esos reforzadores (Green y otros, 1994).

Resulta muy interesante señalar que lo que afecta a la conducta no es tanto la magnitud absoluta del reforzador como su magnitud *relativa* en comparación con la experiencia previa. Por ejemplo, en un estudio clásico de Crespi (1942), se utilizaron ratas que corrían por una pista para obtener al final un reforzador. Cuando las ratas que estaban acostumbradas a obtener una pequeña cantidad de comida fueron reforzadas repentinamente con una cantidad mucho mayor, empezaron a correr más rápido que aquellas ratas que siempre habían recibido una cantidad grande de comida. De manera similar, las ratas acostumbradas a una gran cantidad de refuerzo que empiezan a recibir menos comida, corren más lentamente que aquéllas que siempre han recibido una cantidad pequeña de comida. Estos resultados se han replicado en otros estudios con ratas (McHale, Brooks y Wolach, 1982), si bien cuando se han aplicado a niños no han podido ser repetidos con tanta claridad (Fagen y Rovee, 1976; Lipsitt y Kaye, 1965).

Estos cambios en la conducta que se observa cuando el refuerzo se aumenta o disminuye, suelen conocerse como **efectos de contraste**. Uno de estos efectos, el **efecto de euforia**, se produce al incrementar la cantidad de refuerzo: la respuesta se hace más rápida de lo que sería si el reforzamiento siempre se hubiera proporcionado en esa misma cantidad. El efecto opuesto, llamado de **depresión** se produce cuando disminuye la cantidad de refuerzo: el ritmo de respuesta se hace más lento de lo que habría sido si el refuerzo siempre hubiera sido reducido. El efecto de depresión podría deberse parcialmente a las emociones negativas asociadas con la reducción del reforzamiento (Flaherty, 1985).

Coherencia

Uno de los factores más importantes que afectan tanto al ritmo de aprendizaje de las respuestas como al ritmo con que éstas se extinguen, es la coherencia del reforzamiento (Staddon y Higa, 1991). Para ilustrar el papel que desempeña este factor, considérese esta fantasía que cada semestre imagino respecto al puñado de alumnos que no han leído su libro de texto:

> *Los alumnos están encerrados en una pequeña sala. El manual está en una mesa cercana. Cada vez que un estudiante abre el libro, cae por un agujero del techo un trozo de deliciosa comida basura.*

Lo que acabo de hacer en esencia es colocar a mis alumnos menos motivados en el interior de mi propia versión de la caja de Skinner, ¡la caja de Ormrod!

Ahora imagínese a veinte estudiantes encerrados dentro de veinte cajas de Ormrod. Diez de esos estudiantes, aleatoriamente elegidos, son el grupo A: reciben una porción de comida basura cada vez que abren el libro de texto y lo miran. Los otros diez constituyen el grupo B: sólo obtienen comida basura algunas veces, pero otras no. El grupo A está recibiendo un **reforzamiento continuo**: se refuerza cada una de las respuestas. El grupo B está recibiendo un **reforzamiento intermitente**: algunas respuestas se refuerzan y otras no. ¿Qué grupo aumentará con más rapidez su conducta de leer el libro de texto? Por supuesto, la respuesta es el grupo A, que tiene un reforzamiento continuo. Las respuestas que se refuerzan de manera continua se adquieren más rápidamente que las respuestas que se refuerzan de manera intermitente.

Ahora supongamos que, tras unas cuantas horas en sus respectivas cajas de Ormrod, los veinte alumnos empiezan a mostrar una elevada tasa de lectura del libro de texto, de manera que apago el mecanismo de suministro de comida basura. ¿Qué estudiantes serán los primeros en darse cuenta de que ya no están siendo reforzados? De nuevo la respuesta correcta es el grupo A. Al haber sido reforzados por cada una de sus respuestas, se darán cuenta con mayor rapidez de que el reforzamiento se ha detenido, de manera que su respuesta de lectura del libro se extinguirá rápidamente (a menos, por supuesto, que hayan llegado a encontrar esa conducta intrínsecamente reforzante). Por el contrario, los estudiantes del grupo B sólo han estado recibiendo reforzamiento por el 25% de sus respuestas, de manera que están acostumbrados a no recibir reforzamiento; esos estudiantes probablemente continuarán leyendo sus libros durante algún tiempo antes de que se den cuenta de que ya no están siendo reforzados. Por lo tanto, las respuestas que se han reforzado de manera intermitente se extinguen de manera más lenta que las respuestas que se han reforzado de manera continua.

Los conductistas recomiendan reforzar de manera continua una respuesta hasta que se haya alcanzado el nivel deseado y, a partir de ahí, mantener esa respuesta mediante un reforzamiento intermitente que impida su extinción. El reforzamiento intermitente puede seguir diversos **esquemas de reforzamiento,** cada uno de los cuales tiene un efecto diferente sobre la resistencia a la extinción y sobre la frecuencia y el patrón de respuesta que está siendo reforzado. Vamos a describir diferentes esquemas, así como los patrones de respuesta vinculados con cada uno de ellos.

ESQUEMAS DE REFORZAMIENTO

En este apartado vamos a describir tres grupos diferentes de esquemas de reforzamiento intermitente: los esquemas de proporción, en los que el reforzamiento se produce tras cierto número de respuestas, los esquemas de intervalo, en los que el reforzamiento se produce para la primera respuesta que se da tras determinado intervalo de tiempo, y esquemas diferenciales, en los que el reforzamiento se asocia con un ritmo determinado de respuestas.

Esquemas de proporción: reforzar cierto número de respuestas

Un esquema de proporción es aquél en que el reforzamiento se produce tras la emisión de cierto número de respuestas. Ese número puede ser constante (un esquema de proporción fijo) o variar entre uno y otro reforzamiento (un esquema de proporción variable).

Proporción fija (PF)

En un esquema de reforzamiento de **proporción fija**, el reforzador se presenta una vez que se ha desencadenado determinado número de respuestas. Por ejemplo después de tres respuestas (esquema de proporción 1:3) o tras cada 50 respuestas (esquema 1:50). Este esquema de reforzamiento puede producir un ritmo de respuestas muy elevado durante un período indefinido de tiempo; por ejemplo, las palomas cuyo ritmo de picoteo se mantiene de esta manera, pueden llegar a picotear hasta diez veces por segundo (Fester y Skinner, 1957).

Whitlock (1966) ha descrito la utilización de una serie de esquemas de proporción con un niño de seis años que no había sido capaz de aprender las habilidades básicas necesarias para la lectura. En un primer momento se pidió al niño que leyese las palabras que se le presentaban en unas tarjetas. Cada vez que leía correctamente una palabra, recibía una ficha de plástico como reforzador,

mediante un esquema de reforzamiento continuo. Cuando reunía una serie de tarros con 36 fichas, podía realizar diferentes actividades; por ejemplo, con dos tarros podía jugar, y con siete podía ver una película de dibujos animados. Cuando llegó a ser capaz de leer con un nivel básico, se le reforzó con un esquema de proporción fija 1:2; esto es, recibía una ficha por cada dos palabras que leía correctamente. Más adelante se le reforzó por cada cuatro palabras, después por cada página, más adelante por cada historia completa, y al final por cada cuatro historias. Después de quince sesiones de este tipo se suprimió el reforzamiento y el niño volvió a sus clases normales; tres meses después todavía mantenía el mismo nivel que sus compañeros (siempre me ha preocupado una cosa sobre este estudio: debido a que se necesitaban tantas fichas para poder hacer una «compra», supongo que el niño no pudo comprar muchas actividades. Me da la sensación de que su éxito en la lectura fue el auténtico reforzador).

Se han llegado a utilizar esquemas de proporción que llegan a 1:1.000, siempre y cuando se introduzcan paulatinamente (Fester y Skinner, 1957). De hecho, las proporciones más elevadas suelen producir ritmos de respuesta más altos que las proporciones más bajas (Collier, Hirsh y Hamlin, 1972; Stephens, Pear, Wray y Jackson, 1975), si bien se ha encontrado que bajo estas circunstancias los organismos tienden a mostrar una **pausa post-reforzamiento** (una disminución temporal en su respuesta) después de que se haya reforzado una respuesta (Fester y Skinner, 1957).

Proporción variable (PV)

Un reforzamiento con un esquema de **proporción variable** es aquél en que se presenta el reforzamiento después de que sean emitidos un determinado número de respuestas, si bien dicho número varía de una ocasión a otra. Este tipo de esquema se define por el número medio de respuestas que se necesitan para obtener un reforzamiento. Por ejemplo, en un esquema 1:5 PV, podría darse un primer reforzamiento después de cuatro respuestas, y luego otro después de siete más, otro después de tres más, etc. Como se puede observar, la ocurrencia del reforzamiento en un esquema PV es bastante impredecible.

La venta telefónica se refuerza mediante un esquema de proporción variable.

Las máquinas tragaperras son un ejemplo de respuesta reforzada con un esquema de este tipo. Cuantas más veces se inserta una moneda en la máquina, más veces vendrá un refuerzo en forma de premios, pero ese premio no llega de manera predecible tras determinado número de monedas insertadas. De manera similar, las ventas telefónicas se refuerzan también mediante este tipo de esquema. Cuantas más llamadas se realicen, mayor será el número de ventas, si bien el operador telefónico nunca sabe en qué llamada obtendrá el reforzamiento.

Margarita, una amiga que mi hija Tina tuvo en la escuela primaria, era muy persistente cada vez que quería alguna cosa, y casi nunca obtenía un no por respuesta. Una tarde en la que Tina y yo habíamos ido a cenar a un restaurante con Margarita y su madre, entendí por qué la niña era tan persistente. Las dos niñas engulleron rápidamente su comida y salieron a explorar, mientras sus madres tomábamos café. Margarita volvió rápidamente a la mesa para pedir algo a su madre:

«Mamá, ¿Me das dinero para un videojuego?»
«No».
«Por favor, mamá».
«He dicho que no, Margarita».
«Pero Tina tiene uno». (Yo miré ausente hacia el vacío).
«No».
«Te lo pagaré en cuanto volvamos a casa».
«No, Margarita».
«¡Porfa!» (Margarita pone cara de desesperación).
«De acuerdo, aquí tienes el dinero».

La conducta de Margarita probablemente era un esquema de reforzamiento de proporción variable: había aprendido que el que persevera, gana.

Los esquemas de proporción variable dan lugar a ritmos de respuesta más elevados que los esquemas de proporción fija. Y lo que es más, las respuestas reforzadas mediante un esquema PV son también más resistentes a la extinción. De hecho, las palomas que reciben esquemas PV muy altos pueden llegar a gastar más energía en su respuesta de la que ganan con la comida (Swenson, 1980).

Esquemas de intervalo: reforzar la primera respuesta que se da tras un período de tiempo

Un **esquema de intervalo** es aquél en el que el reforzamiento está asociado con la primera respuesta que se emite después de que haya pasado un determinado período de tiempo. Ese intervalo puede ser constante (un esquema de intervalo fijo) o variar entre un reforzamiento y el siguiente (un esquema de intervalo variable).

Intervalo fijo (IF)

En un esquema de reforzamiento de **intervalo fijo**, el refuerzo se asocia con la primera respuesta que se emite cuando ha pasado un determinado período de tiempo. Por ejemplo, el organismo puede obtener un reforzamiento cuando emita una respuesta después de 5 minutos, y sea cual sea la cantidad de respuestas que haya emitido durante ese tiempo. Después del reforzamiento,

comienza otro intervalo de 5 minutos, pasado el cual volverá a reforzarse la primera respuesta que se produzca.

Un esquema de intervalo fijo produce un único patrón de respuesta: tras el reforzamiento, el ritmo de respuestas disminuye hasta que se aproxima el final del período, momento en el que vuelve a incrementarse (Fester y Skinner, 1957; Shimoff, Catania y Matthews, 1981). Por ejemplo, cuando mi hija Tina estaba en 5.° curso de primaria tenía que hacer un examen de deletreo todos los viernes. El profesor le daba la lista de palabras el lunes, de manera que tenían cuatro días para estudiarla. Alguna vez empezó el miércoles, pero lo normal era que esperase hasta el jueves por la noche para empezar a estudiar. Si hubiese que plasmar gráficamente la conducta de estudio de Tina, aparecería algo similar al gráfico de la figura 4.5. Este patrón «festoneado» es característico de las conductas reforzadas mediante un esquema de intervalo fijo. Las respuestas no son tan frecuentes ni tan resistentes a la extinción como las que producen los esquemas de proporción fija y variable.

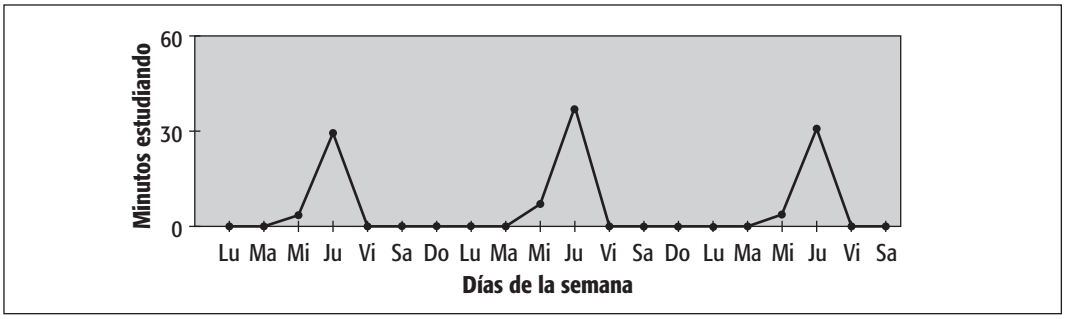


Figura 4.5 *Las respuestas reforzadas mediante un esquema de intervalo fijo muestran un patrón «festoneado».*

Intervalo variable (IV)

En un esquema de reforzamiento de **intervalo variable**, el reforzamiento se asocia con la primera respuesta que se emite después de que haya pasado un período de tiempo determinado, si bien la longitud de ese intervalo varía de una ocasión a la siguiente. Por ejemplo, el organismo puede ser reforzado en la primera respuesta que da tras 5 minutos y, luego, en la primera respuesta después de 8 minutos y, luego, en la primera respuesta después de 2 minutos, etcétera, de manera que es una media de tiempo la que define este tipo de esquema.

Por ejemplo, si usted tiene un amigo de aquéllos a quienes les encanta hablar por teléfono, probablemente siempre tenga la línea ocupada. Si usted tiene una necesidad urgente de contactar con él, probablemente continuará marcando su número de teléfono cada pocos minutos hasta que descuelgue. De manera similar, aquellos alumnos a quienes se ha dicho que siempre es posible que se encuentren con un examen sorpresa, tenderán a estudiar un poco todos los días. Ellos nunca saben exactamente qué día obtendrán el fruto de su trabajo. Este patrón de respuesta es típico de los esquemas de intervalo variable: un ritmo de respuesta lento pero mantenido. Cuanto más largo sea el intervalo de tiempo medio hasta el momento del reforzamiento, más lento será el ritmo de respuesta (Catania y Reynolds, 1968). (Es necesario resaltar que por razones distintas, los exámenes sorpresa no son recomendables, ya que aumentan la ansiedad de los alumnos y, como descubriremos en el capítulo 16, demasiada ansiedad interfiere en el aprendizaje. De hecho, los exámenes sorpresa no tienen en cuenta que las actividades extraescolares y las obligaciones familiares no siempre permiten que las tareas escolares se realicen el mismo día en que se asignan).

Así pues, tanto respecto a los esquemas de proporción como a los de intervalo, los de tipo variable producen respuestas que se mantienen más que los esquemas fijos, probablemente debido a lo impredecible del reforzamiento. Con un esquema variable, siempre existe la posibilidad de que la próxima respuesta correcta obtenga un beneficio. Los esquemas variables también parecen conllevar una mayor resistencia a la extinción, precisamente por su carácter impredecible.

Cuando se utilizan esquemas de proporción o de intervalo para evitar la extinción de una respuesta previamente adquirida, el mejor esquema que podemos usar depende del ritmo de respuesta deseada. En la mayoría de los casos, se recomienda una proporción variable para ritmos muy elevados de respuesta, y un esquema de intervalo variable para un ritmo lento pero mantenido. De manera ideal, cuando el reforzamiento continuo se sustituye por un reforzamiento intermitente, la proporción debería ser pequeña (por ejemplo, 1:2 o 1:3), o el intervalo debería ser breve. Aparte de que la proporción o el intervalo de tiempo pueden aumentarse progresivamente hasta que las respuestas se produzcan sin que apenas tengamos que proporcionar reforzamiento.

Esquemas diferenciales: reforzar ritmos de respuesta

Cuando se desea obtener un ritmo de respuesta determinado, lo más apropiado es utilizar un **esquema de reforzamiento diferencial**: el reforzamiento se obtiene cuando se produce un determinado número de respuestas durante un período de tiempo específico. Los investigadores han estudiado el efecto de diversos esquemas de este tipo, tales como los siguientes:

- Reforzamiento de un ritmo diferencial de muchas respuestas.
- Reforzamiento de un ritmo diferencial de pocas respuestas.
- Reforzamiento de la no ocurrencia de esa respuesta (reforzamiento diferencial de otras conductas.

Ritmo diferencial de muchas respuestas (RDM)

Un esquema RDM proporciona refuerzo sólo cuando se ha emitido un gran número de respuestas durante un determinado período de tiempo. Por ejemplo, recuérdese a Margarita, la amiga de Tina que persistentemente pedía dinero su madre para comprar un videojuego. Margarita probablemente estaba siguiendo un esquema RDM y no tanto un esquema de proporción variable, ya que en realidad pedía el dinero muchas veces de una vez para poder obtener reforzamiento. Con un esquema de proporción, el tiempo requerido para producir el número necesario de respuestas es irrelevante, pero en un esquema RDM este período de tiempo resulta importante. Dado que este esquema exige que se produzcan muchas respuestas durante un corto período de tiempo, el patrón más común es de una gran cantidad de respuestas.

En teoría, estudiar para exámenes fijados de antemano seguiría un esquema RDM: cuanto más se estudia, mayor es la probabilidad de obtener reforzamiento en el momento del examen. Sin embargo, como ha señalado Klein (1987), la mayoría de los estudiantes se enfrentan a los exámenes desde una perspectiva de esquema de intervalo fijo, lo que provoca un patrón de estudio del tipo «disfrutamos ahora, empollamos después».

Ritmo diferencial de pocas respuestas (RDP)

Un esquema RDP refuerza la primera respuesta que se emita tras un intervalo de tiempo determinado, durante el cual el organismo no ha producido ninguna respuesta. Esto podría sonar a

intervalo fijo, pero recuérdese que, en este caso, las respuestas que se produjeran no se reforzarían, pero serían aceptables. Un ejemplo de RDP es cuando intentamos arrancar un coche que tiene el motor ahogado. Cuanto más lo intentemos será peor; lo mejor que podemos hacer es esperar un rato e intentarlo de nuevo.

Las peticiones que hacen los alumnos para que el profesor les ayude en un examen, podrían ser un ejemplo de respuestas que deberían reforzarse mediante un esquema RDP. Si reforzamos continuamente a nuestros alumnos cada vez que nos piden ayuda, provocaremos un ritmo muy alto de peticiones y, por lo tanto, una gran dependencia del profesor. Sin embargo, si sólo reforzamos a los estudiantes que piden ayuda cuando han estado trabajando por sí mismos durante un período de tiempo determinado, estaremos enseñándoles que es más aceptable la independencia unida a peticiones de ayuda ocasionales.

Debemos observar que aprender el patrón de respuesta apropiada para un esquema de este tipo suele ser difícil, ya que exige que *no* realicemos una conducta que previamente había sido reforzada (Reynolds, 1975).

Reforzamiento diferencial de otras conductas (RDO)

En un esquema RDO, se refuerza al organismo por no hacer nada *excepto* realizar determinada conducta durante determinado momento; en tal situación el organismo nunca debe realizar esa respuesta específica. Por ejemplo, imaginemos a un profesor que dice: «voy a escribir en la pizarra el nombre de cada alumno que hable sin que sea su turno. Si a las tres en punto su nombre no está escrito en la pizarra, obtendrá media hora de tiempo libre». Este profesor está utilizando un esquema RDO, ya que está reforzando a los niños por *no* hablar sin permiso.

El reforzamiento continuo es, evidentemente, la forma más eficaz de enseñar una respuesta nueva. Sin embargo, una vez que se ha alcanzado la conducta terminal, resulta más interesante aplicar diferentes esquemas de reforzamiento (proporción, intervalo y diferencial), para evitar la extinción (con excepción del esquema RDO), y para controlar la frecuencia y el patrón que siguen las respuestas.

CONTROL DEL ESTÍMULO

Al principio de este capítulo he descrito el condicionamiento operante de Skinner como un modelo R→Erf (donde Erf es el reforzamiento) y no como un modelo E-R. En efecto, un estímulo que precede a una respuesta *puede* influir sobre la probabilidad de que esta respuesta ocurra de nuevo; si bien el papel de ese **estímulo antecedente** en el condicionamiento operante es diferente del que desempeña en otros modelos conductistas, como el condicionamiento clásico.

Por ejemplo, imaginemos un escenario típico de un curso de bachillerato: el profesor empieza a describir los deberes que va a mandar para casa, cuando la campana que señala el final de la clase le interrumpe. Inmediatamente, los estudiantes dejan de estar interesados en escuchar las tareas que el profesor les propone, por lo que cierran sus cuadernos y empiezan a empujar intentando salir del aula. Estos alumnos están bajo el **control del estímulo**: han aprendido que una respuesta determinada (abandonar el aula) resulta aceptable bajo ciertas condiciones estimulantes (por ejemplo, cuando suena el timbre). Un profesor astuto se pondría de pie delante de la puerta mientras asignaba los deberes y no dejaría levantarse a los alumnos, con campana o sin campana. De esta manera, los alumnos aprenderían que abandonar la clase sólo está permitido bajo un estímulo diferente, como que el profesor salga de la clase.

En el condicionamiento operante, el estímulo antecedente no provoca directamente la respuesta, tal y como sí sucede en el condicionamiento clásico. Por el contrario, la presencia del estímulo antecedente señala que *en ese momento* puede ser reforzada una respuesta determinada. Cuando un estímulo antecedente aumenta la probabilidad de que se produzca una respuesta, éste se denomina **estímulo discriminativo** que, a menudo, se simboliza como **E+**[8] y se expresa diciendo que la respuesta está bajo el control del estímulo. Las respuestas a un estímulo en el condicionamiento operante suelen mostrar generalización y discriminación del estímulo, fenómenos similares a la generalización y la discriminación que observamos en el condicionamiento clásico.

Generalización del estímulo

Cuando un organismo ha aprendido a responder de cierta manera en presencia de un estímulo (el E+), es probable que responda de la misma manera en presencia de un estímulo parecido; este fenómeno se conoce como **generalización del estímulo**. Tal y como sucede en el condicionamiento clásico, la generalización del estímulo tiende a ocurrir con más probabilidad ante estímulos parecidos. Por ejemplo, los niños de una escuela infantil (el aula sería el E+) podrían aprender algunas conductas apropiadas, como levantar la mano para poder hablar. Estas conductas pueden generalizarse mejor a una situación parecida (el aula de primaria) que a una situación distinta (sentados a la mesa durante la cena). Esta tendencia de los organismos a generalizar con más facilidad cuando los estímulos son parecidos, se conoce como **gradiente de generalización**.

Discriminación del estímulo

En el condicionamiento clásico, la discriminación del estímulo se produce cuando un estímulo (el EC+) se presenta junto a un estímulo incondicionado, y otro estímulo (el EC–) se presenta en ausencia del estímulo incondicionado. Algo parecido sucede en el condicionamiento operante: una respuesta puede ser reforzada en presencia de un estímulo (E+), pero no en presencia de otro estímulo (E–):

(S+) R ———> Erf
(S–) R ———> (nada)

El proceso mediante el que se aprende bajo qué circunstancias una respuesta será reforzada mediante el condicionamiento operante, se denomina **discriminación del estímulo**. Se trata esencialmente del proceso de aprender que una respuesta condicionada que se realiza en presencia de E+ no debe generalizarse a E–. Considérese el niño de preescolar que ha aprendido a decir «b» cada vez que ve este símbolo:

b

Entonces ve esté estímulo que se le parece:

d

---

[8] Si usted lee alguna de las obras de Skinner sobre este tema, tenga presente que él utilizada el símbolo E^d en vez de E+.

y responde diciendo «be», esto es, generaliza. (Cualquiera que haya trabajado con niños pequeños que están aprendiendo las letras, habrá observado que, de manera coherente con este principio, los niños tienen más tendencia a generalizar la «be» a la letra *d* que a otras letras menos parecidas como la *s* o la *y*). Si el profesor no refuerza al niño por dar la respuesta «be» ante el símbolo *d*, probablemente el niño aprenderá a distinguir entre las letras *b* y *d*.

Control del estímulo en el aula

En la escuela, como en tantas otras situaciones, se requiere dar diferentes respuestas en distintos momentos. Por ejemplo, resulta perfectamente apropiado, e incluso deseable, charlar con los compañeros en determinados momentos (por ejemplo, durante un debate) pero no en otros (por ejemplo, durante un examen). De manera similar, las carreras pueden ser apropiadas en las pistas deportivas pero no en los pasillos del colegio. ¿Cómo hacen los profesores para conseguir que los alumnos muestren conductas diferentes en ocasiones distintas? Los psicólogos han sugerido dos estrategias: los indicadores y los contextos.

Indicadores

En el aula, los estímulos discriminativos que señalan la ocasión para realizar conductas deseables, no siempre son evidentes; por ejemplo, el único estímulo que habitualmente señala el momento de ordenar la mesa y prepararse para ir a comer, será un reloj en la pared que marque las 12:25. Por esta razón, resulta útil que los profesores proporcionen estímulos discriminativos adicionales que permitan a los estudiantes saber qué deben hacer, una estrategia que suele denominarse **indicador** o **recordatorio** (Krumboltz y Krumboltz, 1972; Shabani y otros, 2002; Taylor y Levin, 1998).

En algunas situaciones, los profesores pueden proporcionar indicadores no verbales para señalar cuál es la respuesta deseada. Por ejemplo, durante una tarea de aprendizaje cooperativo, podría encender y apagar rápidamente varias veces la luz para recordar a los alumnos que pueden hablar en voz baja pero no a gritos. En otras ocasiones, los profesores pueden utilizar claves verbales para promover una conducta apropiada. Por ejemplo, un profesor de primaria cuyos estudiantes se están preparando para ir al comedor podría decir: «caminad en silencio y en fila india». A continuación, el profesor podría reforzar esta conducta permitiendo a los estudiantes salir únicamente si van en silencio y en fila. Un profesor que quiere recordar a sus alumnos la necesidad de realizar sus deberes rápidamente podría decir: «cuando hayáis terminado de leer sobre el reciclaje en vuestro libro de geografía, os diré lo que vamos a hacer mañana durante la excursión a una planta de reciclaje»[9].

Establecer contextos

Hasta este momento hemos centrado nuestro estudio sobre el control de estímulos específicos como la letra *b* o la instrucción del profesor de «caminar en silencio», que animan a los alumnos a comportarse de una forma determinada. Algunos psicólogos no aluden a estímulos tan específicos, sino más bien a condiciones ambientales complejas (**contextos**) bajo las cuales es más probable que se produzcan respuestas determinadas (Brown, Bryson-Brockmann y Fox, 1986; Hoch, McComas, Johnson,

---

[9] Este tipo de indicios también son muy eficaces fuera del aula. Por ejemplo cuando los empleados del supermercado o los camareros del restaurante dicen adiós a los clientes que salen y les recuerdan que deben usar el cinturón de seguridad, éstos muestran más tendencia a utilizarlo (Austin, Alvero y Olson, 1998; Engerman, Austin y Bailey, 1997).

Faranda y Guenther, 2002; Kantor, 1959; Morris, 1982; Wahler y Fox, 1981). Por ejemplo, los niños de preescolar muestran más tendencia a relacionarse con sus compañeros durante el tiempo libre si disponen de una zona relativamente pequeña donde jugar, y con juguetes a su disposición que promuevan la actividad de grupo (Brown, Fox, y Brady, 1987; Martin, Brady y Williams, 1991). De manera similar, las conductas de los niños también están influidas por el tipo de juegos que realizan: los juegos cooperativos promueven la conducta cooperativa, mientras que los juegos competitivos promueven la conducta agresiva (Bay-Hinitz, Peterson y Quilitch, 1994). Por lo tanto, los profesores deben tener en cuenta la necesidad de crear el tipo de entorno que promueva las conductas más deseables en sus alumnos.

Perspectivas contemporáneas del condicionamiento operante

Como se ha dicho anteriormente en este capítulo, las ideas de Skinner sobre el condicionamiento operante han sufrido muy pocos cambios desde que las propuso en 1938 hasta su muerte en 1990. Sin embargo, las ideas de otros conductistas sí han evolucionado de manera considerable a lo largo del tiempo. A continuación, ofrecemos algunos ejemplos de perspectivas contemporáneas del condicionamiento operante que difieren de las nociones originales de Skinner:

- *La conducta se comprende mejor observando un contexto más amplio y un período de tiempo más largo de lo que tradicionalmente se ha hecho*. Los primeros conductistas tendían a pensar en términos de relaciones específicas E-R dentro de un período de tiempo relativamente corto; por ejemplo, un investigador solía estudiar las consecuencias inmediatas de una respuesta determinada. Por el contrario, la mayoría de los conductistas estudian ahora relaciones entre la conducta y el entorno cada vez más amplias y duraderas (Herrnstein, 1990; Rachlin, 1990, 1991). Los *contextos* que acabamos de comentar en el apartado anterior ilustran esta tendencia, en el sentido de que se trata de condiciones ambientales relativamente complejas, y no tanto de estímulos específicos. Algunos psicólogos analizan las elecciones que deberán hacer los organismos ante situaciones en las que conductas diferentes obtendrían reforzadores distintos (de Villiers, 1977; Rachlin, 1991). Otros examinan las condiciones bajo las cuales tienden a persistir determinadas conductas a pesar de los *cambios* que puedan producirse en los estímulos ambientales, un fenómeno conocido como **impulso conductual** (Belfiore, Lee, Vargas y Skinner, 1997; Mace y otros, 1988; Nevin, Mandell y Atak, 1983).

  Un estudio de Belfiore y sus asociados (1997) ilustra perfectamente lo que es el impulso conductual. Dos chicas (Allison, de catorce años y Roberta, de quince años) solían rechazar las tareas académicas que les ponían sus profesores. Los investigadores encontraron que una manera de animar a las chicas a realizar multiplicaciones difíciles de tres dígitos era comenzar por asignarles multiplicaciones más sencillas de un dígito. Así pues, los profesores pueden promover el impulso conductual comenzando por asignar tareas sencillas y gratificantes antes de pasar a otras tareas más complejas y potencialmente frustrantes.
- *El condicionamiento operante también incluye la cognición y no sólo la conducta*. Muchos teóricos actuales sugieren que el condicionamiento operante se comprende mejor cuando tomamos en consideración procesos mentales no observables, además de las respuestas y los estímulos observables (Colwill, 1993; Rachlin, 1991; Schwartz y Reisberg, 1991; Vaughan, 1988; Wasserman, 1993). Por ejemplo, un organismo establece expectativas respecto a qué

reforzador tiene más probabilidad de ocurrir tras una respuesta determinada (Colwill, 1993; Rachlin, 1991; Schwartz y Reisberg, 1991). Estos investigadores han descubierto que tanto los seres humanos como otros animales desarrollan *categorías* de estímulos ante las cuales responden. Por ejemplo, es posible enseñar a las palomas a distinguir entre miembros de categorías diferentes, como pueden ser gatos y flores, coches y camiones, dibujos de Carlitos y de otros de sus compañeros, e incluso, entre períodos de tiempo de diferente duración (Killeen, 1991; Rachlin, 1991; Vaughan, 1988; Wasserman, 1993). Los conductistas también están empezando a utilizar expresiones como *prestar atención* a los estímulos discriminativos, *codificar mentalmente y encontrar el significado* de la relación respuesta-reforzamiento, y *buscar información* en el entorno, como se puede ver expresiones que tienen un carácter claramente cognitivo (Colwill, 1993; Colwill y Rescorla, 1986; DeGrandpre, 2000; Rachlin, 1991; Rescorla, 1987; Schwartz y Reisberg, 1991).

- *El condicionamiento clásico y el operante no llegan a determinar por completo las conductas que un organismo puede mostrar en una ocasión determinada.* Skinner fue un **determinista**: propuso que si tenemos un conocimiento absoluto de la historia de reforzamientos de un organismo y de las circunstancias ambientales actuales, así como información sobre las predisposiciones genéticas de ese organismo, podríamos predecir su conducta con total seguridad y precisión. Sin embargo, la perspectiva de algunos conductistas contemporáneos no tiene un carácter tan determinista: propone que cualquier conducta de un organismo refleja cierto grado de variabilidad que las relaciones E-R no pueden explicar (Epstein, 1991; Rachlin, 1991). Por ejemplo, si se piensa detenidamente, el proceso de modelado no sería posible a menos que un organismo fuera modificando sus propias respuestas de acuerdo con el proceso de reforzamiento. En definitiva, sólo es posible que aparezcan conductas nuevas y más adaptativas, mediante la introducción de pequeños cambios en las respuestas y la constatación de sus consecuencias (Epstein, 1991).
- *De la misma manera que un reforzamiento incrementa la frecuencia de una respuesta, el castigo puede ser una medida eficaz para disminuir una respuesta*. Las primeras investigaciones de Thorndike (1932a, 1932b) y de Skinner (1938) indicaban que el castigo tenía poca probabilidad de reducir la conducta que lo precedía. Sin embargo, estudios posteriores han puesto de manifiesto que el castigo *puede* ser eficaz en muchas situaciones. En consecuencia, algunos teóricos han rescatado la parte «punitiva» de la *ley del efecto* propuesta por Thorndike, asegurando que las respuestas seguidas por un estímulo desagradable se debilitan (Aronfreed, 1968; Aronfreed y Reber, 1965; Lentz, 1988; Parke, 1972, 1977; Rachlin, 1991). Es necesario señalar que cuando los conductistas describen los efectos del reforzamiento y del castigo en el aprendizaje y la conducta, suelen utilizar el término **condicionamiento instrumental** más que el de *condicionamiento operante*.

En el capítulo 6 discutiremos el castigo, junto con sus efectos y algunos consejos de uso. Por ahora, nos concentraremos en los métodos basados en el reforzamiento, dirigidos a eliminar la conducta indeseable.

ELIMINACIÓN DE LAS CONDUCTAS INDESEABLES

Hemos dedicado mucho espacio a explicar cómo se aprenden, modifican y mantienen conductas nuevas mediante el condicionamiento operante. Sin embargo, en ocasiones puede que nos inte-

rese más eliminar una conducta que se ha adquirido previamente. Existen cuatro posibles métodos para reducir y eliminar este tipo de conductas: la extinción, las consecuencias no congruentes, el reforzamiento diferencial de otras conductas y el reforzamiento de conductas incompatibles.

Extinción de respuestas

A un psicólogo se le consultó en una ocasión sobre Jaime, un niño que había estado hospitalizado durante mucho tiempo. Las enfermeras estaban preocupadas porque se golpeaba la cabeza contra el lateral de la cuna; cuando alguien lo veía hacer eso, entraba en su habitación y lo detenía, reforzando así involuntariamente la conducta del niño. El psicólogo fue capaz de eliminar esa conducta utilizando un proceso de extinción: a Jaime se le colocó un casco para que no se hiciera daño, y se indicó a las enfermeras que le ignoraran cada vez que empezara a golpearse la cabeza. Paralelamente se les instruyó para que le prestaran atención en los momentos en que no lo hacía.

La extinción, esto es, asegurarse de que una respuesta no obtendrá reforzamiento, suele ser un método eficaz para eliminar conductas inapropiadas. Los alumnos que alborotan la clase dejarán de hacerlo si notan que su conducta ya no atrae la atención de los demás. En realidad, no es necesario eliminar los reforzadores que están operando en esa circunstancia; simplemente necesitamos asegurarnos de que esos reforzadores *dejan* de estar asociados con las respuestas que intentamos eliminar (Fisher, Iwata y Mazalewski, 1997).

Por desgracia, la extinción no suele ser el mejor método para eliminar conductas indeseables, y ello por varias razones. En primer lugar, no siempre es posible identificar la consecuencia específica que está reforzando una respuesta. Por ejemplo los niños que, como Jaime, se golpean la cabeza lo hacen por diferentes razones, quizá para obtener la atención de los adultos, no hacer los deberes (una forma de reforzamiento negativo), u obtener autoestimulación (Iwata, Pace, Cowdery y Miltenberger, 1994)). En segundo lugar, lo normal es que sean varios los reforzadores que mantienen una respuesta, incluyendo algunos difíciles de eliminar; por ejemplo, aunque es posible que un profesor sea capaz de ignorar los comentarios del payaso de la clase, probablemente algunos de sus compañeros continúen reforzando esos comentarios. En tercer lugar, incluso aunque pudiéramos eliminar todas las fuentes de reforzamiento, la conducta podría experimentar un remonte espontáneo antes de empezar a disminuir (Lerman y otros, 1999; McGill, 1999). En cuarto lugar, las conductas extinguidas suelen mostrar una recuperación espontánea: una respuesta que se ha extinguido un día puede surgir posteriormente y, quizás en un contexto distinto (Alberto y Troutman, 2003; Skinner, 1953). Por último, algunas respuestas pueden ser especialmente resistentes a la extinción, debido a que han sido previamente reforzadas mediante un esquema intermitente. Así pues, cuando la conducta no puede extinguirse por alguna de esas razones, resulta de utilidad recurrir a otros métodos.

Presentación de consecuencias deseadas de manera no congruente

Como hemos visto, en ocasiones los niños actúan de manera inapropiada para conseguir determinadas consecuencias, quizás obtener la atención del profesor o escapar de una tarea frustrante. En los últimos años, algunos investigadores han descubierto que la presentación de las consecuencias deseadas de manera no congruente, por ejemplo, prestar atención en momentos impredecibles o proporcionar descansos a intervalos regulares para tareas difíciles, puede llevar a una disminución de la conducta inapropiada (Coleman y Holmes, 1998; Hagopian, Crockett, van Stone, DeLeon y

Bowman, 2000; Ringdahl, Vollmer, Borrero y Connell, 2001)[10]. De esta manera, los niños pueden obtener las consecuencias que desean, *sin necesidad* de realizar la conducta (inapropiada). La principal desventaja de este método, por supuesto, es que los niños no necesariamente terminan por aprender conductas más apropiadas que reemplacen a las problemáticas.

El reforzamiento de otras conductas

Como se ha dicho anteriormente, el reforzamiento diferencial de otras conductas, esto es, un esquema de reforzamiento RDO, es un procedimiento mediante el cual se refuerza al organismo por *no mostrar* una conducta determinada durante un período de tiempo especificado. Por ejemplo, cuando un profesor alaba a un estudiante que ha sido capaz de pasar todo el recreo sin pelear con ningún compañero, está utilizando un esquema RDO. El reforzamiento diferencial de otras conductas es una técnica más eficaz y duradera que la extinción (Uhl, 1973; Uhl y García, 1969; Zeiler, 1971) y, además, resulta también más efectiva para reducir conductas inapropiadas (Parrish, Cataldo, Kolko, Neef y Egel, 1986; Pinkston, Reese, LeBlanc y Baer, 1973; Repp, Barton y Brulle, 1983; Repp y Deitz, 1974). Su mayor debilidad es que si no somos cuidadosos respecto a qué otras conductas realiza el individuo, es posible que algunas de ellas también resulten inapropiadas. La siguiente estrategia, el reforzamiento de las conductas incompatibles, resuelve este problema.

El reforzamiento de conductas incompatibles

Ya hemos hablado antes de la utilización de respuestas incompatibles cuando hemos discutido el contracondicionamiento y la ruptura de hábitos en el capítulo 3. En el ámbito del condicionamiento operante, resulta igualmente útil la noción de incompatibilidad. El primer paso es identificar una respuesta que sea incompatible con la respuesta indeseable, esto es, que no pueda realizarse a la vez. Entonces se refuerza esa conducta incompatible. Por ejemplo, la conducta inapropiada de levantarse de la mesa podría reducirse reforzando al niño siempre que esté sentado. Un alumno agresivo puede ser reforzado cada vez que lo vemos relacionándose de manera sociable con sus compañeros. Un jugador de tenis que muestra un estallido emocional inapropiado cada vez que pierde un tanto, puede ser reforzado por mantener bajo control su frustración mediante el procedimiento de hacer algunas inspiraciones hondas, contar hasta diez y seguir jugando (Allen, 1998). Krumboltz y Krumboltz (1972) han descrito la eficacia de estas técnicas para controlar la conducta de tirar basura al suelo en un instituto: cuando un alumno tiraba basura al suelo, se le ponía al frente de una campaña por la limpieza en el instituto, y se le proporcionaba reconocimiento y alabanzas por tales esfuerzos.

El reforzamiento de las conductas incompatibles parece muy similar al esquema RDO, pero existe una importante diferencia entre ambos métodos: el esquema RDO exige reforzar a una persona simplemente por *no realizar* una respuesta determinada. Por su parte, el reforzamiento de conductas incompatibles implica el reforzamiento de una *respuesta específica* y opuesta. Este sistema,

---

[10] Los teóricos han utilizado diferentes términos para este fenómeno, como son *esquema temporal, reforzamiento no congruente* y *escape no congruente*.

igual que el anterior, también resulta más eficaz que la extinción para eliminar conductas indeseables (Allen, 1998; Lentz, 1988; Woods y Miltenberger, 1995; Zirpoli y Melloy, 2001)[11].

CUANDO EL REFORZAMIENTO NO FUNCIONA

El principio básico del condicionamiento operante, que una respuesta aumenta su frecuencia cuando va seguida de un refuerzo, se ha utilizado con éxito en muchas situaciones diferentes para modificar una amplia variedad de conductas. Cuando el reforzamiento no funciona, el origen del problema suele centrarse en alguna de estas cuatro circunstancias:

- *El «reforzador» no es reforzante*. En una ocasión, una profesora de primaria me hizo una consulta en relación con uno de sus alumnos cuya conducta era tan problemática, que sólo pasaba la mitad del día en el aula. Para intentar modificar su conducta problemática, la profesora había colocado en el pupitre del niño la imagen de un payaso en tamaño natural, cuya nariz era una pequeña bombilla roja. Cuando el niño mostraba conductas apropiadas, como estar sentado tranquilamente y realizar sus tareas, el profesor pulsaba un botón que había en su mesa y que encendía la nariz del payaso. «No comprendo por qué no consigo modificar su conducta», me decía; yo le sugerí que quizás ese payaso no le resultara reforzante. «Lo dudo», dijo la profesora; «ese payaso siempre ha funcionado con *todos* los niños».

  Uno de los errores más frecuentes que cometen los profesores al aplicar técnicas de condicionamiento operante, es dar por sentado que ciertos estímulos resultarán reforzantes para todos los alumnos. Pero no todo el mundo responde a los mismos reforzadores; una consecuencia que incrementa la conducta de un niño puede no funcionar con otro. Por ejemplo, aunque la mayoría de los estudiantes encuentran reforzantes las alabanzas del profesor, algunos no las perciben así (Pfiffner, Rosén y O'Leary, 1985). Puede que algunos alumnos teman ser considerados «enchufados», especialmente si valoran mucho la amistad de los compañeros menos diligentes (Fuller, 2001).

  ¿Y cómo pueden los profesores saber qué estímulos serán reforzantes para diferentes alumnos? Una forma de saberlo es preguntar a los padres o, incluso, a los propios alumnos. Sin embargo, los niños no siempre son conscientes de lo que realmente les gusta (Northup, 2000), de manera que quizá lo mejor que se puede hacer es observarlos para averiguar qué es lo que realmente prefieren. Lo único que no se debe hacer es adivinar.

  Debemos señalar que cualquier reforzador no mantendrá necesariamente su carácter reforzante de manera indefinida, especialmente si se presenta con mucha frecuencia (Bowman, Piazza, Fisher, Hagopian y Kogan, 1997; Viken y McFall, 1994). En el capítulo 5 expondremos una estrategia, la economía de fichas, que ofrece una manera sencilla para proporcionar variedad en los reforzadores que se utilizan.

---

[11] El reforzamiento de una conducta incompatible se denomina a veces *reforzamiento diferencial de conductas* incompatibles (RDI) (Allen, 1998). También es posible encontrar conductistas que se refieran a un esquema de *reforzamiento diferencial de conductas alternativas* (RDA) (Lerman, Kelley, Vorndran, Kuhn y LaRue, 2002; Vollmer, Roane, Ringdahl y Marcus, 1999). El método RDA, que resulta muy eficaz, supone el reforzamiento de una o más conductas específicas (y no de cualquier otra conducta como ocurre en el esquema RDO). Sin embargo, las conductas alternativas no tienen por qué ser incompatibles con la conducta que se desea eliminar.

El «reforzador» debe ser reforzante.

- *El reforzamiento no es congruente*. En ocasiones, no resulta conveniente reforzar una conducta cada vez que se presenta. Sin embargo, debe recordarse que el reforzamiento continuo produce cambios conductuales más rápidos que el reforzamiento intermitente. Si la conducta de un alumno ha sido especialmente problemática puede ser necesario dedicar un tiempo extra a reforzar de manera continua las conductas apropiadas de ese alumno lo cual, aunque de momento pueda ser más costoso, ahorrará tiempo a largo plazo.
- *El individuo o bien pierde mucho o bien gana muy poco al modificar su conducta*. Imagínese a un adolescente que se cierra a las alabanzas de su profesor porque su grupo de amigos no valora el rendimiento académico. Puede ocurrir que las alabanzas del profesor sean en realidad reforzantes para ese alumno; pero que, sin embargo, éste no las acepte porque corre el riesgo de perder su estatus entre el grupo de amigos. Quizá sea mejor y más reforzante ofrecerle las alabanzas de manera privada, lejos de los oídos de los demás.
- A veces, la conducta deseada requiere demasiado esfuerzo (Friman y Poling, 1995). Por ejemplo, la mayoría de las personas recicla la basura cuando los contenedores apropiados están cercanos a su domicilio (Brothers, Krantz y McClannahan, 1994; Ludwig, Gray y Rowell, 1998). O, supongamos que un estudiante estima que tendrá que dedicar al menos 20 horas a la semana para conseguir un sobresaliente en Historia. Aunque esta calificación sea un buen reforzador, puede que para ese alumno no merezca la pena la cantidad de tiempo que hay que emplear para conseguirla.

  De manera consciente o inconsciente, muchas veces las personas realizan un análisis de costes y beneficios cuando se enfrentan a las consecuencias de sus conductas (Eccles y Wigfield, 1985; Feather, 1982; Perry y Fisher, 2001). Si bien, quizás hayan aprendido que determinada respuesta será reforzada; sin embargo, no responden de manera acorde si tienen mucho que perder o demasiado poco que ganar por hacerlo así. Para que las personas respondan a los refuerzos, éstos deben merecer la pena.
- *El modelado se ha realizado demasiado rápido*. Muchas veces conseguir una conducta deseable exige un proceso de modelado de esa conducta. Recuérdese que el modelado

implica el reforzamiento de una serie de respuestas que cada vez se parecen más a la conducta terminal. Cada una de esas respuestas debe ser aprendida antes de pasar a la siguiente. Si el proceso de modelado se realiza precipitadamente, de manera que cada respuesta no llega a establecerse claramente antes de pasar a la siguiente, el programa de reforzamiento será ineficaz.

Por ejemplo, imaginemos a la señora García, una profesora de 3.° curso de primaria, que quiere reforzar a Santiago, un alumno especialmente hiperactivo, por permanecer tranquilamente en su asiento; su objetivo (la conducta terminal) es que permanezca sentado tranquilamente y durante 20 minutos. La primera mañana del programa de intervención, Santiago permanece sentado 1 minuto, y su profesora lo refuerza. Sin embargo, todavía no es el momento de pasar a un criterio de 2 minutos o más, sino que es mejor continuar reforzando al niño por estar sentado 1 minuto, hasta que sea evidente que el niño puede mantenerse tranquilo durante más tiempo.

SKINNER Y LA EDUCACIÓN

Skinner escribió prolíficamente sobre la ineptitud de la escuela desde un punto de vista del condicionamiento operante (Skinner, 1953, 1954, 1958, 1968, 1973). Consideraba que el reforzamiento en el aula suele producirse de manera incoherente y demasiado después de que se haya producido la respuesta deseada. Si bien los reforzadores «naturales» (por ejemplo, la oportunidad de controlar el propio entorno o el valor intrínsecamente gratificante de la asignatura), pueden reforzar en algunas ocasiones (y por tanto incrementar) conductas académicas apropiadas, en la práctica la mayoría de los reforzadores de un aula se imponen de manera artificial. Un problema inherente a nuestro sistema educativo es que los profesores deben enseñar conductas que serán útiles a los estudiantes no en el momento presente sino en un futuro, de manera que esas conductas seguramente no provocan en el momento presente las consecuencias positivas que tendrán en un futuro (por ejemplo, aunque un alumno pueda llegar a encontrar la utilidad del álgebra cuando se haya convertido en un ingeniero industrial, probablemente no la encuentre especialmente útil para su vida actual). En consecuencia, los profesores recurren a reforzadores artificiales como las calificaciones, las alabanzas o el tiempo libre, para fomentar el rendimiento académico. Sin embargo, con frecuencia esos reforzadores son ineficaces, en parte debido a que su relación con las respuestas de los estudiantes no es evidente.

En su desesperación, los profesores pueden terminar por castigar las conductas problemáticas, mediante consecuencias aversivas como el ridículo o los suspensos, en vez de reforzar las respuestas apropiadas; como señala Skinner, los profesores «inducen a los estudiantes a aprender amenazándolos por no aprender» (Skinner, 1968, p. 57). Este control aversivo sobre la conducta no sólo resulta ineficaz, sino que puede, incluso, impulsar a los alumnos a realizar conductas que les permitan evadirse de las tareas escolares o evitarlas en su conjunto.

Skinner urgía a los educadores a centrarse en reforzar el éxito de los alumnos en vez de en castigar sus fracasos. Propuso una «tecnología de enseñanza» caracterizada por una instrucción individualizada, el modelado gradual de las conductas verbales complejas, el reforzamiento de las respuestas apropiadas de manera congruente y inmediata, y el mantenimiento de las conductas aprendidas mediante esquemas de reforzamiento intermitente. Las sugerencias sobre cómo aplicar de la mejor manera posible el condicionamiento operante a la escuela, junto con las ideas de otros psicólogos y educadores, constituyen el tema del siguiente capítulo.

RESUMEN

Mientras observaba a los gatos recorrer un laberinto al realizar su tesis doctoral, Edward Thorndike llegó a la conclusión de que las consecuencias que producen satisfacción (recompensas) aumentan la fuerza de las respuestas, mientras que las consecuencias que producen desagrado (castigos) disminuyen estas respuestas. Posteriormente, Thorndike revisó su *ley del efecto* y sugirió que si bien la recompensa fortalece la respuesta, el castigo no necesariamente la debilita.

A partir del trabajo de Thorndike, Skinner ofreció su principio básico del *condicionamiento operante*: las respuestas que van seguidas de reforzamiento aumentan su frecuencia. Para que se produzca un condicionamiento operante, un reforzador debe seguir de manera inmediata a una respuesta y ser congruente con ella. El condicionamiento operante se diferencia del condicionamiento clásico al menos de tres maneras: *1)* se produce como resultado de que una respuesta va seguida de un estímulo reforzador y no como resultado de la asociación de dos estímulos; *2)* implica respuestas voluntarias, pero no las involuntarias, y *3)* se describe mejor como una relación R→E que como una relación E→R.

El *nivel operante básico* o línea de base de una respuesta es su frecuencia en ausencia de reforzamiento; la *conducta terminal* es la forma y frecuencia de la respuesta deseada al finalizar el programa de reforzamiento. Incluso cuando una secuencia respuesta-reforzador se produce por casualidad, es posible observar un incremento en la frecuencia de esa respuesta (*conducta supersticiosa*). Una respuesta que se ha reforzado previamente pero ya no continúa siéndolo, tiende a disminuir su frecuencia hasta aproximarse a su línea de base inicial (*extinción*). Las conductas complejas pueden enseñarse mediante el procedimiento de reforzar aproximaciones sucesivas a la conducta terminal deseada (*modelado*) o mediante el reforzamiento de una secuencia de respuestas cada vez más larga (*encadenamiento*).

El reforzamiento puede adoptar diversas formas. Un *reforzador primario* es aquél que satisface una necesidad biológica, quizá porque proporciona algo esencial para la supervivencia; un *reforzador secundario* es aquél que se convierte en reforzante a través de su asociación repetida con otro reforzador. Mientras que el *refuerzo positivo* supone la presentación de un estímulo (supuestamente agradable), el *reforzamiento negativo* supone la eliminación de un estímulo (supuestamente aversivo); dado que el reforzamiento negativo incrementa la conducta tal y como lo hace el reforzamiento positivo, *no se trata* de un castigo. Un reforzador no siempre es un objeto material; por ejemplo, puede ser también un acontecimiento social, una actividad favorita, una retroalimentación positiva o un sentimiento intrínseco de satisfacción.

La oportunidad del momento, la magnitud, el atractivo y la congruencia del reforzamiento afectan al ritmo con que se aprenden las nuevas conductas. También, diferentes esquemas de reforzamiento influyen sobre la frecuencia con la que se producen las respuestas, así como sobre el ritmo con que dichas respuestas se adquieren y se extinguen.

Los estímulos antecedentes también influyen sobre la ocurrencia de una respuesta. Por ejemplo, cuando un organismo ha aprendido a responder de cierta manera en presencia de un estímulo, es probable que responda de la misma manera en presencia de otro estímulo similar (*generalización del estímulo*). Sin embargo, si una respuesta determinada se ha reforzado en presencia de un estímulo pero no en presencia de otro, el organismo manifestará esa respuesta solamente cuando esté presente el primer estímulo (*discriminación del estímulo*). Los profesores pueden recurrir a diversos estímulos antecedentes, que pueden adoptar la forma de *indicios* o *contextos* para promover la realización de conductas apropiadas.

Las perspectivas contemporáneas del condicionamiento operante son relativamente diferentes de las que propuso Skinner en su momento. Por ejemplo, algunos teóricos proponen que la conducta se comprende mejor si vamos más allá de las relaciones específicas E-R, y nos centramos en contextos más amplios y en períodos de tiempo más largos. Por otra parte, algunas explicaciones actuales del condicionamiento operante incluyen una serie de factores cognitivos que subyacen al condicionamiento. Además, en la actualidad muchos teóricos consideran que la conducta nunca puede ser absolutamente predecible.

Además del castigo (que, de acuerdo con muchos conductistas actuales, *sí* conduce a una disminución de la respuesta), algunas técnicas basadas en el reforzamiento (extinción, presentación de consecuencias deseadas de manera no congruente, reforzamiento diferencial de otras conductas y el reforzamiento de conductas incompatibles), permiten la eliminación de conductas indeseables. Sin embargo, el reforzamiento probablemente no resultará eficaz si la consecuencia no es verdaderamente reforzante, o si se presenta de manera infrecuente, tampoco si el aprendiz pierde demasiado o gana demasiado poco por cambiar su conducta, o si el proceso de modelado se realiza con demasiada precipitación. Skinner consideraba que, en situaciones escolares, las conductas apropiadas suelen reforzarse de manera incongruente, mientras que con frecuencia se refuerzan involuntariamente las conductas indeseables.

CAPÍTULO 5

Aplicaciones del condicionamiento operante

Objetivos educativos
Objetivos conductuales
La perspectiva actual sobre los objetivos educativos
Formulación de diferentes niveles de objetivos
Utilidad y eficacia y de los objetivos
La enseñanza programada y la enseñanza asistida por ordenador
Eficacia de la EP y la EAO
El aprendizaje experto
El sistema de enseñanza personalizada de Keller (SEP)
Eficacia del aprendizaje experto y del SEP
Análisis aplicado de la conducta
Componentes del análisis aplicado de la conducta
Utilidad del análisis aplicado de la conducta con grupos grandes
Adición de un componente cognitivo al análisis aplicado de la conducta
Eficacia del análisis aplicado de la conducta
Críticas a la utilización del reforzamiento en el aula
Críticas espurias
Preocupaciones genuinas
Cuándo resultan más apropiadas las técnicas de condicionamiento operante
Resumen

Durante los últimos 40 años, el condicionamiento operante ha tenido una influencia decisiva en las prácticas educativas y terapéuticas. Algunas innovaciones educativas se pueden atribuir, ya sea de manera directa o indirecta, al condicionamiento operante, lo que incluye los objetivos de la instrucción, la enseñanza programada, la enseñanza asistida por ordenador, el aprendizaje experto y el análisis aplicado de la conducta. En este capítulo analizaremos los componentes básicos de estas técnicas y estudiaremos las evidencias empíricas relativas a su eficacia. A continuación, revisaremos algunas preocupaciones frecuentes respecto a la utilización del reforzamiento en el aula.

Objetivos educativos

En su informe de 1947, la Comisión Presidencial para la Educación Superior describía como principal objetivo del sistema educativo norteamericano «el desarrollo continuado, completo y

rotundo de la persona» (citado en Dyer, 1967, p. 14). A primera vista, éste parece un objetivo muy apropiado para la educación, pero si lo analizamos más detenidamente, esta afirmación proporciona muy poca información *específica* sobre cómo debería ser la persona a la que se quiere educar. El informe de la Comisión Presidencial es un buen ejemplo de lo que es una «palabra mágica»: suena bien, pero llega un momento en que nos damos cuenta de que no tenemos ni idea de lo que realmente quiere decir (Dyer, 1967). Desde el momento en que no sabemos exactamente cuáles son nuestros objetivos educativos, tampoco podemos saber qué o cómo enseñar, ni si la instrucción está realmente alcanzando sus objetivos.

Como hemos señalado en el capítulo anterior, una práctica habitual cuando se utiliza el condicionamiento operante consiste en especificar la conducta terminal de una manera precisa y observable antes de comenzar el condicionamiento, lo que nos permite desarrollar métodos adecuados para modelar la conducta deseada y para saber cuándo ha sido adquirida. Este principio de especificar a priori, de manera observable y mensurable, cuál es la conducta terminal, se ha aplicado a la enseñanza mediante la utilización de objetivos de la instrucción. Inicialmente, tales objetivos tenían una naturaleza excesivamente conductual.

Objetivos conductuales

Un **objetivo conductual** tiene tres componentes (Mager, 1962, 1984; Schloss y Smith 1994). En primer lugar, el resultado debe establecerse en términos de una conducta observable y mensurable. Considérese este objetivo:

> *El alumno será consciente de los acontecimientos actuales.*

La *conciencia* de un alumno no es fácilmente observable. Pero ese mismo objetivo se puede expresar en términos de conductas más específicas que sí pueden observarse; considérese éste como ejemplo:

> *El alumno describirá los principales elementos de debate entre israelíes y palestinos.*

Hay algunos verbos (por ejemplo, *comprender, apreciar, saber, ser consciente de, recordar)* que nos dicen muy poco sobre lo que los alumnos son realmente capaces de hacer, pero hay otros verbos (*escribir, calcular, enumerar, describir, seleccionar*), que describen de manera muy clara conductas observables. Resulta relativamente sencillo expresar nuestros objetivos en términos conductuales, si pensamos en aquellas tareas concretas que deberían hacerse para convencer a alguien de que se ha alcanzado ese objetivo (Mager, 1972).

En segundo lugar, un objetivo conductual especifica las condiciones bajo las cuales debería mostrarse esa conducta. En ocasiones, esperamos que se produzcan determinadas conductas en situaciones específicas (condiciones estimulares). Uno de los objetivos de mi curso de evaluación educativa es el siguiente:

> *El alumno calculará correctamente la fiabilidad test-retest.*

Sin embargo, yo no pretendo que mis alumnos memoricen la fórmula para calcular la fiabilidad. Por lo tanto, hay una condición bajo la cual yo espero que se produzca la conducta:

> *A partir de la fórmula del coeficiente de correlación, el alumno calculara correctamente la fiabilidad test-retest.*

Por último, el objetivo incluye un criterio para valorar cuándo se ha producido una realización aceptable de esa conducta. Muchas conductas no pueden clasificarse de manera dicotómica en correctas o incorrectas; por el contrario, se extienden sobre una medida continua de «corrección» e «incorrección» relativa. En aquellos casos en los que no resultan obvias cuáles son las conductas correctas e incorrectas, el objetivo conductual debería especificar el criterio que supone una realización aceptable, por ejemplo, en términos de un porcentaje de respuestas correctas, de un límite de tiempo determinado o del grado aceptable de desviación de la respuesta correcta (Mager, 1962, 1984). Estos son algunos ejemplos de lo que acabamos de decir:

> *En los exámenes semanales de deletreo escrito, el alumno deletreará correctamente al menos el 85% de las palabras presentadas.*
>
> *A partir de una hoja que contiene 100 problemas con sumas de dos dígitos, incluyendo todas las posibles combinaciones desde el cero hasta el nueve, el alumno realizará correctamente todos los problemas en 5 minutos.*
>
> *A partir de la fórmula del coeficiente de correlación, el alumno calculará correctamente la fiabilidad test-retest, sin más diferencias respecto al resultado obtenido por ordenador que las atribuibles a los efectos de redondeo.*

La perspectiva actual sobre los objetivos educativos

Muchas veces se han criticado los objetivos conductuales por centrarse en detalles muy concretos y sin importancia, olvidando otros objetivos educativos más importantes pero, tal vez, más abstractos. Las listas de objetivos conductuales se centran en la conducta que depende de la memorización mecánica de hechos, y no tanto en aquellas conductas que manifiestan un aprendizaje más complejo y sofisticado (Trachtenberg, 1974); en otras palabras, se centran en **capacidades de nivel básico** y, no tanto, en **capacidades de nivel superior**. Quizás estos objetivos de nivel básico sean los que predominen, simplemente, debido a que son los más fáciles de expresar.

Los profesores suelen tener en mente muchos objetivos para cada curso, que incluyen tanto capacidades de nivel básico como capacidades de nivel superior. Describir objetivos conductuales que cubran todas y cada una de las metas puede llegar a convertirse en una tarea agobiante, por no decir imposible. Por esta razón, muchos educadores han propuesto que, quizás, una alternativa razonable podría ser especificar sólo algunos objetivos más generales y de carácter no conductual (Dressel, 1977; Gronlun, 2000; Popham, 1995; Posner y Rudnitsky, 1986). En este caso resulta útil enumerar ejemplos de conductas como prototipo de cada uno de esos objetivos abstractos. Por ejemplo, imagínese que deseamos que los estudiantes de instituto comprendan, evalúen y critiquen lo que leen, un objetivo que verdaderamente implica capacidades de pensamiento de alto nivel. Podríamos entonces enumerar manifestaciones conductuales de un tipo de lectura crítico, tales como las siguientes:

1. Distinguir entre las ideas principales y los detalles accesorios.
2. Distinguir entre hechos y opiniones.
3. Distinguir entre hechos e inferencias.
4. Identificar relaciones causa-efecto.
5. Identificar errores en el razonamiento.
6. Distinguir entre conclusiones válidas y no válidas.
7. Identificar los supuestos que subyacen las conclusiones (Gronlund, 2000, p. 52; formato adaptado).

La anterior no es una lista exhaustiva de lo que es una lectura crítica; pero nos proporciona una idea de qué conductas terminales queremos conseguir.

Formulación de diferentes niveles de objetivos

Algunas veces, resulta apropiado limitarse a objetivos que reflejan un conocimiento básico. Pero, en otras circunstancias, es mejor utilizar objetivos que reflejen niveles de aprendizaje relativamente sofisticados, especialmente con los estudiantes más mayores (véase Cole, 1990). En tales situaciones resultan útiles las **taxonomías** de objetivos, esto es, diferentes conductas que tienen que demostrar los estudiantes, y que suelen presentarse ordenadas por dificultad (véase Bloom, Englehurt, Furst, Hill y Krathwohl, 1956; Harrow, 1972; Kratchwohl, Bloom y Masia, 1964; Stiggins, 2001). Un ejemplo muy ampliamente utilizado, la Taxonomía de Bloom de objetivos educativos (Bloom y otros, 1956), describe seis niveles generales del conocimiento y utilización de la información, esto es, seis posibles objetivos en el **dominio cognitivo**. Esos seis niveles se resumen en la figura 5.1.

1. **Conocimiento:** memorización mecánica de información al pie de la letra. Por ejemplo, recitar definiciones o términos, o recordar los elementos de una lista
2. **Comprensión:** expresar la información con las palabras propias; por ejemplo, rehacer una definición o parafrasear una regla.
3. **Aplicación:** utilizar la información en una situación nueva; por ejemplo, aplicar principios matemáticos para solucionar problemas con las palabras o aplicar teorías psicológicas del aprendizaje a la práctica educativa.
4. **Análisis**: descomponer la información en sus partes constituyentes; por ejemplo, descubrir los supuestos subyacentes en un ensayo filosófico o identificar las falacias de un argumento lógico.
5. **Síntesis:** construir algo nuevo integrando diversas piezas de información; por ejemplo, desarrollar una teoría o presentar una defensa lógica de un punto de vista determinado.
6. **Evaluación**: realizar un juicio de valor sobre datos; por ejemplo, criticar una teoría o establecer lo adecuadas que son las conclusiones extraídas de un estudio de investigación.

Figura 5.1 *Taxonomía de objetivos educativos de Bloom (Bloom, Englehart, Furst y Krathwohl, 1956).*

Bloom y sus asociados presentaron inicialmente estos seis niveles como una jerarquía, en la que cada uno de ellos dependía de los que le precedían. Si bien el carácter jerárquico de esta lista puede ser discutible (L. W. Anderson y otros, 2001; Furst, 1981; Krathwohl, 1994; Seddon, 1978); sin embargo, la propia taxonomía proporciona un recordatorio muy útil de que los objetivos de la instrucción deben proporcionar capacidades cognitivas de nivel superior, además del conocimiento de hechos simples y específicos (Gronlund, 2000; Hastings, 1977; Popham, 1988). En el capítulo 12 estudiaremos una de las taxonomías de Bloom que incorpora las perspectivas teóricas contemporáneas sobre el aprendizaje y el conocimiento.

Utilidad y eficacia de los objetivos

Si bien los educadores se han ido distanciando de los objetivos conductuales demasiado específicos, otros objetivos de la instrucción de carácter más general, etiquetados como *resultados, destrezas, metas o evaluaciones,* siguen desempeñando un papel esencial en el diseño de los currículos y en las evaluaciones. Desde la perspectiva del profesor, los objetivos de la instrucción tienen diferentes funciones que resultan muy útiles (Gronlund, 2000; Mager, 1962, 1984; Stiggins, 2001). En primer lugar, la especificación de los objetivos de una lección en términos precisos, permite a un profesor elegir el método más eficaz para enseñar esa lección. Por ejemplo, cuando enseñamos los aspectos básicos de la suma, un profesor podría recurrir a tarjetas si su objetivo es *el conocimiento* de los números, aunque probablemente prefiera problemas de la vida real si su objetivo es la *aplicación* de estos conocimientos. Una segunda ventaja es que los objetivos, en términos conductuales, son muy fáciles de comunicar. Por ejemplo, aunque los profesores pueden diferir en su percepción de lo que significa «aplicación de los principios de la adición», muy probablemente interpretarán de manera muy similar «la solución correcta de problemas con sumas». Por último, los objetivos facilitan la evaluación, tanto de los estudiantes como de los programas de instrucción: ambos pueden evaluarse a partir de la observación de las conductas deseadas. Desde la perspectiva de los alumnos, los objetivos de la instrucción también tienen ventajas adicionales: cuando los alumnos saben qué deberán ser capaces de hacer al finalizar una unidad, pueden concentrarse en esos elementos, y disponen de una herramienta para juzgar si han aprendido esos objetivos (Gronlund, 2000; McAshan, 1979; Stiggins, 2001).

Pese a estos posibles beneficios, las investigaciones que estudian la eficacia de los objetivos para mejorar el aprendizaje académico, han obtenido resultados ambiguos (Melton, 1978). Los objetivos tienden a centrar la atención de alumnos y profesores en determinadas informaciones y capacidades, mientras que ignoran otros aspectos de la asignatura (Slavin, 1990b). Si los objetivos propuestos describen *todo* lo que los estudiantes deberían aprender, entonces mejorarán el aprendizaje. Pero si los objetivos sólo incluyen una parte de lo que el profesor considera importante, mientras que excluyen otro material que también es valioso, probablemente no se aprendan adecuadamente determinadas informaciones y capacidades. El hecho de que algunas decisiones importantes se basen en que los alumnos hayan alcanzado los objetivos propuestos (por ejemplo, la promoción y la graduación de los alumnos, el salario del profesor, la financiación del centro educativo, etc.), no hace más que exacerbar este problema. Cuando los profesores saben que estas decisiones dependen de pruebas que tendrán que realizar sus alumnos, resulta comprensible que dediquen muchas horas de clase a estos conocimientos y capacidades; y no a otros igualmente importantes, pero con menos trascendencia inmediata (Darling-Hammond, 1991; Linn, 2000; Resnick, 1996). El resultado suele ser que los alumnos realizan

muy bien los exámenes, pero no mejoran en otras habilidades más generales (Amrein y Berliner, 2002)[1].

La enseñanza programada y la enseñanza asistida por ordenador

Desde la perspectiva del condicionamiento operante, el reforzamiento debe producirse inmediatamente después de que se haya dado la respuesta. Sin embargo, muchos de los reforzadores que se ofrecen en el aula se retrasan horas, días o, en el caso de los diplomas y los títulos de graduación, incluso años. Para proporcionar un reforzamiento inmediato a las respuestas de los sujetos, Skinner (1954) desarrolló una técnica que se conoce como **enseñanza programada** o **EP**. En un principio, esta técnica se hacía con una «máquina de enseñar»: una caja que encerraba un rollo de material escrito que los alumnos hacían pasar tras una ventana, con lo que podían ver pequeñas porciones de información que aparecían de manera sucesiva y sistemática. Durante las décadas de los sesenta y de los setenta, la EP fue adoptando progresivamente la forma de manuales y, eventualmente, de programas informáticos.

Sea cual sea el medio utilizado, la enseñanza programada tiene una serie de características comunes. En primer lugar, el material que se tiene que aprender se presenta en partes aisladas, denominadas **esquemas**. El primer esquema ofrece un fragmento nuevo de información y plantea una pregunta sobre el mismo. El alumno responde a la pregunta y pasa al siguiente esquema: ese esquema proporciona la respuesta correcta a la pregunta anterior, ofrece más información y plantea otra pregunta. Así, el alumno avanza a lo largo de los esquemas, encontrándose con nueva información, respondiendo a preguntas y comprobando sus respuestas.

Existen algunos conceptos y principios intrínsecos a la enseñanza programada, que están basados en el condicionamiento operante:

1. *Respuesta activa*. Se pide al alumno que realice una respuesta en cada esquema.
2. *Modelado.* La instrucción comienza a partir de información ya conocida. La nueva información que debe aprenderse se descompone en pequeños fragmentos, de manera que la instrucción avanza mediante una presentación gradual de fragmentos cada vez más difíciles. A medida que se presentan fragmentos sucesivos y se plantean preguntas de dificultad cada vez mayor, las respuestas correctas a las mismas ponen de manifiesto que se va moldeando progresivamente la conducta terminal.
3. *Reforzamiento inmediato*. El modelado se produce de manera tan lenta que los alumnos casi siempre dan la respuesta correcta; de esta manera, practican las respuestas apropiadas, y

[1] En los Estados Unidos, el Acta de 2001 de Ningún Niño Retrasado prometía incrementar el énfasis en la evaluación de capacidades superiores. Mientras me hallaba redactando esta cuarta edición, todavía no sabía cómo afectaría esta legislación al rendimiento académico general de los alumnos. La pretensión que se encuentra tras esta ley (promover el rendimiento académico de los niños, sobre todo de los grupos minoritarios y de entornos desfavorecidos) es verdaderamente loable. Sin embargo, muchos expertos temen que al centrarse en mejorar las puntuaciones de los exámenes, más que en apoyar y recompensar la práctica educativa eficaz, continuará siendo poco efectiva, e incluso contraproducente. El tiempo (y la investigación) nos lo dirá.

no las inapropiadas, de manera que la probabilidad de obtener un reforzamiento es muy elevada[2]. Cada respuesta correcta se refuerza de manera inmediata como una retroalimentación que indica que se ha dado la respuesta correcta.

4. *Se admiten diferencias individuales en el ritmo de aprendizaje*. La enseñanza programada es escalonada, por lo que permite a los estudiantes avanzar a su propio ritmo.

Las primeras experiencias de enseñanza programada se hacían mediante **programas lineales**: todos los estudiantes avanzaban siguiendo exactamente la misma secuencia de esquemas y en un orden idéntico. En 1961, Crowder y Martin introdujeron el **programa ramificado**, que progresa mediante pasos más grandes que el programa lineal (de manera que cada esquema presenta más información), por lo que los promedios de error son mayores. Un estudiante que responde de manera incorrecta se encamina hacia esquemas «correctores» que le permiten practicar esa parte de la lección antes de poder continuar aprendiendo material nuevo.

La principal ventaja de un programa ramificado es que proporciona esquemas de enseñanza correctiva solamente a aquellos alumnos que tienen dificultades con un concepto determinado, mientras que el resto puede avanzar aprendiendo la nueva información, sin necesidad de perder el tiempo en practicar cosas que ya conocen. Lamentablemente, este tipo de programas puede llegar a ser muy engorroso, al menos en un formato de libro de texto. Los estudiantes tienen que moverse entre diferentes esquemas, que suelen estar en páginas distintas, para poder dar respuestas diferentes, de manera que los avances no se producen con fluidez. Este problema del programa ramificado ha sido virtualmente eliminado una vez que se han introducido los ordenadores en la enseñanza.

La **enseñanza asistida por ordenador** o **EAO** es, en realidad, una enseñanza programada que se presenta mediante un ordenador. Esto tiene algunas ventajas, que eran impensables cuando se utilizaba lápiz y papel en la enseñanza programada. En primer lugar, los programas ramificados pueden utilizarse sin necesidad de enseñar a los alumnos a moverse de un esquema a otro, ya que el ordenador selecciona de manera automática el esquema apropiado a las respuestas de los estudiantes. En segundo lugar, las capacidades gráficas de los ordenadores permiten presentar la información de una manera inimaginable en la enseñanza programada. En tercer lugar, un ordenador puede grabar y guardar los datos de cada estudiante, tales como su avance en el programa, la frecuencia con que se equivoca y acierta, etc. A partir de estos datos, un profesor puede controlar el progreso de cada estudiante e identificar a quienes tienen dificultades con el material de estudio. Finalmente, un ordenador puede utilizarse para proporcionar enseñanza, incluso, cuando no está disponible el profesor de carne y hueso; por ejemplo, la EAO se ha utilizado para llevar la enseñanza universitaria a áreas rurales que están muy alejadas de una universidad.

Eficacia de la EP y la EAO

La mayoría de las investigaciones apuntan a que la enseñanza programada tradicional (que no se basa en el ordenador) apenas tiene ventajas sobre los métodos tradicionales de enseñanza (Kulik,

---

[2] Skinner consideraba que los errores interfieren en el aprendizaje, en gran medida debido a que los alumnos producen respuestas incorrectas. Por el contrario, muchos teóricos cognitivos están convencidos de que, en ocasiones, los errores pueden resultar de utilidad, ya que animan a los estudiantes a examinar y analizar su razonamiento y sus estrategias de solución de problemas (véase la discusión sobre el cambio conceptual en el capítulo 13).

Cohen y Ebeling, 1980; Kulik, Schwalb y Kulik, 1982). Por el contrario, la EAO promueve resultados académicos superiores y mejora la actitud de los alumnos hacia el trabajo escolar, al menos en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza (Blok, Oostdam, Otter y Overmaat, 2002; Christmann, Badgett y Lucking, 1997; Fletcher-Flinn y Gravatt, 1995; Hativa y Shorer, 1989; Kulik, Kulik, y Cohen, 1980; Lepper y Gurtner, 1989; Liao, 1992). No obstante, las diferencias en los resultados académicos obtenidos mediante la EAO y mediante los métodos tradicionales de enseñanza, son pequeñas o moderadas.

Llegados a este punto es necesario hacer una llamada de precaución respecto a la utilización de la EP y de la EAO. Algunos sistemas de enseñanza programada no están bien diseñados (Bell-Gredler, 1986; O´Leary y O´Leary, 1972); por ejemplo, puede que no incorporen adecuadamente principios tales como el de respuesta activa, el reforzamiento inmediato de la respuesta o el modelado gradual hacia la conducta terminal. Evidentemente, tanto la EP como la EAO serán menos eficaces cuando no se tienen en cuenta estos principios del condicionamiento operante (Kritch y Bostrow, 1998; Tudor, 1995), si bien hay que decir que se han encontrado excepciones a lo dicho. En un estudio se encontró que demoras de 10 segundos en la retroalimentación *favorecían* el aprendizaje de los alumnos, aparentemente debido a que tales demoras les proporcionaban más tiempo para asimilar la materia que se les presentaba (Crosbie y Kelly, 1994).

A medida que las teorías cognitivas se van enseñoreando de las explicaciones sobre el aprendizaje humano, la enseñanza por ordenador se va desvinculando de la aproximación conductista tradicional, lo que se refleja en un cambio de terminología, desde la enseñanza basada en el ordenador (EBO) o el aprendizaje asistido por ordenador (AAO). En la actualidad la enseñanza basada en el ordenador abarca una amplia variedad de innovaciones, tales como simulaciones que permiten a los alumnos trabajar en actividades muy realistas (por ejemplo, diseccionar un animal o volar en un avión), «tutores inteligentes» que diagnostican problemas específicos, herramientas informáticas (procesadores del texto, programas de gráficos, programas para componer música), así como problemas y juegos motivadores e interesantes. En la última parte de este libro analizaremos cómo la tecnología informática se ha utilizado para promover capacidades de resolución de problemas complejos (capítulo 14) y para promover el aprendizaje de los grupos y la construcción de significados (capítulo 15).

El aprendizaje experto

Inherente a la perspectiva conductista y, especialmente, al modelo de condicionamiento operante, se halla la creencia de que, dadas unas condiciones ambientales apropiadas (por ejemplo, el reforzamiento congruente de las respuestas deseables y el modelado progresivo de las respuestas), las personas somos capaces de adquirir una gran cantidad de conductas complejas. Como ejemplo de este optimismo podríamos recordar la famosa cita de John Watson que reprodujimos en el capítulo 3: «denme una docena de niños sanos, bien formados, y mi propio mundo específico para criarlos, y yo garantizo que elijo uno al azar y lo convierto en cualquier tipo de especialista que yo desee...».

Este optimismo conductista tiene su reflejo en el **aprendizaje experto**, una aproximación a la enseñanza en la que los estudiantes deben aprender muy bien una lección (deben hacerse expertos en el contenido) antes de pasar a la siguiente. Tras esta propuesta se encuentra la convicción de que la mayoría de los estudiantes *pueden* aprender las asignaturas escolares si se les proporciona el tiempo y la enseñanza suficientes para hacerlo.

El aprendizaje experto se basa, en parte, en el concepto de *modelado* del condicionamiento operante: al principio, una respuesta relativamente simple se refuerza hasta que se emite de manera frecuente (hasta que se domina) y, entonces, empieza a reforzarse una respuesta ligeramente más difícil, y así sucesivamente hasta que termina por adquirirse la respuesta terminal deseada. Así pues, de acuerdo con el principio del modelado, el aprendizaje experto suele incluir los siguientes componentes:

1. *Unidades pequeñas y separadas.* El contenido del curso se descompone en diferentes unidades o lecciones independientes, cada una de las cuales abarca una pequeña parte de la materia.
2. *Una secuencia lógica*. Esas unidades se organizan de tal manera que los conceptos y procedimientos básicos, que son la base de los posteriores, se aprendan en primer lugar. Por ejemplo, una unidad en que los alumnos deben aprender qué es una fracción, debe enseñarse evidentemente antes que la unidad en que se aprende a sumar fracciones. El proceso mediante el cual se identifican y organizan los componentes de un curso, desde lo más simple a lo más complejo, se denomina **análisis de tareas**.
3. *Hay que demostrar la maestría al terminar cada unidad*. Antes de «graduarse» en una unidad, los alumnos deben demostrar que la dominan, por ejemplo, realizando un examen sobre el contenido de esa unidad.
4. *Establecer un criterio observable para demostrar el dominio de cada unidad*. El dominio de un tema se debe definir en términos concretos y específicos. Por ejemplo, *para superar una unidad sobre la adición de fracciones con el mismo denominador, los alumnos tendrían que responder de manera correcta al menos al 90% de las preguntas del examen.*
5. *Actividades correctivas adicionales para aquellos estudiantes que necesitan ayuda extra*. Los alumnos no siempre demuestran su dominio al primer intento. Por lo tanto, es necesario proporcionarles apoyo y recursos adicionales, como materiales diferentes, libros de ejercicio, grupos de estudio, y enseñanza individualizada (Guskey 1985).

El aprendizaje experto tuvo una época dorada durante la década de los sesenta y, todavía, muchos educadores lo defienden de una manera u otra (Block, 1980; Bloom, 1968, 1974, 1976, 1981, 1984; Boschee y Baron, 1993; Carroll, 1963, 1989; Guskey, 1985, 1994; Hunter, 1982; Keller, 1968; Lee y Pruitt, 1984). Hay una versión de esta técnica, el sistema de enseñanza personalizada de Fred Keller, que se ha utilizado muy frecuentemente en el ámbito universitario. En el siguiente apartado vamos a estudiar lo que implica esta propuesta.

El sistema de enseñanza personalizada de Keller (SEP)

Como ha señalado Michael (1974), la enseñanza tradicional de la universidad tiene una debilidad muy clara cuando se observa desde la perspectiva de los principios del condicionamiento operante. Por ejemplo, los alumnos no pueden saber la nota que han obtenido en su trabajo hasta días o semanas después de que lo hayan presentado, por lo cual, sus logros no se refuerzan de manera inmediata. Y lo que es más, los alumnos frecuentemente deben avanzar hacia materias más complejas antes de que hayan tenido ocasión de dominar la información más básica para comprenderla.

Para corregir esta debilidad, Keller (1968, 1974) elaboró el **sistema de enseñanza personalizado** (también conocido como **SEP** o el **plan Keller**) como una aproximación alternativa a la

enseñanza universitaria. Además de unidades independientes, una secuencia lógica y evaluaciones frecuentes del dominio que se tiene de la materia, la SEP incorpora las siguientes características:

1. *Énfasis en el estudio individual*. La mayor parte del aprendizaje tiene lugar mediante el estudio independiente de material escrito, como libros de texto y guías de estudio. Cuando resulta necesario, es posible acceder a tutorías individuales.
2. *Exámenes por unidades*. El examen de cada módulo permite evaluar el dominio que los alumnos tienen de la materia. Los estudiantes reciben una retroalimentación inmediata sobre la calidad de su examen.
3. *Ritmo propio*. Los alumnos hacen los exámenes cuando están preparados para ello; en este sentido, el aprendizaje sigue su propio ritmo. Algunos alumnos avanzan muy rápido mientras otros van más lentamente.
4. *Técnicas suplementarias de enseñanza*. Los métodos de enseñanza tradicional (por ejemplo, clases, demostraciones y discusiones) se completan con otros materiales que aparecen en el libro de texto o en lecturas adicionales. Estas actividades son opcionales, pero sirven para motivar y estimular a los alumnos.
5. *Utilización de ayudantes*. Los ayudantes, generalmente, alumnos más avanzados, se dedican a corregir los exámenes y a ayudar en aquellos temas en los que los alumnos menos avanzados encuentran dificultades.

El profesor de un curso SEP desempeña un papel diferente de aquéllos que utilizan métodos de enseñanza más convencionales. El profesor SEP no es tanto un conferenciante como el elaborador de un currículo, un escritor de exámenes, un coordinador de ayudantes, y el guardián de los datos. En vez de conducir a los alumnos a través de los contenidos del curso, SEP proporciona un sistema en el que los alumnos, con la ayuda de guías y tutores, encuentran su propio sendero para seguir estos contenidos.

Eficacia del aprendizaje experto y del SEP

Algunas revisiones de los resultados de la investigación sobre el tema (Arlin, 1984; Block y Burns, 1976; Kulik, Kulik y Bangert-Drowns, 1990; Kulik, Kulik y Cohen 1979; Shuell, 1996) indican que el aprendizaje experto (incluyendo el SEP) facilita el aprendizaje de los alumnos y promueve mejores resultados académicos que la enseñanza tradicional (si bien, otros investigadores como Slavin [1987, 1990b] no han encontrado diferencias). Incluso, se ha encontrado que los alumnos que han seguido programas de aprendizaje experto suelen retener estos aprendizajes durante períodos de tiempo más largos (DuNann y Weber, 1976; Kulik y otros, 1979); por ejemplo, en un estudio, alumnos universitarios que siguieron este programa recordaban entre el 75% y el 85% del material cuatro meses después, y entre el 70% y el 80% once meses más tarde (Semb, Ellis y Araujo, 1993). También parece que el SEP favorece mejores hábitos de estudio: si bien los estudiantes SEP no parecen estudiar más que otros, sí lo hacen de manera regular en vez de dejarlo para última hora y hacerlo deprisa y corriendo, como suele ser habitual entre los alumnos de cursos tradicionales (Born y Davis, 1974; Kulik y otros, 1979). De hecho, son los estudiantes de bajo rendimiento los que parecen beneficiarse más de esta estrategia didáctica (DuNann y Weber, 1976; Kulik y otros, 1979).

Sin embargo, ninguno de estos dos métodos está libre de problemas. Con frecuencia, los alumnos que aprenden con más rapidez reciben menos enseñanza que sus compañeros más lentos, lo que

despierta dudas sobre la generación de posibles desigualdades (Arlin, 1984). De hecho, los estudiantes de aprendizaje más rápido generalmente tienen que esperar a que sus compañeros más lentos hayan dominado la materia antes de poder avanzar a la siguiente unidad; en consecuencia aprenden menos de lo que podrían aprender en otras circunstancias (Arlin, 1984). Por otra parte, cuando a los alumnos se les permite trabajar a su propio ritmo, los profesores deben ayudar a unos veinticinco o treinta de ellos, cada uno con un ritmo diferente, lo que les obliga a hacer más tareas administrativas (distribución de material, elaboración de exámenes) que un profesor tradicional (Berliner, 1989; Prawat, 1992).

El SEP en concreto tiene otras debilidades. Una dificultad radica en el dominio de la materia que se exige; algunos alumnos son incapaces de alcanzar el criterio para poder superar los exámenes, a pesar de las evaluaciones constantes (Sussman, 1981). Una segunda debilidad radica en que no existe interacción entre los estudiantes, lo que muchos consideran negativo para su aprendizaje (Gasper, 1980). Un tercer problema está relacionado con el avance autónomo que caracteriza al SEP, que no puede llevarse a cabo cuando la política de la universidad exige que los estudiantes terminen un curso en un cuatrimestre o en un semestre (Sussman, 1981). Los estudiantes menos motivados pueden ir demorando su trabajo, hasta que finalmente tendrán que abandonar el curso (Sussman, 1981; Swenson, 1980). Si bien, en general, la proporción de abandonos de los cursos SEP no es mayor que la de los tradicionales, sí puede llegar a ser mucho más alta si los alumnos siguen por completo el curso de manera virtual, sin llegar a aparecer nunca por clase (Kulik y otros, 1979, 1990; Pear y Crone-Todd, 1999). Se han desarrollado algunas técnicas para reducir el retraso y el abandono, entre las que se puede citar el establecimiento de fechas para la realización de cada módulo (Reiser y Sullivan, 1977), ofrecer puntos extra por la pronta finalización de los módulos (Bufford, 1976) y eliminar la necesidad de terminar el curso dentro de un período determinado (Sussman, 1981).

La utilización más apropiada del aprendizaje experto se hace cuando el objetivo principal del profesor es que sus alumnos aprendan capacidades o informaciones previas a otros temas. En tales situaciones, la retroalimentación inmediata y el énfasis en el dominio de la materia mejoran los resultados de los alumnos y, especialmente, los de los más retrasados. Sin embargo, cuando el objetivo no es únicamente la adquisición de información, como cuando el propósito es que los alumnos comprendan temas controvertidos o que trabajen cooperativamente para solucionar problemas complejos, esta aproximación no es la más apropiada.

Análisis aplicado de la conducta

El análisis aplicado de la conducta (AAC), también llamado *modificación de conducta, terapia de conducta* o *administración de contingencias*, es probablemente la aplicación más directa de los principios del condicionamiento operante. A partir del supuesto de que los problemas de conducta son resultado de circunstancias ambientales pasadas y presentes, el análisis aplicado de la conducta comprende cierto número de procedimientos que se caracterizan porque el ambiente del individuo se modifica para conseguir el reforzamiento de sus conductas aceptables, y que no se refuercen aquéllas que son inapropiadas. Las técnicas AAC están directamente relacionadas con conceptos del condicionamiento operante tales como reforzamiento, modelado, control del estímulo y refuerzo de conductas incompatibles. También, los conceptos de castigo y modelado, propios del modelo de Skinner, se usan con frecuencia en las intervenciones AAC; ambos aspectos se tratarán en los capítulos 6 y 7 respectivamente.

Componentes del análisis aplicado de la conducta

Si bien el AAC abarca diferentes técnicas, hay algunas estrategias comunes a la mayoría:

- *Tanto las conductas actuales como las deseables se especifican en términos observables y mensurables.* De manera coherente con la tradición conductista, los profesores y terapeutas que utilizan el AAC centran su atención en las respuestas correctas. Las conductas que se pretende aumentar o disminuir suelen denominarse **conductas diana**. Por ejemplo, en un programa diseñado para disminuir la agresividad de un niño, lo primero que debe hacerse es identificar conductas diana como gritar, pegar a otros o tirar objetos (Morris, 1985).
- *La conducta se mide tanto antes como durante la intervención*. Sólo de esta manera es posible saber si un determinado procedimiento AAC está resultando eficaz para modificar la conducta diana. Una forma de medir es, simplemente, contar la frecuencia de una respuesta determinada; por ejemplo, si hemos diseñado un programa para modificar la conducta de Juanita de pegar a otros, deberíamos contabilizar cada ocasión en que la niña golpea a alguien. Otra forma de medir la conducta es examinar el ritmo de respuestas, mediante el procedimiento de contabilizar cuántas respuestas se producen durante un intervalo de tiempo determinado; por ejemplo, podríamos contabilizar el número de veces que Juanita golpea a alguien en una hora. Un tercer método, denominado **tiempo de muestreo**, supone dividir el período de tiempo durante el que los individuos están siendo observados en intervalos idénticos y, a continuación, examinar si en cada uno de ellos tiene lugar la conducta diana. Por ejemplo, podríamos medir la conducta de pegar a los demás, dividiendo la jornada escolar en intervalos de 5 minutos y contabilizando aquellos intervalos en los que se ha observado dicha conducta.

  Los conductistas insisten en que las conductas diana se observen y registren de la manera más objetiva posible. Lo ideal sería que una persona (profesor o terapeuta) administre el AAC y que, al menos, dos observadores entrenados registren la aparición de la conducta diana. Si la conducta está definida de manera objetiva y precisa, la coincidencia entre los registros de los observadores (la **fiabilidad entre observadores**) debería ser muy elevada.

Antecedente		Un compañero se burló de él			Ninguna observación	Un compañero le pegó	
Conducta diana (pegar)	no	sí	no	no	sí	sí	no
Consecuencia		regañina			regañina	nada	
	9:00	9:02	9:04	9:06	9:08	9:10	9:15

(la hora indica el comienzo del intervalo de dos minutos)

Figura 5.2 *Muestra temporal de conductas diana junto con los sucesos antecedentes y consecuentes.*

- *Deben identificarse aquellas condiciones ambientales que pueden provocar problemas de conducta*. Generalmente, sirve de ayuda recoger información no sólo de las conductas diana sino también de los acontecimientos que se producen inmediatamente antes y después de estas conductas. Lo normal es que el profesor o terapeuta recoja sobre los siguientes aspectos:

  — antecedentes: estímulos y situaciones que encuentra el individuo;
  — conductas: respuestas que realiza el individuo;
  — consecuencias: estímulos y situaciones que siguen a esas conductas.

La figura 5.2 ilustra una pequeña muestra temporal de las respuestas de pegar de Juanita, junto con las situaciones antecedente y consecuente.

Una vez que se ha recogido esa información, el profesor o el terapeuta busca patrones regulares en los datos e identifica situaciones específicas que pueden estar provocando o reforzando la conducta diana, una aproximación que se conoce como **análisis funcional**[3]. Por ejemplo, imaginemos a Jeb, un niño autista de cinco años. Sus profesores informan de que pasa una gran cantidad de su tiempo escolar con las orejas tapadas. Los investigadores Tang, Kennedy, Koppekin y Caruso (2002) se propusieron averiguar por qué realizaba con tanta frecuencia esta conducta. Registraron las siguientes conductas a intervalos de 30 segundos: *1)* cada vez que se tapaba las orejas; *2)* sucesos que ocurrían en ese momento (cualquier respuesta que se produjera durante el tiempo de juego, el almuerzo, la enseñanza o la transición entre actividades, así como si había algún niño gritando), y *3)* la conducta del profesor tras cada respuesta (por ejemplo, si el profesor empezaba, terminaba o continuaba interactuando con Jeb). La figura 5.3 muestra la frecuencia con que ocurría cada episodio de taparse las orejas, bajo diferentes condiciones antecedentes y consecuentes. Como puede verse, los profesores no cambiaban su conducta hacia Jeb cuando éste se tapaba las orejas, de manera que aparentemente no reforzaban la conducta diana. Lo que resulta más esclarecedor es observar los estímulos antecedentes: el 80% de las conductas de taparse las orejas se producía inmediatamente después de que algún compañero hubiese gritado. Es muy probable que el niño tuviese una sensibilidad excesiva a los sonidos elevados, algo muy característico de los niños con autismo (Sullivan, 1994; Williams, 1996.

- *Desarrollo de un plan de intervención o de tratamiento específico*. Elaborar un plan de tratamiento supone la necesidad de determinar el método mediante el cual se modificará la conducta diana. En ocasiones, la frecuencia de una conducta puede incrementarse simplemente mediante el reforzamiento de esa conducta cada vez que ocurre. Sin embargo, cuando el nivel operante básico de una respuesta deseada es muy bajo, puede que sea necesario modelar la respuesta mediante el reforzamiento de aproximaciones sucesivas. Una conducta indeseable puede eliminarse mediante métodos como la extinción, el reforzamiento diferencial de otras conductas, el reforzamiento de conductas incompatibles, o el control del estímulo (esto es, reduciendo las situaciones en que se permite esa conducta).

  Como se ha dicho en el capítulo anterior, nunca debemos asumir que ciertas consecuencias serán reforzantes. Por el contrario, necesitamos identificar uno o más reforzadores observando

---

[3] En algunos análisis funcionales, el profesor o el terapeuta manipula sistemáticamente el entorno para contrastar diversas hipótesis sobre la influencia de los estímulos antecedentes y consecuentes (Iwata, Dorsey, Slifer, Bauman y Richman, 1982/1994; Van Camp y otros, 2000). Para ejemplos de esta aproximación, véase Jones, Drew, Turner y Scattone (2001); y Piazza y otros, 1999.

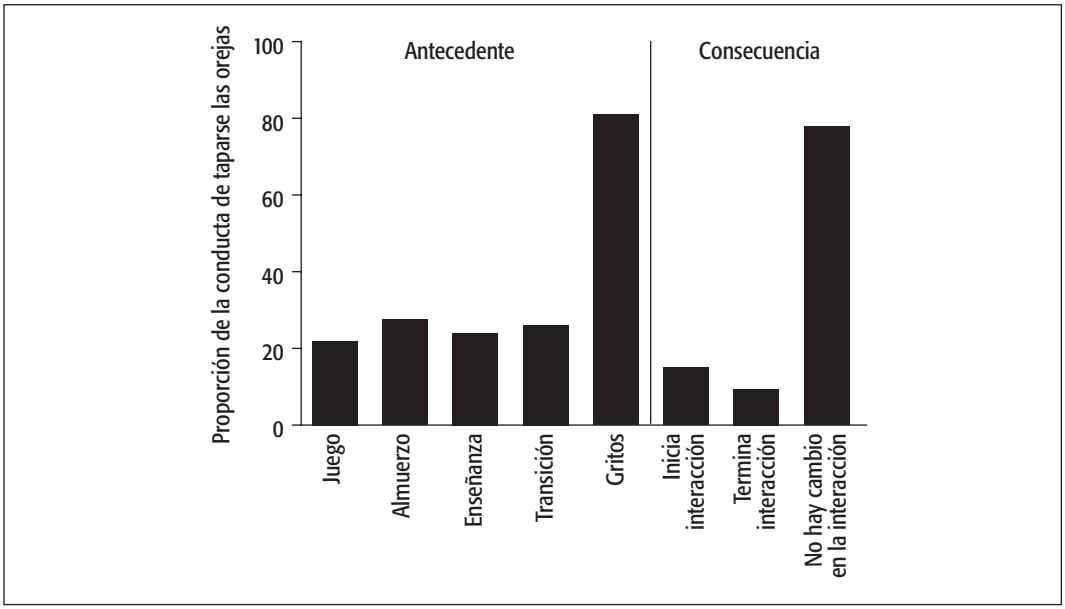


Figura 5.3 *Frecuencia de las respuestas de Jeb de taparse las orejas, bajo diferentes condiciones antecedentes y consecuentes.*
Reproducido con permiso. J. C. Tang, C. H. Kennedy, A. Koppekin, y Mary Caruso, «Functional Analysis of Steriotypical Ear Covering in a Child with Autism» Journal of Applied Behavior Analysis, 2002, 35, p. 96. Copyright 2002 de la Society for the Experimental Analysis of Behavior, Inc.

qué es lo que motiva a nuestros sujetos (por ejemplo mediante un análisis funcional) o, también, preguntando a las personas que los conocen. Cuando se aplica un programa AAC en un ámbito escolar, suelen ser muy eficaces los reforzadores sociales como las alabanzas, o los reforzadores de actividad tales como privilegios especiales, o la oportunidad de jugar con un compañero favorito (Bates, 1979; Brophy, 1981; Northup y otros, 1995; Piersel, 1987). En algunos casos, el único refuerzo que necesita un estudiante es la retroalimentación inmediata de que ha hecho las cosas correctamente, sobre todo cuando esa es la única manera que tiene de saber que lo ha hecho bien (Bangert-Drowns, Kulik, Kulik y Morgan, 1991; Harris y Rosenthal, 1985; Kulik y Kulik, 1988). Si es necesario recurrir a reforzadores materiales porque los otros no funcionan, suele ser muy eficaz pedir a los padres que proporcionen en casa estos reforzadores, aunque sea para conductas que se han producido en la escuela (Barth, 1979; Kelley y Carper, 1988; Miller y Kelley, 1994; Wielkiewicz, 1986).

En muchos casos, también puede ser necesaria instrucción explícita (Craft y otros, 1998; Heck, Collins y Peterson, 2001). Por ejemplo, imaginemos que unos cuantos alumnos están haciendo travesuras para conseguir la atención del profesor. Una buena estrategia puede ser enseñarles a obtener su atención mediante conductas apropiadas, por ejemplo, *1)* levantando la mano o acercándose la mesa del profesor; *2)* esperando tranquilamente a que el profesor repare en ellos; y *3)* pidiendo retroalimentación mediante preguntas como «¿cómo lo estoy haciendo?», «no comprendo eso», «¡mira, he terminado!» (Craft y otros, 1998, p. 402).

- *Cuando resulta apropiado, el sujeto se implica también en el plan de tratamiento*. En algunas ocasiones, profesor y alumno suscriben un **contrato de contingencia**, esto es, un acuerdo que especifica determinadas expectativas para el estudiante (la conducta terminal) y las consecuencias que tendrán que cumplir esas expectativas (el reforzador). Por ejemplo, un profesor y un alumno pueden acordar que este último devolverá todas las tareas en su momento y con al menos el 80% de exactitud, durante todos los días de una semana. Si el alumno realiza esa tarea, el contrato podría especificar que dispondrá de tiempo libre para realizar su actividad favorita o que podrá trabajar con el profesor algún tema que le interese especialmente. Si bien un contrato de contingencia puede hacerse de manera verbal, lo más frecuente es que sea un contrato escrito. Profesor y estudiante negocian las condiciones del contrato y lo firman. Lo ideal es que los primeros contratos exijan pequeñas tareas que el alumno pueda realizar en un breve período de tiempo, y que tanto la conducta deseable como la reforzada se especifiquen en términos muy concretos y precisos (Homme, Csanye, Gonzales y Rechs, 1970; Walker y Sea, 1995).

  Un contrato de contingencia también puede utilizarse para promover el logro académico; y también para modificar la conducta en clase. Por ejemplo, cuando un profesor y un estudiante firman un contrato en el que se especifica que ciertas conductas producirán determinadas consecuencias, el contrato podría ayudar al alumno a pasar más tiempo realizando las tareas que se le asignan o demostrando conductas más sociables durante el recreo. Esta estrategia ha demostrado ser muy efectiva ante problemas tan diversos como malos hábitos de estudio (Brooke y Ruthren, 1984; Miller y Kelley, 1994), delincuencia juvenil (Rueger y Liberman, 1984; Welch, 1985) y adicción a las drogas (Anker y Crowley, 1982; Crowley, 1984; Rueger y Liberman, 1984)[4].
- *El tratamiento se controla para valorar su eficacia y se modifica si resulta necesario*. Cuando una conducta deseable aumenta su frecuencia o una conducta indeseable la disminuye durante el programa de intervención, la conclusión lógica es que nos encontramos ante un programa eficaz. Sin embargo, cuando el cambio es muy pequeño, puede ser aconsejable realizar una modificación del programa. Es posible que el profesor o el terapeuta estén intentando modelar la conducta con demasiada rapidez. Quizá el «reforzador» no es realmente reforzante, y debe ser sustituido por uno diferente. También, es posible que la conducta indeseable que se está intentando eliminar mediante la extinción, esté manteniéndose gracias a otros reforzadores que no se controlan. En cualquier caso, un programa de intervención fallido debe examinarse cuidadosamente para buscar éstas u otras posibles explicaciones de su ineficacia y modificarlo adecuadamente.
- *Deben tomarse medidas que promuevan la generalización de las conductas recién adquiridas*. Aunque las personas solemos generalizar las respuestas que aprendemos de una situación a otra (R. V. Hall, Cristler, Cranston y Tucker, 1970; Walker, Mattsen y Buckley, 1971) no existen garantías de que esto ocurra siempre. De hecho, muchos programas AAC tienen un éxito limitado precisamente porque las respuestas no se generalizan a otras condiciones estimulares distintas (Alberto y Troutman, 2003; Hughes, 1988; Schloss y Smith 1994). Los psicólogos han sugerido diversas estrategias para promover la generalización durante un programa AAC:

---

[4] Debido a que el contrato de contingencia permite al aprendiz tener algo que decir en su propio plan de tratamiento, debería aumentar su sentido de la autodeterminación y, por lo tanto, incrementar la probabilidad de que cambie su conducta. Examinaremos la naturaleza y los efectos de la autodeterminación en el capítulo 17.

  * enseñar la conducta deseable en una amplia variedad de contextos, incluyendo muchos de carácter realista; si fuera posible, enseñar la conducta en aquellas situaciones en las que debería producirse (Anderson-Inman, Walker, y Purcell, 1984; Emshoff, Redd y Davidson, 1966; R.V. Hall y otros, 1970; Haring y Liberty, 1990; Stokes y Baer, 1977);
  * enseñar muchas versiones diferentes de la conducta; por ejemplo, cuando se entrenan habilidades sociales, enseñar diferentes maneras de relacionarse de manera apropiada con otras personas (Stokes y Baer, 1977);
  * enseñar la relación de la conducta deseada con los reforzadores que se producen de manera natural en el entorno; por ejemplo, destacar que una mejor higiene personal produce una atención más positiva por parte de los demás (Bourbeau, Sowers y Close, 1986; Stokes y Baer, 1977);
  * reforzar la conducta cuando ocurre de manera espontánea en situaciones nuevas; en otras palabras, reforzar la generalización de una manera específica (Stokes y Baer, 1977).

- *El tratamiento se retira gradualmente una vez que se ha adquirido la conducta deseada*. En muchas ocasiones, las conductas recién aprendidas empiezan a tener su propia recompensa; por ejemplo, el estudiante agresivo que aprende conductas sociales más aceptables empieza a tener nuevos amigos, mientras que el alumno que por fin ha aprendido a leer empieza a sentirse bien y a disfrutar con la lectura. Sin embargo, en otras situaciones, el mantenimiento de la conducta diana puede requerir un reforzamiento intermitente como, por ejemplo, series de esquemas de reforzamiento de proporción variable muy alta.

Utilidad del análisis aplicado de la conducta con grupos grandes

Hasta este momento nos hemos centrado en el análisis aplicado de la conducta referido a una sola persona. Pero esta técnica también puede utilizarse para modificar la conducta de grupos, por ejemplo, toda un aula de alumnos. Hay dos métodos que son especialmente eficaces para trabajar con grupos: la contingencia de grupos y la economía de fichas.

Contingencia de grupos

Con esta técnica se pretende que todo el grupo realice una conducta deseada para poder obtener reforzamiento. Por ejemplo, en un estudio (Lovitt, Guppy y Blattner, 1969) se mejoraron los resultados de un grupo de 4.° curso de primaria en los exámenes semanales de deletreo. En la primera fase del estudio, la línea de base indicó que doce estudiantes (38%) mostraban unos resultados perfectos en las pruebas de deletreo. En la segunda fase, se administraron pruebas de deletreo durante cuatro días de la semana; cualquier estudiante que obtuviera una puntuación perfecta cualquiera de los días obtenía tiempo libre, mientras el resto de sus compañeros continuaba realizando esta prueba el resto de los días. Durante este período más centrado en los individuos, el número medio de evaluaciones perfectas ascendió a más del doble (80%). Durante la tercera fase, continuaron aplicándose los refuerzos individuales de la segunda fase; pero, además, cuando toda la clase conseguía un resultado perfecto, se le permitía escuchar la radio durante 15 minutos. Durante esta última fase se consiguió que el 94% del grupo realizara pruebas perfectas.

«El juego de la buena conducta» es un ejemplo de cómo una contingencia de grupo puede reducir las malas conductas en el aula. En una investigación dirigida por Barrish, Saunders y Wolf (1969) se trabajó con un aula de 4.° curso particularmente problemática, que se dividió en dos grupos cuya

conducta se observó cuidadosamente durante las lecciones de lectura y de matemáticas. Cada vez que un miembro de un equipo se levantaba de su asiento o hablaba fuera de su turno, el equipo recibía un punto. El equipo que menos puntos tuviera recibía privilegios especiales, como podría ser tiempo libre; si ambos equipos tenían menos de cinco puntos, uno y otro obtenían estos privilegios.

La figura 5.4 muestra los resultados del estudio. Nótese que la línea de base se recogía al principio durante las matemáticas y la lectura. El juego de la buena conducta se implantó para las matemáticas el día 23; las conductas de levantarse del asiento y de hablar en clase disminuyeron bruscamente durante las matemáticas, mientras que se mantuvieron en una elevada frecuencia durante la clase de lectura. El día 45 se inició el juego durante la clase de lectura, y se detuvo durante la clase de matemáticas; obsérvese cómo cambian las frecuencias de las conductas problemáticas. El día 51 se volvió a implantar el juego durante la clase de matemáticas y, de nuevo, las conductas problemáticas disminuyeron a un nivel muy bajo. Esta técnica de recoger datos en situaciones diferentes (**líneas de base múltiples**) y de alternar entre el reforzamiento y el no reforzamiento (una técnica denominada **inversión**), se emplea habitualmente en la investigación AAC para descartar la posibilidad de que los cambios de conducta se deban a una coincidencia.

Economía de fichas

La **economía de fichas**, indudablemente la técnica más utilizada para la modificación de la conducta de los grupos, parte de una situación en la que los sujetos que se comportan apropiadamente son reforzados con **fichas** que, posteriormente, pueden intercambiarse por reforzadores que elige cada individuo. Por ejemplo, un profesor que use esta estrategia en clase podría reforzar a sus alumnos con una ficha de póquer por cada tarea terminada. Antes del almuerzo los alumnos pueden utilizar sus fichas para «comprar» pequeños premios, como tiempo libre en la sala de lectura o una posición adelantada en la fila del comedor. Una economía de fichas suele incluir los siguientes componentes:

1. Un *conjunto de reglas* que describe las respuestas que van a ser reforzadas. Las reglas deberían ser relativamente pocas, de manera que puedan recordarse con facilidad.
2. *Fichas* que se entregan de manera inmediata ante las conductas apropiadas. Pueden utilizarse elementos como las fichas de póquer, dinero de juguete o puntos (McKenzie, Clark, Wolf, Kothera y Benson, 1968).
3. Diferentes reforzadores (objetos, actividades y privilegios) por los cuales pueden intercambiarse las fichas. Algunos ejemplos que han mostrado su eficacia en el aula son el tiempo libre (Osborne, 1969), la participación en acontecimientos especiales (Bushell, Wrobel y Michaelis, 1968) y premios otorgados por los padres (McKenzie, Clark, Wolf, Kothera y Benson, 1968).
4. Una «tienda» donde se puedan adquirir los reforzadores. A los niños más pequeños se les debe permitir, al menos, la oportunidad de un intercambio diario; los demás tienen suficiente con una o dos oportunidades a la semana.

Los reforzadores de fichas resultan muy interesantes porque permiten a los profesores utilizarlos para recompensar conductas individuales de manera inmediata y en el seno de un grupo. Otra ventaja es el hecho de que los alumnos puedan intercambiar fichas para obtener muchos reforzadores diferentes; de esta manera se asegura que cada individuo encuentre aquello que más le gusta. De hecho, tanto los niños como los adultos prefieren tener la oportunidad de elegir los reforzadores para los que se están esforzando (Bowman y otros, 1997; Fisher y Mazur, 1997; Geckeler, Libby, Graff

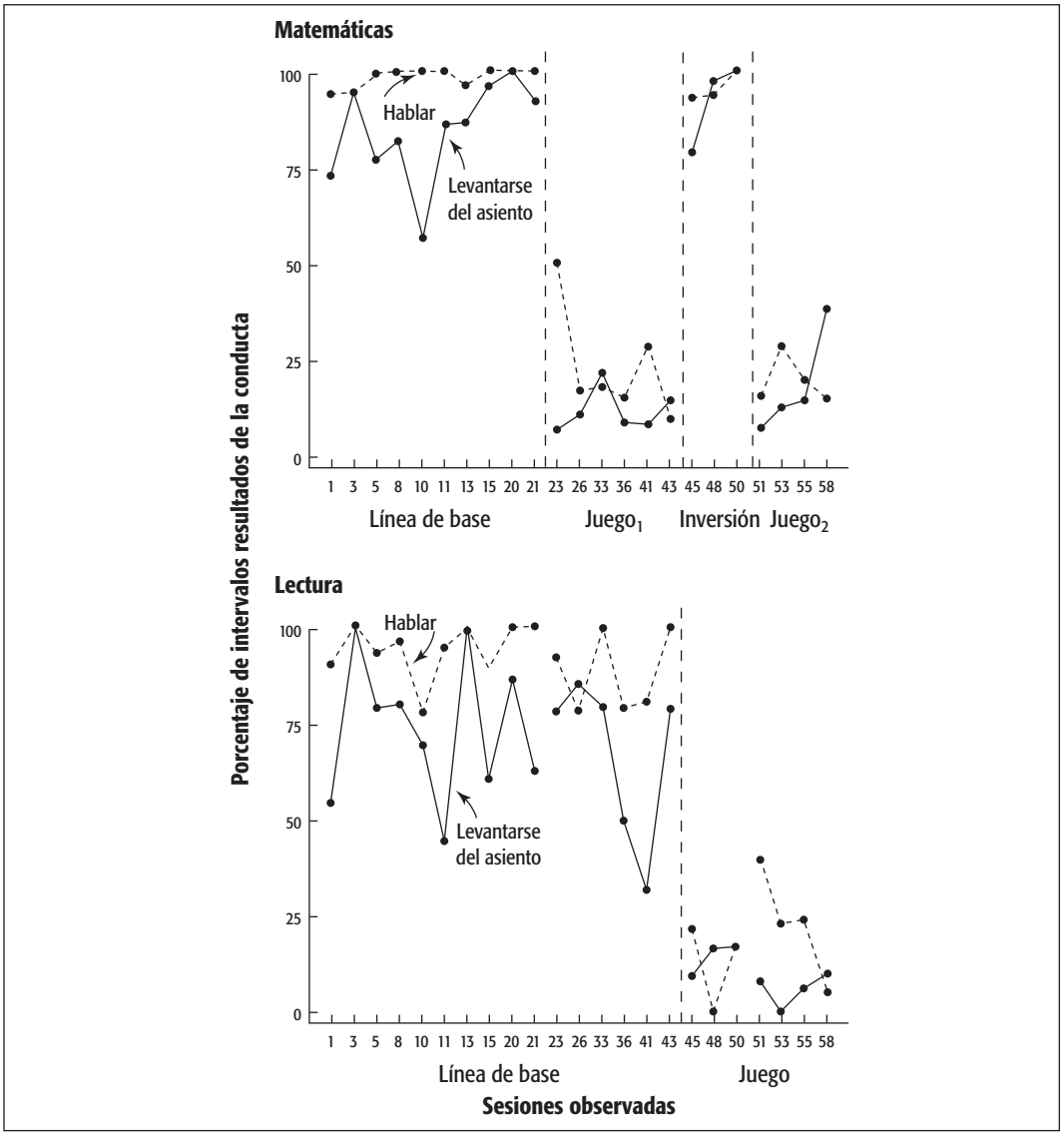


Figura 5.4 *Porcentaje de intervalos de un minuto durante los cuales se produjeron conductas de levantarse del asiento y de hablar, durante la clase de matemáticas y de lectura. Extraído de H. H. Barrish, M. Saunders y M. M. Wolf, «Good Behavior Game: Effects of Individual Contingencies for group Consequences on Disruptive Behavior a Classroom» Journal of Applied Behavior Analysis, 1969, 2, p. 122. Copyright 2002 de Journal of Applied Behavior Analysis. Reproducido con permiso.*

y Ahearn, 2000). De hecho, las propias fichas suelen convertirse en reforzadores eficaces (Hundert, 1976). Probablemente se conviertan en reforzadores secundarios mediante su asociación con otros objetos y situaciones reforzantes o, quizá, su eficacia también provenga de que proporcionan retroalimentación de que se están haciendo las cosas adecuadamente.

Adición de un componente cognitivo al análisis aplicado de la conducta

Durante los últimos años, muchos clínicos han añadido un elemento cognitivo a las técnicas AAC, al emplear términos como *modificación cognitiva de la conducta, terapia cognitiva de la conducta* o *intervención cognitiva conductual* (Elliott y Busse, 1991; Hughes, 1988; Robinson, Smith, Miller y Brownell, 1999; Yell, Robinson y Drasgow, 2001). Desde tales posturas, el profesor o el terapeuta modelan la conducta deseada, bajo el supuesto de que eso ayuda al estudiante a comprender qué se desea que realice esa conducta, y por lo tanto facilita el proceso de aprendizaje. Otra estrategia frecuente es el entrenamiento, en que el profesor o el terapeuta instruyen verbalmente al alumno a medida que éste pone en práctica las conductas apropiadas. Las aproximaciones cognitivas también se centran en la solución de problemas; por ejemplo, el profesor o el terapeuta pueden pedir al alumno que piense cuidadosamente en los efectos que ciertas conductas pueden tener en determinadas situaciones, y que elija aquellas conductas que tengan mayor probabilidad de producir consecuencias deseables.

Eficacia del análisis aplicado de la conducta

El análisis aplicado de la conducta suele producir un cambio de comportamiento y, frecuentemente, tiene éxito donde han fallado otras técnicas (O´Leary y O´Leary, 1972). Hay numerosos estudios que apoyan su eficacia para mejorar los resultados académicos y los hábitos de estudio (Braukmann, Ramp y Wolf, 1981; Glover y Gary, 1976; Harris y Sherman, 1973; Iwata, 1987; Lovitt y otros, 1969; McLaughlin y Malaby, 1972; McLaughlin y Williams, a 1988; McNamara, 1987; Piersel, 1987; Rapport y Bostow, 1976). También, pueden promover la mejoría de la atención en clase, habilidades sociales, y la higiene personal (Braukmann, Ramp y Wolf, 1981; Iwata, 1987; McLaughlin y Williams, 1988; Packard, 1970; Schloss y Smith, 1994; Taylor y Kratochwill, 1978). Además, también reduce de manera eficaz conductas indeseables como la hiperactividad, la impulsividad, la agresión y la violencia (Ayllon, Layman y Kandel, 1925; Braukmann y otros, 1981; Frankel y Simmons, 1985; Mayer y Butterworth, 1979; Northup y otros, 1995; Plummer, Baer y LeBlanc, 1927; Robinson, Smith, Miller y Brownell, 1999; Shafto y Sulzbacher, 1977; Wulbert y Dries, 1977).

El análisis aplicado de la conducta resulta especialmente beneficioso para aquellos estudiantes a los que se tiene que motivar constantemente para que realicen conductas sociales y académicas apropiadas. También se usa frecuentemente para la educación y la terapia de alumnos con necesidades especiales, especialmente aquéllos con dificultades de aprendizaje o con problemas de conducta (Haring, Roger, Lee, Breen y Gaylor-Ross, 1986; Hobbs y Holt, 1976; McLaughlin y Williams, 1988; Northup y otros, 1995; O´Leary y Becker, 1967; Pfiffner y Barkley, 1998; Plummer y otros, 1977; Witt, Elliott y Grasham, 1988; Wolf, Braukman y Ramp, 1987).

Aunque sabemos que estas técnicas funcionan, no siempre sabemos *por qué* funcionan. Un factor que probablemente contribuye a su eficacia es el hecho de que se utilizan contingencias de refuerzo muy claramente especificadas. Debido a que las conductas deseables se describen en términos muy concretos y específicos, los aprendices saben exactamente qué es lo que se espera de ellos. Además, la retroalimentación inmediata que reciben a través del reforzamiento les proporciona una orientación muy clara de cuándo van por buen camino y cuando no.

CRÍTICAS A LA UTILIZACIÓN DEL REFORZAMIENTO EN EL AULA

Si bien las técnicas de enseñanza que se basan en los principios del condicionamiento operante resultan evidentemente eficaces, no escapan a la crítica. Algunas de esas críticas probablemente no tienen fundamento, mientras que otras deben ser analizadas con más detenimiento. Comenzaremos examinando algunas de las quejas «ficticias» y pasaremos después a las preocupaciones más genuinas.

Críticas espurias

Muchas de las críticas que se han dirigido a la utilización del reforzamiento en el aula proceden de la incomprensión de los principios del condicionamiento operante o, quizá del desconocimiento de su fundamento empírico. A continuación citamos algunos ejemplos típicos de estas críticas:

- *El reforzamiento es una especie de chantaje*. El argumento del chantaje probablemente constituye la queja más frecuente contra la utilización del reforzamiento en el aula. Sin embargo, la palabra *chantaje* implica que la conducta que se refuerza tiene un carácter ilegal o no ético. Por el contrario, la utilización apropiada del reforzamiento en el aula facilita la consecución de los objetivos educativos, lo cual supone lograr conductas deseables desde un punto de vista tanto académico como social.
- *El reforzamiento provoca la dependencia de las recompensas externas.* Algunos críticos sugieren que los alumnos deberían aprender por el mero placer de aprender; argumentan que al reforzar, generan la expectativa de que los alumnos siempre recibirán recompensas. Pero este argumento puede rebatirse de dos maneras. En primer lugar, las técnicas AAC no exigen la utilización de reforzadores materiales. Hay otros reforzadores como los sociales, las actividades, la retroalimentación y los reforzadores intrínsecos (por ejemplo, el sentimiento de éxito), que también son muy eficaces para modificar la conducta, de tal manera que un profesor astuto tenderá a utilizarlos en lugar de los reforzadores materiales, siempre que sea posible.

  En segundo lugar, incluso aunque un profesor deba recurrir a los reforzadores materiales, éstos conllevan la aparición de conductas deseables *que no se producirían de ninguna otra manera*. De hecho, el reforzamiento suele utilizarse cuando otros métodos más tradicionales dirigidos a cambiar la conducta han fracasado. Si tenemos que elegir entre enseñar a leer a María utilizando el reforzamiento, o que no aprenda a leer, evidentemente tendremos que optar por su aprendizaje recurriendo a cualesquiera medios disponibles. No está de más recordar, por otra parte, que cuando se utilizan reforzadores materiales, todos los aspectos sociales, como las alabanzas, que se asocian con ellos, pueden convertirse en reforzadores secundarios.
- *Si reforzamos a un alumno por portarse bien, estamos enseñando a los demás a portarse mal*. «Hummm», piensa Carmen. «Ángela ha sido tan parlanchina últimamente que el profesor le está dando caramelos para que esté callada. Puede que si yo empiezo a dar la lata, también consiga algunos caramelos». Si los alumnos piensan de esta manera, está claro que algo está fallando en el programa de reforzamiento. Todos los estudiantes deberían recibir reforzamiento por hacer conductas apropiadas. Las alabanzas y la retroalimentación positiva no debería limitarse a un puñado de revoltosos crónicos, sino que deberían dirigirse de manera

El reforzamiento como un soborno.

coherente a todos los alumnos. Si la conducta de un alumno determinado *sólo* puede modificarse mediante reforzadores materiales, hay que asegurarse de que ese reforzamiento se administre de manera discreta y privada.

- *Modificar una conducta problemática no altera la causa que produce esta conducta, por lo que terminarán haciendo su aparición otras manifestaciones conductuales que respondan a esta causa.* Esta crítica tiene su origen en la noción psicoanalítica de la *sustitución de síntomas*: las conductas problemáticas serían un producto de conflictos psicológicos muy profundos, de tal manera que cuando se elimina una conducta sin haber solucionado su auténtica causa, aparecerá otra conducta problemática para sustituirla. La mejor manera de rebatir esta crítica es de tipo empírico: cuando las conductas problemáticas son tratadas mediante el análisis aplicado de la conducta, prácticamente nunca aparecen síntomas sustitutivos (Rimm y Masters, 1974).

  Una posible razón para ello es que al modificar la conducta de una persona, probablemente, también estemos alterando las causas subyacentes que la provocan. Por ejemplo, supongamos una niña que es muy agresiva en el recreo. Tal vez, a esa niña le gustaría relacionarse con sus compañeras, pero sólo conoce la agresión como forma de comenzar la interacción. Al reforzar a la niña por emplear métodos más apropiados de interacción social, no sólo la estamos ayudando a tener amigas, sino que además tratamos la causa subyacente de su agresividad, esto es, su deseo de compañía.

Preocupaciones genuinas

Las quejas ficticias que acabamos de comentar pueden ser rebatidas con facilidad. Sin embargo hay tres críticas al condicionamiento operante que deben considerarse con más detenimiento:

- *La modificación de la conducta ignora el papel de factores cognitivos que pueden interferir en el aprendizaje*. Cuando los estudiantes son capaces de aprender una habilidad nueva pero no están motivados para hacerlo, el reforzamiento puede convertirse en el detonante que provoque el cambio de conducta. Pero cuando existen deficiencias cognitivas (por ejemplo,

trastornos específicos de aprendizaje) que interfieren en la adquisición de una nueva habilidad, el reforzamiento por sí mismo no basta para ello. En esta situación, los profesores necesitan emplear técnicas de enseñanza más basadas en las teorías cognitivas del aprendizaje, teorías que exploraremos en capítulos posteriores.

- *El reforzamiento de algunas conductas puede interferir a largo plazo en el aprendizaje.* El reforzamiento para lograr la realización de una tarea centra la atención de los estudiantes en la realización de esta actividad los más rápidamente posible, aunque sea con una mínima calidad, y desatienden el *aprendizaje* de esa tarea (Brophy, 1986; Clifford, 1990; Lepper y Hodell, 1989; McCaslin y Good, 1996). Cuando los profesores desean que sus alumnos realicen tareas que impliquen un pensamiento complejo de nivel superior, por ejemplo, que piensen de manera flexible y creativa, entonces el reforzamiento extrínseco puede ser incluso contraproducente (Brophy, 1986; Deci y Ryan, 1985; Hennessey y Amabile, 1987; Lepper y Hodell, 1989).
- *El reforzamiento extrínseco de una conducta que ya está motivada de manera intrínseca, puede disminuir el valor intrínsecamente reforzante de esa conducta.* Las personas suelen realizar actividades debido a su interés intrínseco, por ejemplo, el placer o el sentimiento de triunfo, que aquéllas les proporcionan. Algunas investigaciones demuestran que estas actividades placenteras pueden incrementarse mediante reforzadores extrínsecos, pero que *disminuyen* por debajo de la frecuencia de base una vez que éstos reforzadores extrínsecos se eliminan. Por ejemplo, en un estudio pionero, a un grupo de niños de preescolar a quienes se les había prometido «un premio al mejor jugador» por dibujar, mostraron posteriormente menos tendencia a dibujar en una situación de juego libre, que aquellos niños que *a)* se les había dado un premio similar pero sin decirles nada previamente, o *b)* aquéllos que no habían sido reforzados en absoluto (Lepper, Greene y Nisbett, 1973). También se han obtenido resultados similares en un estudio con estudiantes universitarios: aquéllos que recibieron 1 dólar por cada solución correcta de una serie de rompecabezas, mostraron menos tendencia a continuar jugando cuando ya no recibían reforzamiento, que aquellos estudiantes que no habían recibido dinero por solucionarlos (Deci, 1971). Esta tendencia a que disminuya la motivación intrínseca por realizar la actividad se muestra de una forma especialmente patente en aquellas situaciones en que el interés inicial en la actividad es elevado, cuando se ofrecen reforzadores tangibles como juguetes o dinero, cuando se dice de antemano que se reforzará la actividad o cuando lo que se refuerza es el mero hecho de hacer la actividad y no el hacerla bien (Cameron, 2001; Deci, Koester y Ryan, 2001). En el capítulo 17 cuando estudiemos la autodeterminación, analizaremos una posible explicación de estos resultados.

Cuándo resultan más apropiadas las técnicas de condicionamiento operante

Los métodos de enseñanza que se basan en los principios del condicionamiento operante probablemente resulten más apropiados para unos grupos de estudiantes que para otros. Entre aquellos estudiantes que parecen beneficiarse más de la estructura y la definición específica de la relación entre la respuesta y el refuerzo, están aquéllos con una historia de fracaso académico, escasa motivación, ansiedad, y aquéllos con los que no ha funcionado ninguna otra cosa.

Las experiencias de éxito frecuente y los reforzamientos, tal y como ocurre en la aprendizaje experto o en la enseñanza programada, resultan radicalmente beneficiosos para aquellos estudiantes

que previamente han obtenido poco éxito en su carrera académica (Gustafsson y Undheim, 1996; Snow, 1989). Dentro de esta teoría caben aquellos alumnos que suelen etiquetarse de manera oficial como niños con «retraso evolutivo» o con «trastornos de aprendizaje», así como muchos alumnos con problemas crónicos de conducta. Una experiencia duradera de éxito académico es exactamente lo que estos estudiantes necesitan para apuntalar su baja autoestima que, probablemente, sea el producto de una larga historia de fracasos académicos.

Los alumnos con poca motivación también se benefician de las técnicas del condicionamiento operante. Aunque algunos anhelan los sentimientos que proporciona el éxito académico, otros no valoran estos sentimientos. La introducción de reforzadores extrínsecos (de carácter material, social o de actividad) asociados al logro académico pueden resultar útiles para motivar a estos estudiantes aparentemente «desinteresados» ante la consecución de logros escolares (Cameron, 2001; Covington, 1992; Lepper, 1981).

También, los estudiantes con mucha ansiedad parecen necesitar una clase bien estructurada para realizar adecuadamente sus tareas escolares (Corno y otros, 2002; Dowaliby y Schumer, 1973; Grimes y Allinsmith, 1961; Helmke, 1989). Estos estudiantes necesitan un entorno que especifique claramente qué se espera de ellos, así como el reforzamiento que obtendrá su conducta. También parecen necesitar frecuentes experiencias de éxito y de retroalimentación positiva. La mayoría de los métodos de enseñanza que se derivan de los principios del condicionamiento operante satisfacen especialmente bien las necesidades de los niños muy ansiosos: los objetivos educativos desgranan la conducta deseada en términos muy concretos, la enseñanza programada y el aprendizaje experto facilitan el éxito y la retroalimentación positiva, y las técnicas de análisis aplicado de la conducta transmiten con claridad qué conductas van asociadas a los reforzadores preferidos de los alumnos.

Por último, existen algunos estudiantes para quienes no funciona otra cosa. Las técnicas basadas en los principios del condicionamiento operante han demostrado ser métodos muy eficaces para modificar, incluso, los problemas de conducta más difíciles (Greer, 1983; Rimm y Masters, 1974). Aquellas situaciones pertinaces como el autismo u otros trastornos de conducta muy graves, también son más susceptibles de mejoría mediante la utilización de las técnicas de análisis aplicado de la conducta que mediante cualquier otro método.

Y sin embargo, no todo el mundo se beneficia por igual de los métodos basados en el condicionamiento operante. Los alumnos brillantes pueden encontrar muy tedioso el avance tan gradual de la enseñanza programada. Una economía de fichas en un aula llena de alumnos muy motivados, puede disminuir el deseo intrínseco de éstos para esforzarse en sus tareas. En estos casos es preferible acudir a otras teorías del aprendizaje, fundamentalmente las de carácter cognitivo.

Resumen

Los **objetivos de la instrucción** y, especialmente, los de tipo conductual (que describen objetivos educativos en términos de respuestas observables y específicas) proceden directamente del concepto de conducta terminal. El planteamiento de objetivos facilita la comunicación entre alumnos y profesores; también contribuye a la selección de estrategias de enseñanza y técnicas de evaluación adecuadas. Los objetivos tienden a concentrar la atención de profesores y alumnos en la información y las capacidades a las que aluden (como ventaja) pero también a alejarla de otras capacidades e informaciones (una evidente desventaja cuando los objetivos importantes no se han identificado o evaluado).

La e*nseñanza programada, la enseñanza asistida por ordenador y el aprendizaje experto* incorporan principios del condicionamiento operante tales como la respuesta activa, el modelado y el reforzamiento inmediato. En general, la enseñanza programada no parece resultar más eficaz que los métodos tradicionales de enseñanza, mientras que la utilización del ordenador puede tener efectos pequeños o moderados. El aprendizaje experto sí produce resultados superiores a los de la enseñanza tradicional, especialmente para aquellos alumnos de bajo rendimiento, y resulta especialmente apropiada para enseñar información y habilidades básicas que constituyen prerrequisitos para otras adquisiciones más complejas.

El análisis aplicado de la conducta (AAC) supone una utilización planificada y sistemática de los principios conductistas destinada a optimizar la conducta. Debe basarse en una medición muy precisa de las conductas diana, en la manipulación de los acontecimientos antecedentes y consecuentes (por ejemplo, reforzamiento, castigo) para modificar la frecuencia de diferentes respuestas, en el control constante de la intervención para asegurar su eficacia, y en planes para lograr la generalización. Estrategias como los contratos de contingencias y las contingencias de grupo permiten a los profesores y los terapeutas utilizar de manera eficaz el reforzamiento, incluso, con grupos muy grandes. Estas técnicas han demostrado que facilitan la mejoría de una amplia variedad de conductas académicas y sociales, incluso en aquellas situaciones en que han fracasado otros métodos.

La utilización del reforzamiento en el aula ha provocado cierto número de críticas; algunas reflejan el desconocimiento de las técnicas conductistas habituales, pero otras críticas sí son muy legítimas. Las técnicas del condicionamiento operante probablemente se utilizan de manera óptima con ciertos tipos de alumnos (por ejemplo, aquéllos que muestran una elevada ansiedad, escasa motivación o una historia de fracaso académico), pero no se pueden aplicar indiscriminadamente a todos los alumnos.

CAPÍTULO 6

Efectos de los estímulos aversivos

Aprendizaje de escape y de evitación
Aprendizaje de escape
Aprendizaje de evitación
El castigo
Desventajas del castigo
Eficacia del castigo
Perspectivas teóricas sobre el castigo
Utilización del castigo en el entorno escolar
Orientaciones para utilizar el castigo de manera eficaz
La indefensión aprendida
Resumen

Cuando discutimos el condicionamiento operante en los capítulos 4 y 5, nos centramos en el papel que desempeñan las consecuencias deseables (reforzadores) en el aprendizaje y en la conducta. En este capítulo vamos a describir el impacto de los acontecimientos *aversivos*, prestando una atención especial a tres situaciones diferentes. Comenzaremos examinando cómo aprenden las personas y los animales a escapar y a evitar situaciones desagradables. A continuación, analizaremos los efectos de las consecuencias punitivas sobre el aprendizaje y la conducta. Finalmente, examinaremos un fenómeno que aparece cuando personas y animales han sido expuestas a estímulos aversivos de los cuales no pueden escapar, pero que tampoco pueden evitar, un fenómeno que se conoce como indefensión aprendida.

Aprendizaje de escape y de evitación

Mi anterior universidad en Colorado, como tantas otras, tenía multitud de comisiones. Cuando ingresé en la facultad como profesora ayudante intenté ávidamente participar en tantas comisiones como podía, ya que las consideraba como un medio de conocer a otros compañeros y de participar en las decisiones de la universidad. Sin embargo, hace ya mucho tiempo que descubrí que la mayoría de las comisiones dilapidan el tiempo en los mismos temas de siempre sin terminar de alcanzar el consenso y sin avanzar apenas en los resultados. Frustrada por la gran cantidad de tiempo que estaba desperdiciando, en seguida me encontré inventando excusas para abandonar la reunión lo antes posible («lo siento mucho, pero tengo que llevar a mi hijo al dentista»). Poco a poco dejé de alistarme en comisiones, hasta que termine evitándolas por completo.

Las reuniones de las comisiones se han convertido en situaciones aversivas para mí. Mí aprendizaje para inventar excusas que me permitieran abandonar lo antes posible las reuniones y, posteriormente, mi aprendizaje para no alistarme en ninguna comisión, es típico de lo que ocurre cuando se presenta un estímulo aversivo: los organismos aprenden a *escapar* y, también, a *evitar* el estímulo si tienen la posibilidad de hacerlo.

Aprendizaje de escape

El **aprendizaje de escape** es el proceso mediante el cual se adquiere una respuesta que permite acabar con un estímulo aversivo. Por ejemplo, en el estudio clásico de Neal Miller (1948) sobre el aprendizaje de escape, se colocaron ratas en un compartimento de una caja compuesta por dos departamentos, y se les suministraron una serie de descargas eléctricas. Las ratas aprendieron enseguida a girar una rueda que les permitía pasar al otro compartimento, escapando de esta manera de las descargas aversivas. En un estudio análogo con seres humanos (Hiroto, 1974), los sujetos aprendieron rápidamente a mover una manivela para apagar un sonido desagradablemente alto.

Igual que ocurre en el laboratorio, los estudiantes aprenden diferentes modos de escapar de tareas o situaciones desagradables. Las excusas («mi perro ha destrozado mis deberes») y las conductas inapropiadas en clase, les permiten escapar de obligaciones académicas tediosas o frustrantes (Magee y Ellis, 2000; Taylor y Romanczyk, 1994). Mentir sobre la propia conducta («no he sido yo, ha sido él») es una manera de escapar del ojo vigilante del profesor. La hipocondría, hacer novillos o abandonar la escuela son formas de escapar por completo del ambiente escolar. Por supuesto que algunas respuestas tienen un carácter productivo; por ejemplo, muchas adolescentes adquieren sutiles tácticas para rechazar aproximaciones sexuales no deseadas o para abandonar una fiesta en la que abundan las drogas y el alcohol.

Dado que escapar de un estímulo aversivo hace que finalice ese estímulo, la respuesta de escape se *refuerza negativamente*. Cuando las ratas dan una respuesta que detiene una descarga eléctrica, cuando los niños dan una respuesta que detiene el ojo vigilante[1], y cuando yo doy una excusa para abandonar la reunión de una comisión, todos quedamos reforzados en virtud del hecho de que desaparece un acontecimiento desagradable.

Cuanto más aversivo es un estímulo, más probable es que las personas aprendan a escapar de él (Piliavin, Dovidio, Gaertner y Clark, 1981; Piliavin, Piliavin y Rodin, 1975). Por ejemplo, aquellos niños que tienen dificultades particulares con sus deberes, es más probable que también posean perros muy proclives a comérselos. Asimismo, aquellos alumnos que abandonan la escuela antes de terminar sus estudios, suelen ser aquéllos que han sufrido un fracaso académico y social frecuente (Garnier, Stein y Jacobs, 1997; Rumberger, 1995).

Aprendizaje de evitación

El **aprendizaje de evitación** es el proceso de aprendizaje que permite permanecer lejos de los estímulos aversivos. Para que se produzca el aprendizaje de evitación, el organismo debe recibir

---

[1] El ojo vigilante puede que le recuerde «la mirada», que describimos en nuestra discusión del condicionamiento clásico en el capítulo 3. Si bien algunos estímulos como aquéllos que producen dolor tienen un carácter aversivo en sí mismos, hay otros como ciertas expresiones faciales que se convierten en aversivos mediante su asociación con estímulos desagradables o, en otras palabras, mediante condicionamiento clásico.

Respuestas comunes de escape y evitación.

algún tipo de **estímulo preaversivo**, esto es, alguna señal que avise de la proximidad del estímulo aversivo. Por ejemplo, las ratas que escuchan un zumbido y que entonces reciben una descarga eléctrica (siendo el zumbido el estímulo preaversivo) aprenden fácilmente a saltar una valla en cuanto suena el zumbido, evitando de esta manera el estímulo doloroso (Mowrer, 1938, 1939). De manera similar, los niños aprenden rápidamente a apretar una luz que indica que pueden evitar un ruido desagradablemente elevado (Robinson y Robinson, 1961).

El aprendizaje de evitación adopta dos formas: el aprendizaje de evitación activo y el aprendizaje de evitación pasivo. En el **aprendizaje de evitación activo** el organismo debe realizar de manera activa una respuesta determinada para evitar un acontecimiento aversivo. Por ejemplo, la conducta de estudiar es, en muchos casos, una situación de aprendizaje de evitación activo. En condiciones ideales estudiar debería ser una actividad agradable por sí misma (y que por lo tanto produce un reforzamiento intrínseco); pero, por desgracia la mayoría de la gente no disfruta de ella (yo, por ejemplo, prefiero leer una novela de misterio o ver un programa de televisión). Sin embargo, al estudiar más a menos frecuentemente, la mayoría de los estudiantes pueden evitar un estímulo aversivo como puede ser un suspenso. Y si no, considérese cuán raramente aparece la conducta de estudio cuando no hay señales de que se aproxima de manera inminente (no hay un estímulo preaversivo), un informe de investigación o un examen de evaluación.

En otras situaciones, los organismos aprenden que *no* realizar una respuesta determinada les permite evitar el estímulo aversivo (Lewis y Maher, 1965; Seligman y Campbell, 1965); este tipo de aprendizaje se denomina **aprendizaje de evitación pasivo**. Ejemplo, las personas que sienten ansiedad e incomodidad en situaciones sociales tienden a no existir a fiestas u otros eventos sociales. De manera similar, los estudiantes que tienen dificultades con las matemáticas difícilmente se apuntarán a clases de matemáticas avanzadas sí pueden evitarlo.

¿Qué procesos de aprendizaje subyacen en el aprendizaje de evitación? Una de las primeras teorías más frecuentemente citadas es la teoría bifactorial de Mowrer (Mowrer, 1956; Mowrer y Lomoreaux, 1942). Según la teoría de Mowrer, el aprendizaje de evitación consiste en un proceso de dos etapas que consta de condicionamiento clásico y de condicionamiento operante. En la primera etapa, dado que el estímulo preaversivo y el estímulo aversivo se presentan de manera casi simultánea, el organismo aprende a temer al estímulo preaversivo mediante un proceso de condicionamiento clásico, como se ilustra en la figura 6.1. En la segunda etapa, aparece una respuesta de evitación como consecuencia de un reforzamiento negativo, ya que permite escapar del estímulo preaversivo que produce temor.

Por muy lógica que parezca la propuesta de Mowrer, no ha sido apoyada de manera satisfactoria por la investigación empírica. Por ejemplo, las ratas pueden aprender a evitar un estímulo aversivo incluso aunque sean incapaces de escapar del estímulo preaversivo (Kamin, 1956); este resultado refuta la noción de Mowrer de que es el escape del estímulo preaversivo el que refuerza

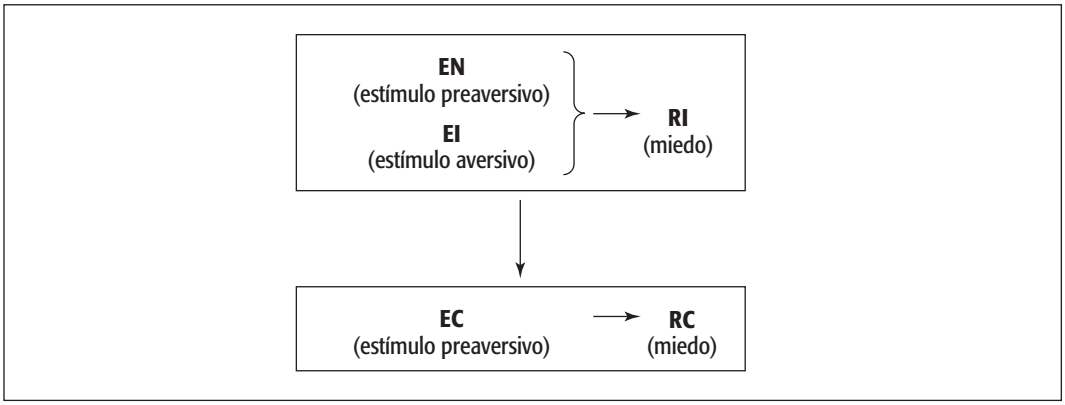


Figura 6.1 *Aprender a temer un estímulo preaversivo mediante condicionamiento clásico.*

negativamente la respuesta de evitación. Es más, una vez que la respuesta de evitación está perfectamente aprendida, los organismos suelen mostrar muy poco temor ante el estímulo preaversivo; de esta manera, la respuesta de evitación ya no queda reforzada por la reducción del temor (Kamin, Brimer y Black, 1963).

Desde que se propuso la hipótesis de Mowrer, se han planteado otras teorías explicativas (Bolles, 1975; D´Amato, 1970; Herrnstein, 1969; Seligman y Johnston, 1973). Por ejemplo, algunos teóricos proponen que el auténtico reforzador de una respuesta de evitación es un sentimiento de confianza (D´Amato, 1970; Denny y Weisman, 1964). Sin embargo, dado que la conducta de evitación puede producirse en ausencia de temor, otros teóricos (Bolles, 1975; Seligman y Johnston, 1973) han abandonado las explicaciones puramente conductistas para profundizar en los mecanismos explicativos que proporciona la teoría cognitiva: los organismos establecen expectativas sobre qué situaciones son aversivas y qué conductas les permiten evitarlas.

Extinción de las respuestas de evitación

Si bien existe desacuerdo sobre cuál es la mejor explicación teórica del aprendizaje de evitación, sí existe consenso respecto a una cosa: las respuestas de evitación son muy difíciles de extinguir. Cuando una situación que ha sido aversiva deja de serlo, aún así los organismos continúan evitándola. Por ejemplo, los perros continuarán escapando de una caja que se haya asociado previamente con descargas eléctricas, mucho tiempo después de que las descargas hayan sido eliminadas (Solomon y Wynne, 1954).

Una razón probable para explicar la elevada resistencia ante la extinción de las respuestas de evitación, es que cuando un organismo evita una situación previamente aversiva, no tiene la oportunidad de aprender que esa situación ha dejado de serlo. Imaginemos como ejemplo, la evitación de la asignatura de Matemáticas. Como se ha sugerido en el capítulo 3, la ansiedad ante las matemáticas puede ser una respuesta condicionada, adquirida en un momento en que los niños todavía no estaban cognitivamente preparados para dominar los conceptos matemáticos abstractos. Puede ocurrir que los estudiantes con ansiedad ante las matemáticas continúen evitando estas clases de manera indefinida, incluso cuando ya hayan desarrollado la madurez cognitiva necesaria para comprender conceptos que antes resultaban inaprensibles. Si los alumnos nunca llegan a cursar otra asignatura de Matemáticas, no podrán aprender que no tienen nada que temer.

Muchos psicólogos consideran que la mejor manera de eliminar la respuesta de evitación es comenzar por extinguir el miedo que conduce a esta respuesta. Una manera de hacer esto es mediante la desensibilización sistemática, una técnica que mencionamos en el capítulo 3: conseguir que alguien se relaje mientras imagina una serie de escenarios que le producen ansiedad, puede reducir su temor ante ciertas situaciones, tales como un examen o hablar en público. Otra estrategia consiste en impedir que la persona realice la respuesta de evitación. Al hacer esto creamos una ocasión en que esa persona experimenta el estímulo condicionado en ausencia del estímulo incondicionado que le produce temor; de esta manera, facilitamos la extinción de la respuesta de temor condicionada de manera clásica. Por ejemplo, un alumno con temor a las matemáticas y del cual sabemos que posee las capacidades cognitivas necesarias para desenvolverse con éxito, podría ser obligado a matricularse en una clase de matemáticas; una vez en la clase, el alumno puede llegar a descubrir que las matemáticas constituyen una experiencia gratificante más que frustrante. En algunas circunstancias parece cierto que los estudiantes no siempre saben qué es lo mejor para ellos.

Indudablemente, la mejor manera de enfrentarse a las conductas de escape y evitación en el aula es prevenir tales conductas desde el principio, algo que sólo podemos lograr reduciendo los estímulos aversivos del aula. Por ejemplo, los profesores deberían tener en cuenta cuál es la edad, los conocimientos y la madurez cognitiva de sus alumnos, cuando programan los objetivos educativos y, a partir de ahí, proporcionar la ayuda necesaria para que sus alumnos alcancen de manera satisfactoria estos objetivos. Cuando los alumnos tienen éxito en sus tareas escolares (un reforzador positivo) y no experimentan frustración y fracaso constantes, tienen más probabilidades de buscar que de evitar dichas tareas.

Tanto en el aprendizaje de escape como en el de evitación, un organismo realiza una respuesta que le permite finalizar o evitar un estímulo aversivo, un estímulo que, particularmente en el caso del aprendizaje de escape, ya está presente en el entorno. Pero cuando un estímulo aversivo sólo ocurre *después* de que el organismo da una respuesta, entonces nos encontramos ante una situación de castigo. A continuación vamos a examinar este fenómeno.

EL CASTIGO

El castigo puede adoptar dos formas. El **castigo I** es la forma más habitual; supone la *presentación* de un estímulo que disminuye la fuerza de la respuesta previa. Generalmente el castigo I supone la presentación de un estímulo aversivo, por ejemplo una reprimenda o un suspenso. El **castigo II** disminuye la fuerza de una respuesta debido a que se elimina un estímulo, generalmente de carácter agradable. Perder un privilegio o ser multado por la policía (en cuyo caso lo que se pierde es dinero), son ejemplos de castigo II[2]. El castigo es algo habitual en nuestra vida cotidiana; algunos teóricos consideran que, incluso, la ausencia de reforzamiento puede considerarse como un castigo (exploraremos esta idea en el capítulo 7).

Las ideas sobre la eficacia del castigo se han modificado de manera considerable durante los últimos 60 años. Las primeras investigaciones indicaron que el castigo era un medio muy poco eficaz

[2] También se puede considerar el castigo I como un *castigo positivo* (ya que algo se añade a la situación) o un *castigo de presentación*. Se puede considerar el castigo II como un *castigo negativo* (ya que se retira algo de la situación) o un *castigo de sustracción*.

para modificar la conducta. Por ejemplo, Thorndike (1932b) encontró que aunque la retroalimentación positiva facilitaba el aprendizaje de las respuestas correctas, la retroalimentación negativa no reducía las respuestas incorrectas. De manera similar, Skinner (1938) descubrió que cuando se castiga a ratas por dar una respuesta que previamente había sido reforzada, esa respuesta desaparecía temporalmente pero enseguida alcanzaba la misma frecuencia que tenía antes del castigo. Por lo tanto, muchos de los primeros conductistas desaconsejaban el uso del castigo.

Probablemente, el hecho de que los principales teóricos del aprendizaje expresaran esta perspectiva negativa del castigo, provocó que éste fuese ignorado hasta la década de los sesenta. Hasta ese momento, la preocupación se centraba más en las desventajas que en las ventajas que pudiera tener el castigo. Sin embargo, más recientemente, están apareciendo investigaciones que indican que en determinadas circunstancias el castigo puede resultar eficaz.

En las siguientes páginas vamos a explorar el tema heterogéneo del castigo. Comenzaremos analizando las numerosas desventajas del mismo. A continuación revisaremos las evidencias que apoyan su utilización como un medio eficaz para modificar la conducta, y analizaremos diversas explicaciones teóricas de su efecto sobre la conducta. Por último, discutiremos algunas orientaciones para utilizar de manera apropiada el castigo en el aula.

Desventajas del castigo

Durante muchos años los psicólogos han descrito una serie de desventajas derivadas de la utilización del castigo:

- *Una conducta castigada no se elimina, sólo se suprime*. El castigo suprime una respuesta: hace que la respuesta tenga menos probabilidad de ocurrir. Sin embargo, esta supresión suele tener un efecto temporal: la conducta castigada puede reaparecer, quizá cuando cese el castigo o cuando esté ausente la persona que lo aplica (Appel y Peterson, 1965; Azrin, 1960; Griffore, 1981; Holz y Azrin, 1962; Skinner, 1938).
- *A veces, el castigo provoca un aumento de la conducta que se castiga.* En algunos casos, este efecto puede deberse al hecho de que el «castigo» tenga en realidad un efecto reforzante. Por ejemplo, la reprimenda de un profesor puede resultar reforzante para una niña que busca llamar su atención o para un chico que intenta parecer «duro» delante de sus compañeros. Incluso, cuando el castigo es realmente punitivo, también puede provocar un incremento en la respuesta a la que sigue. En concreto, cuando se castiga una conducta en una situación determinada, puede que esa conducta disminuya en esa situación, pero aumente en otra en la que esa conducta no se ha castigado, un fenómeno que se conoce como **contraste conductual** (Reynolds, 1975; Swenson, 1980). Por ejemplo, algunos niños que se portan mal en la escuela puede que sean descritos por sus padres como auténticos angelitos cuando están en su casa. Es posible que esos niños estén muy controlados en su casa y que allí sus infracciones se castiguen con severidad y, por ello, realicen las conductas prohibidas en la escuela, donde quizá las consecuencias sean más soportables.
- *Puede que no se advierta la relación entre la respuesta y el castigo*. El castigo y, especialmente, el castigo físico, puede distraer la atención del individuo respecto a la conducta que ha sido castigada. Las personas suelen ser menos conscientes de la respuesta que ha sido castigada que del castigo en sí mismo (Maurer, 1974). Evidentemente, el castigo no puede ser eficaz si la persona no sabe porqué está siendo castigada.

- *El castigo suele provocar respuestas emocionales indeseables y puede conducir a conductas de escape y evitación*. Cuando el castigo recurre a un estímulo especialmente aversivo, la asociación de ese estímulo con otros estímulos (por ejemplo, con la persona que castiga o la situación en que ocurre el castigo), puede, mediante condicionamiento clásico, provocar respuestas emocionales indeseables ante tales estímulos (Skinner, 1938). Por ejemplo, cuando un profesor castiga a un alumno en la escuela, el castigo (el EI) puede quedar asociado con el profesor, la tarea o el aula, los cuales se convierten en estímulos condicionados (EC) que provocan respuestas condicionadas (RC) tales como miedo y ansiedad. De una manera similar, cuando un entrenador de atletismo critica continuamente a los niños por su mal rendimiento durante el juego, es posible que aparezcan actitudes negativas ante el deporte (Feltz, Chaase, Moritz y Sullivan, 1999; Smith y Smoll, 1997).

  Es más, un estímulo que ha llegado a provocar miedo debido a su asociación con el castigo, puede acarrear respuestas de escape o evitación (Redd, Morris y Martin, 1975). Estas respuestas adoptan diversas formas en la escuela, tales como el déficit de atención, las trampas, las mentiras, el rechazo a participar en las actividades de clase o el absentismo (Becker, 1971; Magee y Ellis, 2000; Skinner, 1938; Taylor y Romanczyk, 1994).
- *El castigo puede provocar agresión*. Cuando el castigo produce dolor, evoca una activación emocional que puede dar lugar a la angustia y la agresión, especialmente en personas que ya están predispuestas a la agresividad (Azrin, 1967; Berkowitz y LePage, 1967; Walters y Grusec, 1977). La conducta agresiva parece reducir esta activación emocional y, en general, provocar un sentimiento de «bienestar», con lo que se refuerza la agresión (Bramel, Taub y Blum, 1968; Hokanson y Burgess, 1962).

  Es más, algunas formas de castigo proporcionan un modelo de agresión, por lo que comunican el mensaje de que la agresión es aceptable. Recuerdo muchas interacciones hipócritas que pueden verse por ejemplo en el supermercado, cuando una madre grita «¡Cuántas veces te he dicho que no pegues a tu hermana!, mientras le propina al niño un buen cachete. Los niños que observan agresividad en otras personas, tienden ellos también a mostrarse agresivos; estudiaremos la investigación sobre la agresividad en el capítulo 7.
- *El castigo no ofrece un modelo de conducta correcta*. Como ha señalado Skinner (1938) el castigo dice a un individuo lo que *no debe* hacer, pero no le dice lo que *sí debe* hacer.

El castigo físico modela la agresión.

Imagínese un chico que suele ser agresivo durante el recreo. Quizás esa agresividad es el único medio que conoce para relacionarse con otros niños. Tratar su conducta agresiva sin enseñarle habilidades sociales más apropiadas, apenas contribuye a que llegue a ser capaz de desarrollar relaciones amistosas.

- *El castigo severo puede llegar a causar daño físico o psicológico*. Evidentemente, un castigo físico severo puede provocar daños corporales. Pero un castigo psicológico duro, como una crítica muy fuerte o una disminución de la autoestima, pueden llegar a ser igualmente dañina. La madre de un compañero de colegio lo avergonzaba constantemente con comentarios del tipo «¡cómo puedes ser tan estúpida!» y «¿podrías hacer bien algo, alguna vez?». Durante el tiempo que estuvimos en el colegio, mi amigo atravesó numerosos episodios de depresión, y estuvo entrando y saliendo constantemente de instituciones mentales. La línea entre el castigo y el abuso resulta extremadamente delgada y difusa.

Pese a todas estas desventajas, el castigo *puede* llegar a ser un método muy eficaz para conseguir un cambio de conducta. En las páginas siguientes revisaremos algunos ejemplos en los que el castigo *sí* funciona. Un poco más adelante ofreceré algunos consejos para utilizar el castigo, que pueden contribuir a reducir o eliminar las desventajas que acabamos de enumerar.

Eficacia del castigo

Si bien las primeras investigaciones arrojaron dudas sobre la idea de que el castigo haga disminuir las respuestas a las que sigue, algunos investigadores han encontrado que el castigo sí puede reducir o eliminar con éxito conductas indeseables (Azrin y Holt, 1966; Dinsmoor, 1954, 1955; Rachlin, 1991; Tanner y Zeiler, 1975; Walters y Grusec, 1977). Con frecuencia, el castigo se utiliza cuando otros métodos como la extinción, el reforzamiento diferencial de otras conductas o el reforzamiento de respuestas incompatibles, han resultado ineficaces; de hecho, parece que el castigo puede, en ocasiones, resultar más eficaz que cualquiera de esas técnicas (Boe y Church, 1967; Corte, Wolf, y Locke, 1971; Frankel y Simmons, 1985; Pfiffner y O´Leary, 1987; Walters y Grusec, 1977). El castigo resulta especialmente aconsejable cuando la conducta en cuestión puede llegar a dañar a uno mismo o a los demás; en esos casos utilizar el castigo para eliminar rápidamente esa conducta puede ser la opción más humanitaria.

En una serie de estudios, R. Vance Hall y sus compañeros (1971) demostraron la rapidez y eficacia con que el castigo puede provocar un cambio de conducta. En uno de esos estudios, por ejemplo, la aplicación sistemática del castigo eliminó la conducta agresiva de una niña ciega de siete años que se llamaba Andrea. Esa niña pellizcaba y golpeaba a cualquiera que se pusiese a su alcance, pero también a sí misma; esas conductas eran tan frecuentes (un promedio de 72 diarias) que hacían imposible cualquier enseñanza académica normal. Tras un período de línea de base, comenzó el castigo de cualquier acto agresivo: cada vez que Andrea pellizcaba o golpeaba, su profesor le hablaba severamente y gritaba «¡No!». La figura 6.2 muestra los cambios en la conducta de Andrea (el breve retorno a un período de no reforzamiento se utiliza para eliminar la posibilidad de que el cambio de conducta hubiera sido una coincidencia). Como se puede ver, incluso aunque Andrea era ciega, este tipo de castigo eliminó su agresividad.

En un segundo estudio, Hall y sus colaboradores (1971) modificaron las conductas de quejas y gimoteos de un niño que se llamaba Guillermo. Guillermo solía llorar y gimotear frecuentemente, y se quejaba de dolores de estómago cada vez que debía hacer tareas de lectura o de matemáticas,

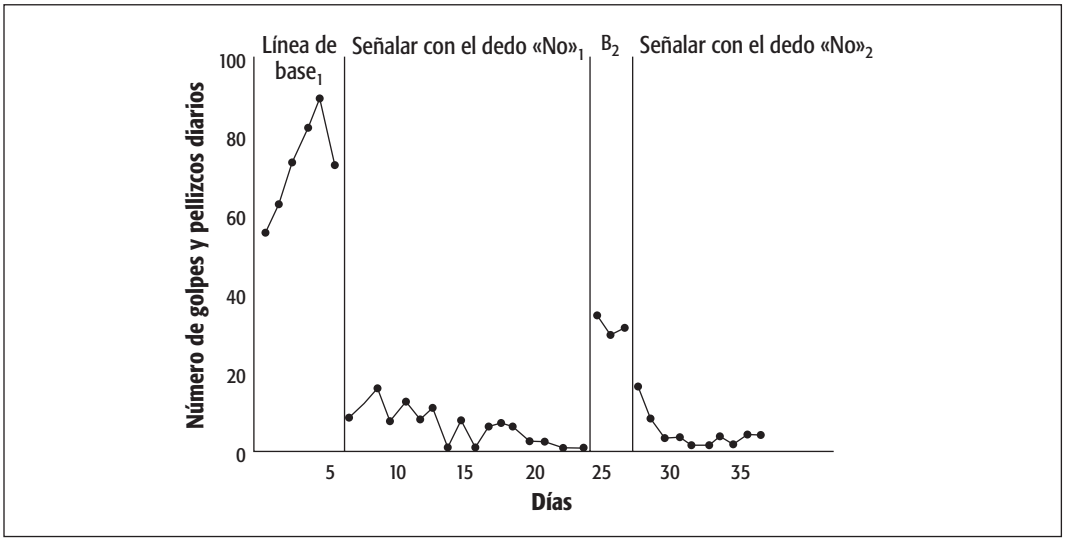


Figura 6.2 *Número de pellizcos y golpes que da Andrea durante la jornada escolar. Reproducido con permiso de R. V. Hall, S. Axelrod, M Foundopoulos, J. Shellmen, R. A. Campbell y S. S. Cranston,* Classroom Management: The Successful Use of Behavior Modification, 1972, p. 175. *«The Effective Use of Punishment to Modify Behavior in a Classroom» en K. D. O'Leary y S. O'Leary (editores), Copyright 1972 de Pergamon Press, Ltd.*

si bien el resto del día parecía estar muy saludable y feliz. El programa de tratamiento consistió en dar a Guillermo cinco tarjetas coloreadas con su nombre cada vez que empezaba una clase de lectura o de matemáticas, y quitarle una de ellas (castigo II) cada vez que lloraba, gimoteaba o se quejaba. El tratamiento comenzó en el sexto día para la lectura y en el decimoprimer día para las matemáticas, con el fin de eliminar la posibilidad de una coincidencia. La figura 6.3 muestra la eficacia de este castigo eminentemente suave (obsérvese la inversión temporal a una línea de base sin castigo, similar a la que aparece en la figura 6.2).

En otro estudio de los mismos autores, tres estudiantes de secundaria que asistían a clases de francés obtuvieron calificaciones más altas simplemente con la amenaza de tener que asistir a tutorías extraescolares si obtenían calificaciones bajas. Estos alumnos habían estado obteniendo sistemáticamente suspensos en esta asignatura. Su profesor les dijo que como evidentemente tenían dificultades con ella, tendrían que quedarse durante media hora después de clase cada vez que obtuvieran un suspenso en su evaluación diaria. Las calificaciones durante la línea de base y durante el tiempo en que se castigaba la mala calificación se muestran en la figura en 6.4 (obsérvese una vez más las líneas de base múltiples). Como puede verse, ninguno de los alumnos llegó a necesitar tutorías extraescolares. Aparentemente la amenaza del castigo en sí misma fue suficiente para promover la conducta de estudio. Posiblemente la desaparición temporal de la amenaza, tras estudiar cada examen, fue suficiente reforzamiento negativo, para incrementar hábitos de estudio sistemáticos.

Lo más interesante de estos estudios es que ninguno de los castigos utilizados puede considerarse como posible causa de daño físico o psicológico. Y, sin embargo, todos ellos fueron evidentemente eficaces para producir cambios de conducta importantes en diferentes alumnos. ¿Pero por qué funciona el castigo? Exploremos algunas posibles explicaciones.

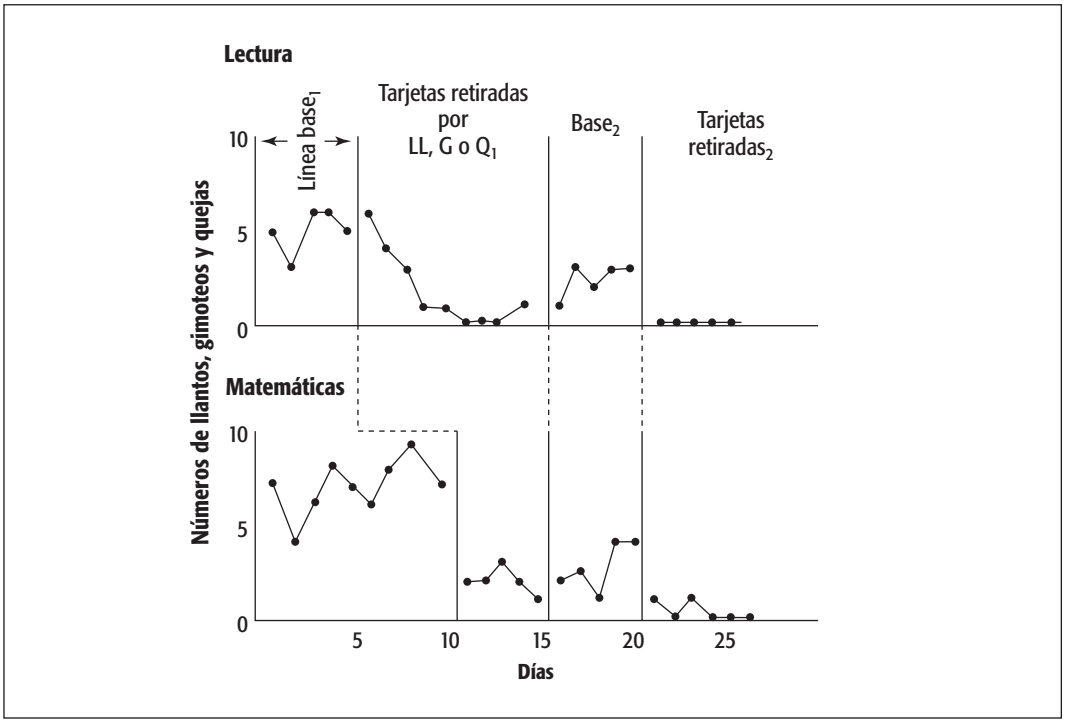


Figura 6.3 *Frecuencia de los llantos (LL), gimoteos (G) y quejas (Q) de Guillermo durante las clases de lectura y de matemáticas.*
Reproducido con permiso de R. V. Hall, S. Axelrod, M Foundopoulos, J. Shellmen, R. A. Campbell y S. S. Cranston, Classroom Management: The Successful Use of Behavior Modification, 1972, p. 177. *«The Effective Use of Punishment to Modify Behavior in a Classroom» en K. D. O'Leary y S. O'Leary (editores), Copyright 1972 de Pergamon Press, Ltd.*

Perspectivas teóricas sobre el castigo

Se han propuesto diversas teorías para explicar por qué el castigo disminuye la conducta que le precede. Guthrie (1935) y Skinner (1953) ofrecieron dos teorías que se basaban en la noción de incompatibilidad: el castigo reduce una respuesta solamente cuando provoca una conducta (tal como escapar de una situación) que es incompatible con la respuesta castigada. De esta manera, Guthrie y Skinner argumentaban que el castigo afecta de manera indirecta a la conducta castigada (provocando una nueva respuesta) y no de manera directa. Una teoría alternativa (Estes, 1969b; Walters y Grusec, 1977) también se basa en la noción de incompatibilidad, si bien en la incompatibilidad de motivos y no en la de conductas. Según esta explicación, el castigo provoca motivaciones (por ejemplo, el miedo), que son incompatibles con las motivaciones que provocaba originalmente la conducta castigada. Por ejemplo, cuando una rata que ha aprendido a presionar una palanca para obtener comida es castigada por presionar esa palanca, el miedo que induce al castigo puede hacer disminuir de manera significativa el apetito de la rata.

Mowrer (1960) formuló una teoría de dos etapas similar a la que había propuesto para explicar el aprendizaje de evitación. En primer lugar, cuando se castiga a un organismo por realizar una

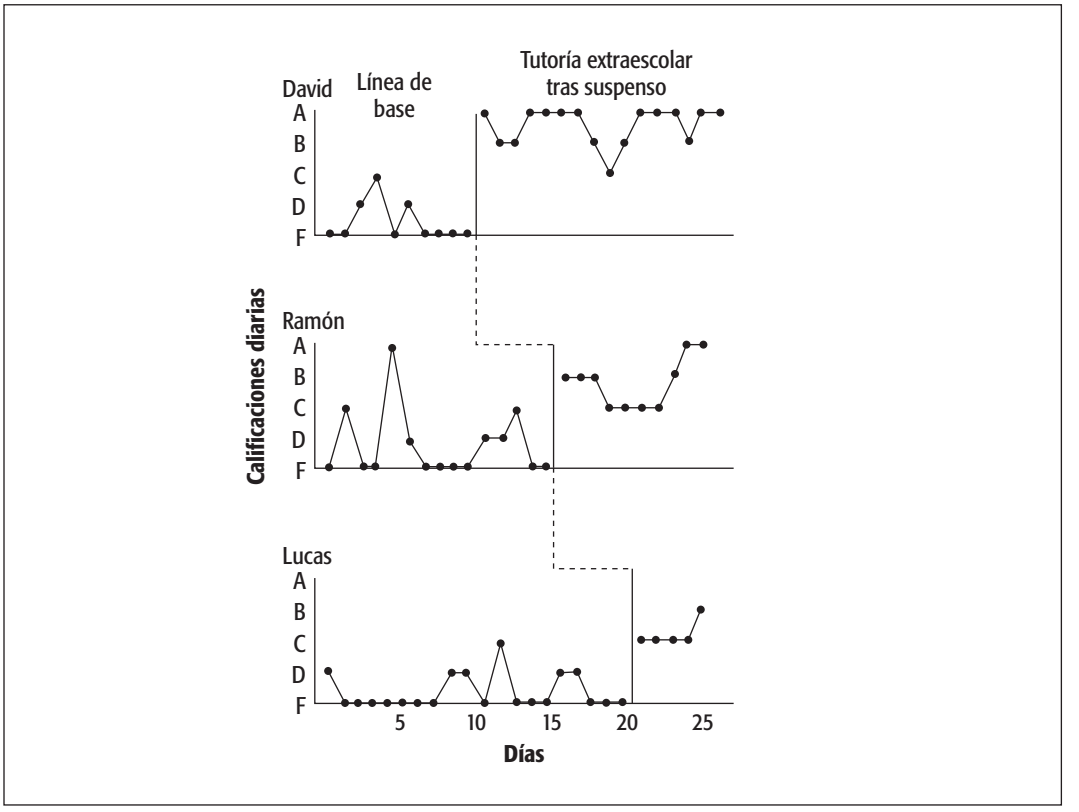


Figura 6.4. *Calificaciones diarias para los tres estudiantes de francés. Reproducido con permiso de R. V. Hall, S. Axelrod, M Foundopoulos, J. Shellmen, R. A. Campbell y S. S. Cranston,* Classroom Management: The Successful Use of Behavior Modification, 1972, p. 180. *«The Effective Use of Punishment to Modify Behavior in a Classroom» en K. D. O'Leary y S. O'Leary (editores), Copyright 1972 de Pergamon Press, Ltd.*

conducta determinada, se establece mediante un proceso de condicionamiento clásico una reacción de temor al entorno en el que ha tenido lugar el castigo. En segundo lugar, se refuerza el escape de esa situación debido a que éste reduce ese temor (reforzamiento negativo). La eficacia del castigo se basa en que la respuesta de escape es incompatible con la respuesta castigada. Por el contrario, Aronfreed (1968; Aronfreed y Reber, 1965) propusieron que la ansiedad no está asociada con los estímulos del entorno, sino con el inicio de la respuesta castigada y, quizá también con los pensamientos que preceden a la respuesta; suprimir la respuesta —*no* emitirla— se refuerza negativamente mediante la reducción de la ansiedad.

Otros teóricos (Azrin y Holz, 1966; Fantino, 1973; Rachlin, 1991; Rachlin y Herrnstein, 1969) han retornado a la ley del efecto propuesta por Thorndike y consideran el castigo de la misma manera que el reforzamiento; esto es, como una consecuencia que altera la frecuencia de las conductas posteriores. Muchos de estos investigadores abogan por una aproximación no teórica al castigo; se centran más sobre los factores que influyen en eficacia del castigo, que sobre las razones que subyacen a esa eficacia (Walters y Grusec, 1977).

Utilización del castigo en el entorno escolar

El recurso al castigo para controlar la conducta se utiliza ampliamente tanto en la crianza de los niños como en la práctica educativa (Sears, Maccoby y Levin, 1957; Straus, 2000a, 2000b; Wielkiewicz, 1986). Una posible razón de esta presencia del castigo como medida disciplinaria puede ser que, dado que tiende a disminuir o eliminar rápidamente una conducta indeseable, la persona que pone el castigo también está *negativamente reforzada*, ya que al utilizarlo consigue hacer desaparecer una situación indeseable.

Existen dos formas concretas de castigo, el tiempo fuera y el coste de respuesta, que se utilizan muy frecuentemente en situaciones escolares. Ambas suponen la retirada de reforzadores y, por lo tanto, son castigos de tipo II. Hay otros tres tipos de castigo, las reprimendas verbales, la restitución y la sobrecorrección, que también pueden llegar a ser muy eficaces; estos últimos se basan en imponer consecuencias desagradables y, por lo tanto, representan ejemplos de castigo I. Pasemos a examinar los datos que poseemos sobre cada uno de ellos.

El tiempo fuera

El **tiempo fuera** consiste en instalar a la persona que actúa incorrectamente en una situación donde no puede obtener reforzadores, en otras palabras, en una situación aburrida. Con frecuencia se trata de una sala aislada sin muebles, y en la cual no es posible relacionarse con nadie. En otras ocasiones puede bastar un rincón del aula, aislado del resto por medio de un biombo o de una estantería. En cualquier caso, debemos evitar que pueda resultar reforzante o atemorizante (como puede ser respectivamente la conserjería o un cuarto oscuro) (Walker y Shea, 1995; Wielkiewicz, 1986). Foxx y Shapiro (1978) han desarrollado un procedimiento que permite incorporar de una manera sencilla el tiempo fuera en el contexto del aula. Los alumnos llevan cintas que les hacen susceptibles de ser elegidos para participar en actividades agradables. Aquéllos que se comportan mal se quedan en clase, pero pierden sus cintas, por lo que no pueden ser elegidos para recibir los reforzadores que sí están disponibles para sus compañeros.

El tiempo fuera reduce de manera eficaz muchas conductas problemáticas, agresivas y peligrosas (Frankel y Simmons, 1985; Lentz, 1988; Mace, Page, Ivancic, y O´Brien, 1986; MacPherson, Cande y Hohman, 1974; Mathews, Friman, Barone, Ross y Christophersen, 1987; Pfiffner y Barkley, 1998; Rortvedt y Miltenberger, 1994). Es importante tener en cuenta que la utilización de esta técnica durante períodos breves que no permitan a los alumnos eludir las tareas de clase y, por lo tanto, no interfieren con su aprendizaje académico, suele resultar muy eficaz (Skiba y Raison, 1990); muchos psicólogos defienden que 10 minutos (incluso un par de minutos para los niños de preescolar) son suficientes. Un aspecto básico para que esta técnica resulte eficaz es tener en cuenta que la conducta inapropiada debe *cesar* antes de que se permita al niño volver de la situación tiempo fuera; de esta manera, la finalización del tiempo fuera (un reforzador negativo) se aplica de manera congruente con la conducta apropiada.

Coste de respuesta

El **coste de respuesta** implica la retirada de un reforzador previamente obtenido; por ejemplo, la pérdida de privilegios que se habían conseguido, o una multa por exceso de velocidad (lo que significa que tenemos que gastar nuestro dinero). El coste de respuesta reduce conductas problemáticas como la agresión, el lenguaje inapropiado, las conductas destructivas, la hiperactividad y la falta de puntualidad (Iwata y Bailey, 1974; Kazdin, 1972; McLaughlin y Malaby, 1972; Rapport, Murphy y Bailey, 1982), y parece resultar especialmente efectivo

cuando se combina con el reforzamiento de conductas apropiadas (Phillips, Phillips, Fixen y Wolf, 1971).

Reprimendas verbales

Si bien algunos estudiantes consideran reforzante que su profesor les preste *cualquier* tipo de atención, la mayoría consideran las **reprimendas verbales** como un castigo (O´Leary, Kaufman, Kass y Drabman, 1970; Van Houten, Nau, MacKenzie-Keating, Sameoto y Colavecchia, 1982). Además de suprimir las conductas indeseables, las reprimendas aplicadas de manera ocasional también parecen destacar el valor de reforzamiento positivo que tienen las alabanzas (Pfiffner y O´Leary, 1987).

Las reprimendas suelen resultar más eficaces cuando se aplican de manera breve e inmediata y van acompañadas de contacto visual (por ejemplo, «La mirada»), o de contacto físico, como por ejemplo, agarrar el brazo de la otra persona (Pfiffner y O´Leary, 1993; Van Houten y otros, 1982). También, resulta muy efectivo hablar tranquilamente y muy cerca del niño que está siendo castigado (O´Leary y otros, 1970; Van Houten y otros, 1982); este tipo de reprimendas tienen menos probabilidad de atraer la atención de las otras personas que se encuentren cerca, lo que podría resultar reforzante. Lo ideal, por otra parte, es que la reprimenda comunique también que el alumno es capaz de actuar de una manera mucho más adecuada (Parsons, Kaczala y Meece, 1982; Pintrich y Schunk, 2002).

Restitución y sobrecorrección

Ambas técnicas implican pedir a alguien que realice acciones que corrijan el resultado de sus fechorías. La **restitución** exige que el individuo deje su entorno exactamente igual que estaba antes de cometer la falta. Por ejemplo, un niño que rompe una ventana debe pagar una nueva, y una adolescente que tiene su habitación completamente desordenada debe limpiarla. La restitución es un buen ejemplo de *consecuencia lógica*, de manera que el castigo se ajusta al delito.

En el caso de la **sobrecorrección de restitución**, el individuo debe dejar las cosas, incluso mejor de lo que estaban antes de su conducta inapropiada (Foxx y Azrin, 1973; Foxx y Bechtel, 1983; Rusch y Close, 1976). Por ejemplo, un alumno que tira la comida al suelo tendría que limpiar toda la sala o uno que insulta a un compañero tendría que pedir perdón a toda la clase.

La **sobrecorrección con práctica positiva** consiste en pedir al individuo que repita una acción, pero esta vez haciéndola de manera correcta, quizás incluso exagerándola. Por ejemplo, se puede pedir a un alumno que va corriendo por el pasillo del colegio de manera peligrosa para los demás, que vuelva atrás y recorra el pasillo *caminando*, incluso de una manera muy lenta. De manera similar, un alumno de una autoescuela que no se detiene ante una señal de stop, tendría que dar la vuelta a la manzana, volver al mismo cruce y detenerse ante la señal mientras cuenta en voz alta hasta cinco.

Sin embargo, en algunos casos, tales técnicas suelen exigir el empleo de una excesiva cantidad de tiempo, además de llamar la atención de manera innecesaria sobre la conducta que está siendo castigada (Schloss y Smith, 1994; Zirpoli y Melloy, 2001). Además, si los profesores utilizan estas técnicas, deben intentar emplearlas más como una forma de ayudar a sus alumnos a adquirir conductas apropiadas, que como un mero castigo (Alberto y Troutman, 2003; Carey y Bucher, 1986; Zirpoli y Melloy, 2001).

Los castigos que acabamos de describir parecen tener menos efectos negativos colaterales que el castigo físico o psicológico (Walters y Grusec, 1977). Aun así, aquellos profesores que recurran a estas formas de castigo para reducir las conductas inapropiadas deben controlar su efecto sobre

las mismas. Por ejemplo, algunas personas encuentran reforzante el tiempo fuera (Alberto y Troutman, 2003; Solnick, Rincover, y Peterson, 1977), de manera que sus conductas «castigadas» aumentarán el lugar de disminuir.

En el capítulo 4, señalamos la importancia del reforzamiento como una manera de proporcionar retroalimentación sobre cuál es la conducta apropiada. De la misma manera, el castigo probablemente será eficaz en la medida en que proporcione retroalimentación sobre la conducta inapropiada. Algunas veces, los alumnos realmente desconocen con cuánta frecuencia realizan conductas inapropiadas (Krumboltz y Krumboltz, 1972), de manera que el castigo ocasional de tales respuestas puede recordarles que deben permanecer atentos a su trabajo. Pero ¿cómo evitar efectos colaterales como la agresión, las respuestas de escape y las reacciones emocionales negativas? Revisemos algunos consejos para utilizar adecuadamente el castigo en el aula.

Orientaciones para utilizar el castigo de manera eficaz

Los psicólogos y los educadores han ofrecido numerosas sugerencias para utilizar de manera eficaz el castigo, la mayoría de las cuales disminuye la probabilidad de que aparezcan efectos negativos colaterales:

- *El castigo debe ser punitivo*. El castigo, igual que el reforzamiento, se define por sus efectos sobre la conducta: un auténtico castigo debe disminuir la respuesta previa. Si una consecuencia determinada no disminuye la respuesta, significa que se trata de una consecuencia que no resulta aversiva para la persona que está siendo «castigada»; de hecho, incluso podría resultar reforzante.

  Padres y profesores suelen realizar suposiciones más o menos gratuitas sobre qué consecuencias serán punitivas para los niños. Por ejemplo, cuando mis hijos eran pequeños solíamos mandarlos a su cuarto cuando queríamos castigarlos. Eso era realmente aversivo para mis dos hijos, ya que ellos preferían estar con la familia que aislados en su habitación. Sin embargo, cuando enviábamos a mi hija Tina a su habitación probablemente la estábamos reforzando, ya que aprovechaba para reorganizar los muebles o tumbarse en la cama para leer un buen libro. Así pues, conductas por las cuales solía ser castigada, relacionadas de una u otra manera con hostigar a sus hermanos, parecían aumentar en vez de disminuir.

Tina está «castigada».

- *El castigo debe ser suficientemente fuerte como para resultar eficaz, pero sin llegar a extremos inaceptables.* Un castigo demasiado breve o demasiado blando no resulta efectivo (Parke y Walters, 1967). Por ejemplo, para algunos individuos no es suficiente ponerles una multa por conducir borrachos o con exceso de velocidad. De manera similar, las malas calificaciones pueden ser castigos demasiado leves para algunos estudiantes.

  A la vez, el castigo no debe ser excesivamente duro, ni provocar efectos colaterales indeseables como resentimiento, hostilidad, agresión o conductas de escape. Por otra parte, si bien un castigo muy severo puede suprimir la respuesta inadecuada con mucha rapidez; sin embargo, esa respuesta suele reaparecer una vez que la persona que impone el castigo abandona la escena (Appel y Peterson, 1965; Azrin, 1960). El objetivo básico de la administración de un castigo es comunicar que se han sobrepasado los límites de la conducta aceptable; no debe ser tan excesivo como para mermar la relación personal entre la persona que lo impone y la persona que lo sufre (Spaulding, 1992).
- *Antes de administrar el castigo debería amenazarse o advertirse de su inminencia* (uso el término *amenazar* no como sinónimo de intimidar, sino de advertir). El castigo tiene mayor probabilidad de detener la conducta cuando la persona sabe que esa conducta provocará un castigo (Aronfreed, 1968; véase también el capítulo 7). Por lo tanto, las personas deberían saber de antemano qué determinada conducta será castigada y cuál será el castigo. Recuerdo un incidente, cuando yo tenía unos cuatro años, en que fui castigada sin aviso previo. Estaba sentada a la mesa y, seguramente para obedecer el consejo de que no hay que desperdiciar la comida, me puse a lamer la mantequilla de cacahuete que quedaba en el cuchillo. Un adulto me regañó severamente por hacer eso, y quedé desolada. Teniendo en cuenta que yo en aquella época era una niña muy buena, nunca habría lamido la mantequilla del cuchillo si hubiera sabido que era algo incorrecto.

  Un error muy frecuente que cometen padres y profesores es amenazar una y otra vez con un castigo sin llegar a imponerlo nunca. Una amenaza es aconsejable, pero no la repetición constante de la misma. Una madre que le dice continuamente a su hijo «si vuelves a pegar a tu hermana, te mandó a la habitación el resto de la semana», pero nunca lo hace, está transmitiendo el mensaje de que en realidad no existe ninguna relación entre su conducta y el castigo.

  Una de las razones por las que padres y profesores suelen fracasar en este aspecto es que con frecuencia se «calientan» y amenazan con castigos poco prácticos o realistas. Esa madre que amenaza a su hijo, con que va a pasar «el resto de la semana» en su habitación no llega nunca a cumplirla porque resulta poco realista, y además ella también saldría perjudicada. Un profesor sólo debe amenazar a sus alumnos con no ir a una excursión al campo, si sabe que es realmente posible dejar en tierra a los alumnos castigados.
- *La conducta que se va a castigar debe describirse en términos muy claros y precisos*. Los alumnos deben comprender con exactitud qué respuestas resultan inaceptables. Un estudiante a quien se dice: «si vuelves a incordiar esta mañana, te quedarás sin recreo», puede no comprender con exactitud qué quiere decir su profesor con el término «incordiar» y, por lo tanto, continuar realizando las conductas inapropiadas. Lo mejor que puede hacer el profesor es hablar con el alumno y decirle algo así: «Cecilia, hay dos conductas que resultan inaceptables en este aula: hablar sin permiso y levantarse del asiento durante el tiempo de lectura individual, ya que si lo haces molestas a tus compañeros. Espero que esta mañana sólo hables y te levantes de tu asiento cuando yo te dé permiso. De lo contrario, te quedarás sentada en tu mesa durante la hora del recreo».

- *El castigo debe ser congruente.* Igual que ocurre con el reforzamiento, el castigo resulta mucho más eficaz cuando se produce de manera sistemática como consecuencia de una respuesta determinada (Leff, 1969, Parke y Deur, 1972; Rachlin, 1991). Cuando una respuesta sólo se castiga de manera ocasional, de manera que algunas veces o bien se ignora o bien incluso se refuerza, dicha respuesta si acaso desaparecerá con mucha lentitud. De hecho, muchos adolescentes con problemas graves de conducta provienen de hogares en que la disciplina se ha administrado de manera incoherente (Glueck y Glueck, 1950; McCord, McCord y Zola, 1959).

  Lamentablemente, sólo es posible castigar a alguien cuando se le ha pillado *in fraganti*. Los ladrones no siempre son capturados y los conductores que circulan a gran velocidad sólo son multados cuando lo hacen por carreteras patrulladas por policías. Muchas conductas indeseables del aula, como hablar sin permiso, levantarse del asiento, agredir a los demás o copiar en los exámenes, pueden recibir con la misma frecuencia un castigo que un refuerzo. Por eso, las dos siguientes directrices resultan especialmente apropiadas para evitar este problema.
- *Siempre que sea posible, debe modificarse el entorno de tal manera que la conducta inapropiada tenga menor probabilidad de ocurrencia*. Debería reducirse o, si es posible, eliminarse la tentación de delinquir. Las personas que están a dieta no deberían llenar su despensa con comida basura. Los compañeros problemáticos deberían sentarse en extremos opuestos del aula o, incluso, en aulas diferentes. La copia en los exámenes se puede reducir si separamos lo más posible a los alumnos o les ponemos diferentes tipos de examen.
- *Las conductas alternativas deseables deben ser destacadas y reforzadas*. El castigo de una conducta indeseable resulta mucho más efectivo cuando se combina con el refuerzo y el apoyo de conductas apropiadas (Carey y Bucher, 1986; Rimm y Masters, 1974; Ruef, Higgins, Glaeser y Patnode, 1998; Walters y Grusec, 1977). Es más probable que podamos eliminar permanentemente una conducta indeseable si reforzamos conductas alternativas, sobre todo si son incompatibles con la conducta castigada. Por ejemplo, cuando se castigan las conductas agresivas en el recreo, los profesores deberían recordar la necesidad de reforzar también las conductas sociales apropiadas. Los profesores pueden castigar a un alumno por copiar, pero también deberían reforzar a ese alumno cuando demuestra buenos hábitos de estudio.
- *Siempre que sea posible, el castigo debe aplicarse inmediatamente después de que se haya producido la conducta inapropiada.* Igual que ocurre con el reforzamiento, la eficacia del castigo disminuye de manera drástica cuando se demora su obligación (Trenholme y Baron, 1975; Walters, 1964; Walters y Grusec, 1977). Cuanto más cercano esté el castigo a la conducta inapropiada, más eficaz resultará. De hecho, el castigo es especialmente efectivo cuando se aplica en el mismo momento en que *comienza* la conducta inapropiada (Aronfreed, 1968; Aronfreed y Reber, 1965). Sí, por alguna razón, no es posible administrar el castigo de manera inmediata, resulta útil que la conducta castigada se haya descrito con mucha precisión y claridad (Aronfreed y Reber, 1965).
- *Debería ofrecerse una explicación de por qué resulta inaceptable la conducta castigada*. Si bien los conductistas tienden a centrar su atención sobre las respuestas y sus consecuencias, las investigaciones indican que el castigo resulta mucho más efectivo cuando se explica la razón por la que no se van a tolerar determinadas conductas (Baumrind, 1983; Hess y McDevitt, 1984; Hoffman, 1975; Parke, 1977; Perry y Perry, 1983).

  Explicar las razones por las que las conductas no resultan aceptables tiene al menos cuatro ventajas (Cheyne y Walters, 1970; Walters y Grusec, 1977):

1. Cuando el castigo va acompañado de un razonamiento, la inmediatez del mismo ya no resulta tan esencial para su eficacia.
2. El razonamiento aumenta la probabilidad de que cuando se castiga una conducta, también desaparezcan otras malas conductas similares; esto es, el efecto del castigo se generaliza a otras conductas parecidas.
3. Cuando se ofrecen explicaciones, las malas conductas desaparecen incluso en ausencia de la persona que impone el castigo.
4. Los niños más mayores parecen esperar explicaciones de por qué no pueden realizar ciertas conductas, y tienen más probabilidad de mostrarse rebeldes cuando no se les proporcionan tales explicaciones.

- *Algunos castigos no resultan eficaces y deben evitarse*. Entre los castigos no recomendables se encuentran el castigo físico, el castigo psicológico, el trabajo extra y la expulsión del colegio.

  El castigo físico sólo debe utilizarse cuando es la única manera de conseguir que los niños muy pequeños no realicen conductas potencialmente peligrosas. Por ejemplo, el bebé al que le gusta introducir objetos metálicos en los enchufes eléctricos, necesita aprender rápidamente y de manera explícita que eso no se puede hacer. Sin embargo, la utilización del castigo físico con niños más mayores puede proporcionarles un modelo de agresión: de hecho, la gran mayoría de padres que abusan de sus hijos han recibido a su vez abusos por parte de sus padres (Steele y Pollack, 1968; Steinmetz, 1977; Strauss, Gelles y Steinmetz, 1980). Cuando el castigo físico se aplica de manera suave y ocasional, no parece que provoque problemas posteriores de conducta, si bien en algunos casos podría llegar a convertirse en abuso físico (Baumrind, Larzelere y Cowan, 2002; Gunnoe y Mariner, 1997).

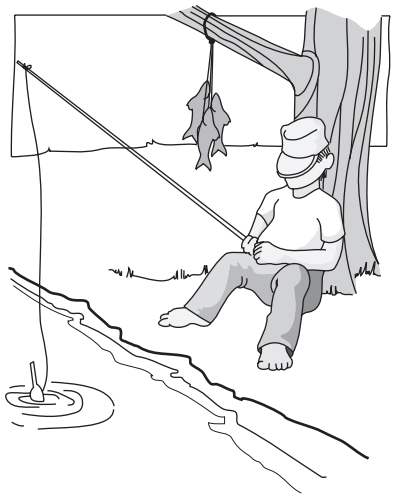
  Castigos psicológicos tales como avergonzar o insultar a los niños tampoco resultan aconsejables (Davis y Thomas, 1989; Walker y Shea, 1995). Aquellos niños a los que de manera sistemática se les hace sentirse inferiores o incapaces, tienden a desarrollar una baja autoestima, que terminará por interferir en su capacidad para realizar conductas apropiadas y constructivas.

  El trabajo extra resulta apropiado cuando se plantea como una consecuencia lógica de la mala conducta, por ejemplo, cuando los alumnos fracasan en sus tareas académicas debido a que no prestan atención en clase, pero con esta excepción los demás casos transmiten la idea de que el trabajo académico es una pesadez. Si se castiga a Ramiro por su mala conducta en clase, poniéndole 100 problemas más de matemáticas como deberes, es poco probable que llegue a considerar las matemáticas de manera positiva.

  Por último, la expulsión es un remedio muy típico pero poco eficaz para controlar la mala conducta (Doyle, 1990; Moles, 1990; Nichols, Ludwin y Iadicola, 1999). Muchos alumnos con problemas crónicos de mala conducta se caracterizan por tener dificultades académicas, por ejemplo, escasas habilidades para la lectura. Expulsar a estos alumnos del colegio les coloca en una desventaja todavía mayor y disminuye aún más la probabilidad de que puedan alcanzar éxitos académicos. Por otra parte, cuando estos alumnos perciben la escuela como un entorno aversivo, expulsarlos de ella se convierte en un reforzador negativo más que en un castigo (también resulta un reforzador negativo para los profesores que se quitan de encima a los alumnos que más incordian).

  Un castigo alternativo y potencialmente más eficaz para este tipo de alumnos, de mala conducta crónica, es la **suspensión domiciliaria**. Se trata de algo parecido al tiempo fuera, en tanto en cuanto los alumnos deben estar en una habitación tranquila y aburrida situada dentro del recinto escolar. Sin embargo, en vez de unos cuantos minutos, la suspensión

La suspensión no resulta un castigo eficaz.



domiciliaria puede durar varios días, aunque evidentemente los alumnos son controlados constantemente por un profesor que se encarga de comprobar que realizan sus tareas académicas. Este tipo de castigo suele resultar muy eficaz, ya que no permite a los alumnos escapar del entorno escolar, pero impide que establezcan interacciones sociales con otros alumnos, lo cual resultaría reforzante. Si bien los programas de suspensión en la escuela no se han investigado de manera sistemática, las evidencias disponibles indican que resultan eficaces para disminuir las malas conductas crónicas, sobre todo cuando parte de ese tiempo se dedica a enseñar conductas apropiadas y habilidades académicas, y cuando el profesor además se comporta proporcionando apoyo y no como un carcelero (Gootman, 1998; Huff, 1988; Nichols y otros, 1999; Pfiffner y Barkley, 1998; Sullivan 1989).

- *El castigo debe utilizarse con moderación*. Los estudios de Hall y sus colaboradores (1971) que hemos descrito anteriormente en las figuras 6.2, 6.3, y 6.4, proporcionan diversos ejemplos de que el castigo puede reducir de una manera muy rápida la conducta inapropiada. Un castigo eficaz es aquél que no necesita aplicarse con demasiada frecuencia. De hecho las numerosas desventajas del castigo tienden a aparecer cuando se aplica con demasiada frecuencia (en cuyo caso evidentemente no resulta efectivo).

  Cuando se utiliza apropiadamente, el castigo resulta la manera más rápida de reducir o eliminar conductas inaceptables. Recuerde que los conductistas definen el castigo como una consecuencia que disminuye la respuesta a la que sigue. Así pues, un «castigo» que no está suprimiendo una conducta indeseable, debería remplazarse inmediatamente por otra consecuencia diferente.

LA INDEFENSIÓN APRENDIDA

Imagínese que usted es un estudiante que está fracasando continuamente en los exámenes y en otras tareas académicas. Ha probado todas las estrategias que se le han ocurrido para mejorar su

calificación: estudiar más tiempo, memorizar los temas al pie de la letra, recurrir a un amigo que le enseñe los elementos claves del tema e, incluso, dormir con el libro abierto encima de la cabeza (con la esperanza de que algo de información se filtre dentro) y, sin embargo, lo único que consigue es un suspenso tras otro. Al final, probablemente deje de intentar conseguir éxitos académicos y termine por aceptar el «hecho» de que usted no tiene control alguno sobre la calificación que recibe.

Cuando se presentan de manera repetida estímulos aversivos, de los cuales el organismo no puede escapar pero tampoco evitar, éste termina resignándose de manera pasiva a sufrir estos estímulos. Esta aceptación pasiva y resignada de estímulos aversivos incontrolables se conoce como **indefensión aprendida**.

Permítaseme ilustrar este fenómeno describiendo la investigación dirigida por Seligman y Maier (1967). En la primera fase de este experimento clásico, un grupo de perros recibió numerosas descargas eléctricas dolorosas e impredecibles. Algunos de esos perros podían escapar de esas descargas presionando un panel de la jaula, mientras que otros perros no podían escapar de las descargas, hicieran lo que hicieran. Al día siguiente, se colocaba a cada uno de los perros en una jaula que estaba dividida en dos compartimentos por una barrera. Entonces se presentaba a los perros una serie de combinaciones de tonos y descargas, de manera que los tonos siempre precedían a las descargas; de esta manera, los perros podían evitar la descarga eléctrica saltando por encima de la barrera al otro compartimento en el momento en el que escuchaban el tono de aviso. Los perros que el día anterior habían tenido la oportunidad de escapar de las descargas eléctricas, aprendieron rápidamente a evitarlas este segundo día. Por el contrario, los perros que no habían podido escapar el día anterior, pusieron de manifiesto una conducta de indefensión aprendida: apenas intentaban escapar, limitándose a permanecer sentados y a gimotear cuando recibían una descarga eléctrica.

Las personas también mostramos síntomas de indefensión aprendida cuando no podemos controlar la aparición de acontecimientos aversivos (Hiroto, 1974; Hiroto y Seligman, 1985; Piterson, Maier y Seligman, 1993). Según el trabajo de Maier y Seligman (1926), la indefensión aprendida se manifiesta de tres maneras. En primer lugar, se produce un efecto *motivacional*: el individuo se muestra absolutamente lánguido para dar respuestas que podrían obtener un reforzamiento o que le permitirían escapar del castigo. En segundo lugar, se produce también un efecto *cognitivo*: el individuo muestra dificultades de aprendizaje en situaciones ulteriores en las que *sí* es posible el control de las consecuencias. Incluso, cuando las respuestas que dan los sujetos provocan un reforzamiento o permiten escapar de los estímulos aversivos, los individuos parecen no ser capaces de aprender de tales experiencias. El tercer efecto tiene un carácter emocional: el individuo tiende a mostrarse pasivo, atemorizado y deprimido.

Se ha sugerido que la indefensión aprendida podría explicar la depresión clínica (Seligman, 1975, 1991): las personas deprimidas suelen percibir que tienen menos control sobre su vida que las personas no deprimidas. Esto también puede ser característico de algunos escolares, sobre todo de aquéllos que, de manera habitual, experimentan dificultades para realizar sus tareas académicas (Dweck, 1986; Holliday, 1985; Jacobsen, Lowery y DuCette, 1986; Stipek y Kowalski, 1989). Pongamos como ejemplo la situación de un niño con dificultades de aprendizaje. Se trata de niños que no son diagnosticados como alumnos con necesidades educativas especiales y que, por lo tanto, se han enfrentado a lo largo de su vida a fracasos académicos repetidos, a pesar de sus esfuerzos por hacerlo bien, con lo cual han terminado por resignarse al fracaso. Yo misma he observado el fenómeno de la indefensión aprendida en estudiantes normales cuando converso con ellos sobre ciertas asignaturas. Por ejemplo, muchos alumnos atribuyen su ansiedad ante las matemáticas al hecho de que, cuando iban a primaria, eran incapaces de comprender cómo había que resolver determinados problemas. Otros manifiestan indefensión aprendida con respecto al deletreo: incluso

cuando saben que han deletreado incorrectamente una palabra, no intentan corregirla, excusándose con frases como «deletreo muy mal» o «nunca he podido deletrear bien» (Ormrod y Wagner, 1987).

La indefensión aprendida se produce en situaciones en las que las consecuencias aversivas aparecen de manera impredecible. En último término, los individuos que experimentan estas consecuencias aleatorias pueden empezar a convencerse, quizá justificadamente, de que no tienen control sobre las cosas que les ocurren. En el capítulo 18 analizaremos más detalladamente los efectos de esta percepción de control (o de su ausencia) y discutiremos la vertiente cognitiva de la indefensión aprendida.

Tanto en este capítulo como en los dos anteriores hemos visto cómo la asociación entre la respuesta y el reforzamiento aumenta las respuestas, y que la asociación entre la respuesta y el castigo las hace disminuir. Para alcanzar el éxito en la escuela, los alumnos deben ser conscientes de estas asociaciones y ser capaces de mostrar aquellas respuestas que producen resultados positivos. Cuando los estudiantes son incapaces de aprender, a pesar de que las asociaciones han sido especificadas con claridad, y de que se ha diseñado cuidadosamente una secuencia curricular que se aplica de manera acompasada, puede que nos encontremos ante problemas cognitivos que no pueden enfrentarse desde una perspectiva estrictamente conductista. En tales casos, las teorías cognitivas del aprendizaje que describiremos en la parte IV de este libro, pueden proporcionar un marco de referencia mucho más útil.

A lo largo de la parte III (capítulo 7), adoptaremos una transición paulatina hacia el estudio de la cognición. Vamos a centrarnos en la teoría cognitiva social, que tiene su origen en el conductismo (especialmente en el condicionamiento operante), pero que más recientemente ha empezado a recurrir a las ideas cognitivas para explicar la conducta humana.

RESUMEN

El *aprendizaje de escape* es el proceso por el que se aprende a terminar con un estímulo aversivo. El *aprendizaje de evitación* es el proceso por el que se aprende a evitar un estímulo aversivo. Lamentablemente, cuando los organismos evitan una situación determinada, pierden la oportunidad de descubrir que, quizás esa situación ya no resulta aversiva; por lo tanto, las respuestas de evitación, una vez que han aparecido, resultan muy difíciles de extinguir.

La concepción del *castigo* ha cambiado de manera considerable durante los últimos 60 años: los primeros investigadores encontraron que el castigo apenas servía para eliminar conductas y citaban las numerosas desventajas que acarreaba su utilización; por ejemplo, sus efectos suelen ser temporales y no permanentes, y puede conducir a reacciones emocionales indeseables, conductas agresivas o daños físicos o psicológicos. Sin embargo, en los últimos años se está poniendo de manifiesto que ciertas formas de castigo (por ejemplo, tiempo fuera, coste de respuesta, reprimendas verbales) pueden resultar muy eficaces para disminuir la frecuencia de conductas inapropiadas. También se han descrito cierto número de estrategias que incrementan la eficacia del castigo; por ejemplo, el castigo resulta más eficaz cuando se aplica de manera inmediata, y cuando va acompañado por explicaciones que indican la razón por la que la conducta resulta inaceptable.

Cuando se presentan de manera repetida estímulos aversivos sin que el organismo pueda evitarlos, detenerlos o escapar de ellos, puede que aparezca una sensación de indefensión aprendida; esto es, de no tener control sobre el entorno, con importantes efectos colaterales de tipo motivacional, cognitivo y emocional. Los alumnos que tienen un historial de fracaso académico (por ejemplo aquéllos con problemas de aprendizaje) pueden mostrar indefensión aprendida en la escuela, lo que se traduce en escasos esfuerzos para resolver tareas escolares, por muy fáciles que éstas puedan resultar.

PARTE III

Teoría socio-cognitiva

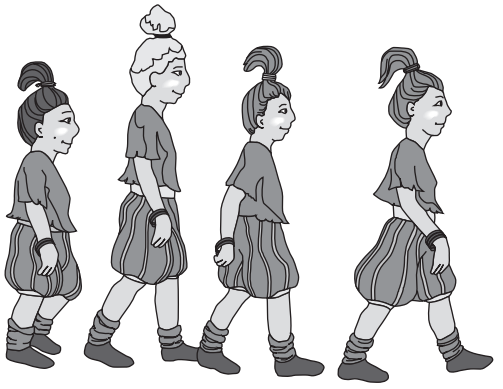
CAPÍTULO 7

La teoría socio-cognitiva

La perspectiva socio-cognitiva
Principios generales de la teoría socio-cognitiva
Factores ambientales del aprendizaje social: reforzamiento y castigo
Cómo el entorno refuerza y castiga el modelado
Problemas de un análisis estricto del aprendizaje social bajo el paradigma del condicionamiento operante
Una perspectiva socio-cognitiva contemporánea del reforzamiento y el castigo
Factores cognitivos del aprendizaje social
Aprendizaje sin actuación
Procesamiento cognitivo durante el aprendizaje
Expectativas
La conciencia de la asociación entre la respuesta y la consecuencia
La causalidad recíproca
El modelado
Tipos de modelos
Conductas que pueden aprenderse mediante el modelado
Procesos necesarios para que se produzca un modelado eficaz
Efectos del modelado sobre la conducta
Características de los modelos eficaces
Autoeficacia
Cómo afecta la autoeficacia a la conducta
Factores que influyen en el desarrollo de la autoeficacia
Autorregulación
Elementos de la autorregulación
Promover conductas de autorregulación
La faceta cognitiva de la autorregulación
Implicaciones educativas de la teoría socio-cognitiva
Resumen

Un verano, mi hijo Alejandro y mi hijo Jeff pasaron un tiempo con su tío Pedro, un grandullón que podía levantarlos del suelo a la vez, y subirlos a sus hombros. Las proezas del tío Pedro contrastaban con las dificultades de mamá y papá para levantar a uno solo de sus hijos o, incluso, para abrir una lata de conservas. Años después de aquel verano, Alejandro y Jeff todavía hablaban con frecuencia de que les gustaría ser como el tío Pedro, y yo me encontré con la suerte de que podía

Mi hermana,
la que marca
la tendencia.



aprovechar para darles alimentos que anteriormente habían rechazado, diciéndoles «esto es lo que come el tío Pedro para hacerse grande y fuerte». Debo decir, sin embargo, que esta estratagema nunca funcionó con el brócoli.

Cuando mi hija Tina iba al instituto, algunas de sus amigas adquirieron la costumbre de llamarla todas las mañanas para saber qué ropa se iba a poner. Aparentemente, Tina se había convertido en una especie de directora de modas, ya que muchas de sus amigas imitaban su atuendo. Vista la indumentaria que Tina solía ponerse la mayoría de los días para ir al colegio, yo temblaba al pensar en el aspecto que debían tener sus imitadoras.

Constantemente nos encontramos ante personas que observan lo que hacen otros y aprenden de ellos. Los niños suelen imitar a sus héroes favoritos, como Superman, Batman o a un personaje de la tele. También, las chicas preadolescentes se observan e imitan mutuamente, con lo que terminan pareciéndose en su forma de vestir y de actuar: se visten igual, se peinan a la moda, y se enamoran de los mismos chicos. Los hijos imitan a sus padres y eligen intereses y pasatiempos similares, expresan creencias políticas y religiosas parecidas, y crían a sus propios hijos mediante las mismas técnicas educativas con las que ellos fueron educados. Los alumnos también aprenden muchas capacidades académicas, tales como la lectura, la escritura, la suma y la resta, observando e imitando lo que hacen sus profesores.

Este tipo de aprendizaje basado en la observación y el modelado es la esencia de la teoría **socio-cognitiva** (Bandura, 1977b, 1986; Rosenthal y Zimmerman, 1978; Schunk, 1989c). Aunque, al principio fue conocida como teoría del aprendizaje social, y procede del conductismo, ahora incluye muchas de las ideas de los teóricos cognitivos, por lo que ha pasado a denominarse teoría *socio-cognitiva*. En este capítulo vamos a estudiar las aportaciones de la teoría socio-cognitiva respecto a la interacción entre los factores ambientales y cognitivos, y su influencia en el aprendizaje y la conducta humana. También, exploraremos el fenómeno del *modelado*, examinando los procesos mentales implicados, sus efectos sobre la conducta, y las características que tienen los modelos eficaces. Vamos a demostrar, además, que las creencias que mantenemos sobre nuestra propia capacidad para realizar diversas conductas de manera adecuada (autoeficacia), desempeñan un papel destacado sobre nuestra conducta, así como sobre el esfuerzo que realizamos para llevarla a cabo. Y descubriremos que, mediante el proceso de la autorregulación, las personas cada vez están menos influidas por las condiciones ambientales. Al final del capítulo, examinaremos algunas implicaciones de esta teoría en la práctica educativa.

LA PERSPECTIVA SOCIO-COGNITIVA

La teoría socio-cognitiva se centra en el hecho de que las personas aprendemos unas de otras, recurriendo a conceptos como aprendizaje por observación, imitación y modelado. Si bien muchas especies animales también pueden aprender mediante la imitación (Hayes y Hayes, 1952; Herbert y Harsh, 1944; Kaiser, Zentall y Galef, 1997; Zentall, Sutton y Sherburne, 1996), la teoría socio-cognitiva se centra en el aprendizaje humano, por lo que de momento dejaremos a un lado la investigación sobre ratas y palomas.

El estudio del aprendizaje a través de la imitación tiene su origen en dos alumnos de Clark Hull, Neal Miller y John Dollard (1941). Sin embargo, no fue hasta a principios de los años sesenta cuando empezó a tomar forma una teoría de la imitación y el modelado independiente de sus raíces conductistas. El desarrollo de esta teoría, denominada originalmente *Aprendizaje por observación*, se debe en gran medida a la investigación de Albert Bandura en la Universidad de Stanford (Bandura, 1969, 1973, 1977b, 1986, 1989; Bandura y Walters, 1963). La perspectiva de Bandura ha evolucionado de manera considerable a lo largo del tiempo, y continúa siendo una fuerza impulsora de estudios sobre la imitación y el modelado. Por esa razón, las referencias a Bandura y a otros investigadores que han trabajado a partir de sus ideas (Dale Schunk y Barry Zimmerman) serán muy abundantes en este capítulo.

Principios generales de la teoría socio-cognitiva

Algunos de los principios generales que subyacen en la teoría socio-cognitiva son los siguientes:

- *Las personas podemos aprender mediante la observación de la conducta de los demás, así como del resultado de sus acciones*. Muchos de los primeros conductistas consideraban que el aprendizaje era fundamentalmente un asunto de ensayos y errores: las personas aprenden produciendo diversas respuestas y modificándolas a partir de sus consecuencias (por ejemplo, mediante el reforzamiento). Por el contrario, los teóricos sociocognitivos sugieren que la mayor parte del aprendizaje no se basa en el ensayo y el error, sino en la observación de la conducta de otras personas (los **modelos**).
- *El aprendizaje puede tener lugar sin que se produzca un cambio en la conducta*. Como dijimos en los capítulos 1 y 3, los conductistas definen el aprendizaje como un cambio en la conducta; así pues, desde su punto de vista, el aprendizaje no tiene lugar a menos que cambie la conducta. Por el contrario, los teóricos sociocognitivos argumentan que como las personas pueden aprender exclusivamente mediante la observación, su aprendizaje no tiene por qué reflejarse necesariamente en sus acciones. Puede ocurrir que algo que se haya aprendido se refleje en la conducta en ese momento, pero también quizá en un momento posterior, o quizá nunca.
- *Las consecuencias de la conducta desempeñan un papel en el aprendizaje.* El papel que desempeñan las consecuencias en el seno de la teoría socio-cognitiva ha evolucionado en la medida en que lo ha hecho también la propia teoría. Los primeros análisis teóricos del aprendizaje de nuevas conductas mediante la imitación, realizados por Miller y Dollard (1941) consideraban como factor esencial el reforzamiento de estas conductas. El condicionamiento operante también constituía un elemento significativo del trabajo inicial de Bandura (Bandura y Walters, 1963). Sin embargo, durante los últimos años se está revisando el papel de las consecuencias (Bandura, 1977b, 1986; Rosenthal y Zimmerman, 1978). Los teóricos sociocognitivos

contemporáneos proponen que tanto el reforzamiento como el castigo ejercen un efecto sobre el aprendizaje menos crucial y más *indirecto*, tal y como expondremos un poco más adelante.

- *La cognición desempeña un papel en el aprendizaje*. Durante los últimos treinta años la teoría socio-cognitiva se ha ido haciendo cada vez más «cognitiva» en su análisis del aprendizaje humano. Por ejemplo, los teóricos cognitivos sociales mantienen que el *conocimiento* que tiene una persona sobre la relación entre la respuesta y el reforzamiento o el castigo, es un componente esencial del proceso de aprendizaje. Afirman también, que las *expectativas* sobre futuros reforzamientos y castigos tienen un impacto decisivo sobre la conducta. Por último, como veremos dentro de poco, los teóricos sociocognitivos incorporan procesos cognitivos tales como la *atención* y *la memoria* en sus explicaciones del aprendizaje.

A continuación, vamos a revisar en qué medida los factores ambientales, sobre todo el reforzamiento y el castigo, desempeñan un papel en el aprendizaje por observación. Analizaremos después el papel de la cognición.

FACTORES AMBIENTALES EN EL APRENDIZAJE SOCIAL: REFORZAMIENTO Y CASTIGO

Si tuviéramos que explicar la imitación desde una perspectiva del condicionamiento operante, podríamos sugerir que las personas imitan a los demás debido a que son reforzadas por hacerlo. De hecho, esta es exactamente la explicación que Miller y Dollard propusieron en 1941. Según estos teóricos, un individuo utiliza la conducta de otra persona como un estímulo discriminativo para realizar una respuesta de imitación. El observador resulta reforzado cuando realiza la imitación. Por ejemplo, supongamos a un profesor de Francés que pronuncia cuidadosamente:

Comment allez- vous? (estímulo discriminativo)

Los estudiantes repiten la frase más o menos de la misma manera:

Comma tally voo? (respuesta)

Entonces el profesor los alaba por su esfuerzo:

Très bien! Very good (reforzamiento)

Desde una perspectiva del condicionamiento operante, la imitación de la conducta de otras personas se mantiene merced a un esquema de reforzamiento intermitente: los individuos no siempre son reforzados por imitar la respuesta de los demás, aunque sí lo son con la suficiente frecuencia como para que continúen imitando a quienes les rodean. Llega un momento en que la imitación se convierte en un hábito, un fenómeno que Miller y Dollard denominaron **imitación generalizada**.

Cómo el entorno refuerza y castiga el modelado

Con frecuencia, las personas son reforzadas por modelar la conducta de los demás. Bandura ha sugerido que el entorno refuerza el modelado, aunque también puede castigarlo algunas veces, de alguna de estas maneras:

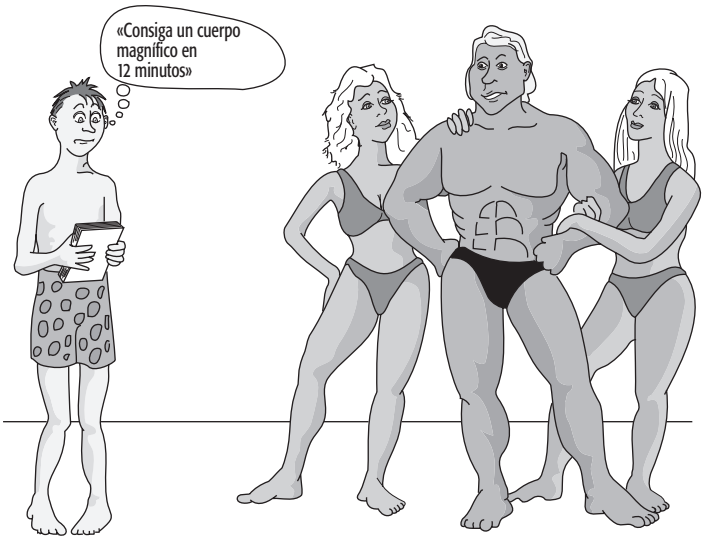
- *El observador resulta reforzado por el modelo*. En la lección de francés que acabamos de describir, el profesor que hace de modelo refuerza a sus alumnos por imitar su conducta. Con frecuencia las personas refuerzan a quienes les imitan. Por ejemplo, es más probable que un grupo de chicas adolescentes acojan en su seno a una chica nueva si ésta se viste como ellas. Una pandilla de chicos delincuentes, probablemente, acepte a un nuevo miembro sólo si éste se comporta como un matón.

  Los adultos también suelen reforzar a los niños por imitar las conductas que se consideran apropiadas en su cultura. Por ejemplo, cuando mis hijos eran pequeños no era raro que utilizaran un lenguaje «diplomático» cuando hablaban por teléfono, del estilo «lo siento, pero mi madre está ocupada en este momento. Si es usted tan amable de darme su nombre y su número de teléfono, ella la llamará dentro de un momento». Evidentemente se trata de una respuesta similar a la que yo misma utilizaba ante una llamada de una persona desconocida. Sin embargo, una respuesta del tipo «¡Mamá, al teléfono! ¡Date prisa y sal del váter!» *no* había sido aprendida mediante la observación de los adultos, y desde luego, no habría sido reforzada.
- *El observador es reforzado por una tercera persona.* En ocasiones, el individuo resulta reforzado por una tercera persona y no por el modelo. Por ejemplo, los niños suelen ser reforzados cuando imitan a otros niños. Por ejemplo, yo solía decirle a mi hijo más pequeño cosas como «¡Anda, si ya eres un niño mayor! ¡Te vistes solo, como tu hermano Alejandro!».

  Durante la beatlemanía de los años sesenta, muchos adolescentes empezaron a cortarse el pelo igual que los Beatles. Eso era la moda, y al menos en mi colegio ninguna de las chicas hubiéramos mirado siquiera a un chico que llevara el pelo más corto que John Lennon. De esta manera, mis amigas y yo estábamos reforzando a los chicos que imitaban a los Beatles.
- *La conducta imitada produce por sí misma consecuencias reforzantes.* Muchas conductas que aprendemos observando a los demás producen resultados satisfactorios (reforzantes). Por ejemplo, un estudiante de francés que pronuncia correctamente: *¿comment allez-vous?* tendrá más probabilidades de comunicarse adecuadamente con un parisino. Una persona que puede reproducir con precisión los movimientos y la posición del profesor de tenis, tendrá más probabilidades de conseguir pasar la pelota por encima de la red.
- *Las consecuencias de la conducta del modelo afectan de manera vicaria a la conducta del observador.* Cuando las personas observan a un modelo que está realizando una conducta determinada, es posible que también observen la consecuencia de esta conducta. Si el modelo resulta reforzado por dar esa respuesta, entonces el observador, probablemente, también muestre un aumento de esa misma conducta; este fenómeno se conoce como **reforzamiento vicario**. Por ejemplo, si Felipe observa que Santiago alcanza una gran popularidad debido a que sabe tocar la guitarra, es posible que termine por comprar una guitarra y acudir a una academia de música.

El poder que tiene el reforzamiento vicario (así como el **castigo vicario**) queda claramente ilustrado en uno de los primeros estudios de Bandura (1965b). Un grupo de niños observó una película en la que un modelo golpeaba a un muñeco de tamaño natural. Posteriormente, algunos de esos niños observaron cómo se reforzaba al modelo, otros observaron cómo se castigaba al modelo, mientras que un tercer grupo no observó ninguna consecuencia por realizar la agresión. Cuando más adelante se coloco a los niños en una sala ante ese muñeco, aquéllos que habían sido testigos del refuerzo por la agresión mostraron una conducta más agresiva que los demás, mientras que los menos agresivos fueron los que habían observado que el modelo había sido castigado tras la agresión.

El reforzamiento del modelo afecta también a la conducta del observador.



El castigo vicario indica al observador que esa conducta no será tolerada; el reforzamiento vicario señala que esa conducta resulta aceptable. Aparentemente, el hecho de que *no se castigue* al modelo también parece constituir un reforzamiento vicario que transmite el mensaje de que esa conducta será tolerada (Bandura, 1973, 1977b, 1986; Walters y Parke, 1964; Walters, Parke y Cane, 1965). Por ejemplo, en un estudio de Walters y Parke (1964), un grupo de niños distribuidos en tres condiciones experimentales observaron una película en la que una experimentadora decía a un niño (el modelo) que no debía jugar con los juguetes que tenía delante encima de la mesa, sino que debía leer determinado libro. Sin embargo, en cuanto la mujer abandonaba la sala, el niño empezaba a jugar con los juguetes. A partir de ese momento, la película continuaba de una manera diferente para cada grupo experimental:

1. *Recompensa*. La mujer regresaba, le daba algunos juguetes al niño y se ponía a jugar con él cariñosamente.
2. *Castigo*. La mujer regresaba, le quitaba los juguetes al niño, le reñía duramente y lo sentaba a leer el libro.
3. *Sin consecuencias*. La mujer no regresaba a la sala.

Posteriormente todos los niños, junto a un grupo de control que no había visto la película, pasaron a una sala repleta de juguetes, se les dijo que no los tocaran, se les dio un libro para que lo leyeran y se les dejó solos durante 15 minutos. Los niños del tercer grupo que no habían observado consecuencias por desobedecer se pusieron jugar con los juguetes, desobedeciendo las instrucciones que habían recibido, lo mismo que hicieron los niños del grupo 1 que sí habían observado que se recompensaba al modelo. Los niños más obedientes fueron los del grupo de control que no habían observado ningún modelo de desobediencia.

Así pues, cuando las personas observan que otros actúan de manera incorrecta y no reciben consecuencias negativas, tienen más probabilidades de actuar también de manera inadecuada.

Por ejemplo, cuando mi hija iba a la escuela primaria, regresaba casi todos los días a casa quejándose de que algún compañero había conseguido salirse con la suya. Si los profesores ignoran sistemáticamente las transgresiones, no sólo consiguen que la mala conducta se perpetúe, sino incluso se incremente. De la misma manera, siempre me ha parecido que las personas que contemplan asesinatos que quedan impunes, tendrán más probabilidad de realizar conductas criminales.

Problemas de un análisis estricto del aprendizaje social bajo el paradigma del condicionamiento operante

Si bien los primeros teóricos del aprendizaje social intentaron explicar la conducta imitativa desde la perspectiva del condicionamiento operante, también es cierto que encontraron algunos problemas. Por una parte, el condicionamiento operante no explica el efecto del castigo; si bien, como demuestra el estudio de Bandura (1965b) sobre los niños que jugaron con juguetes prohibidos, el castigo *sí* influye sobre la conducta.

Un segundo problema es que puedan aprenderse conductas completamente nuevas simplemente observando cómo las hacen los demás (Bandura, 1977b, 1986; Rosenthal, Alford y Rasp, 1972). Como usted recordará, el condicionamiento operante debe comenzar a partir de una respuesta, que entonces podrá modificarse mediante modelado. Por lo tanto, desde una perspectiva estrictamente skinneriana, resulta difícil explicar la adquisición de respuestas completamente nuevas que un individuo ha observado, pero que nunca había realizado con anterioridad.

Una tercera dificultad para explicar el modelado como un caso específico de condicionamiento operante, es el fenómeno de la **imitación diferida**: algunas conductas que se han aprendido observando a los demás no aparecen de manera inmediata, sino en un momento posterior. Sin embargo, el paradigma del condicionamiento operante establece que:

$$(E+)\ R \rightarrow Erf$$

Estas tres facetas del modelo (estímulo discriminativo (E+), respuesta (R), y reforzamiento (Erf), deben actuar precisamente en este orden. Sin embargo, como ha señalado Bandura (1977b), la respuesta y el reforzamiento no siempre aparecen inmediatamente después del estímulo discriminativo, sino que pueden tener lugar días o, incluso, semanas más tarde. Pero para que se produzca esta imitación diferida, es necesario que de hecho se haya producido un aprendizaje en presencia del estímulo discriminativo, a pesar de que no haya existido reforzamiento.

Un cuarto problema radica en el poderoso efecto del reforzamiento vicario, ya que las personas muestran conductas que *nunca* han sido reforzadas.

Una perspectiva contemporánea socio-cognitiva del reforzamiento y el castigo

En los últimos tiempos los teóricos sociocognitivos (Bandura, 1977b, 1986; Rosenthal y Zimmerman, 1978) han sugerido que las consecuencias directas de la conducta no son estrictamente necesarias para que se produzca el aprendizaje. Por el contrario, las consecuencias pueden tener los siguientes efectos sobre el aprendizaje y la conducta:

- *El reforzamiento y el castigo influyen sobre la medida en que un individuo exhibe una conducta que ha aprendido*. Los teóricos sociocognitivos consideran que, aunque las personas pueden aprender conductas nuevas, no pondrán de manifiesto estas conductas a menos que exista una razón para ello (el reforzamiento). Por ejemplo, hace muchos años que yo aprendí que la capital de Alaska es Juneau, si bien nunca he tenido razones para poner de manifiesto ese conocimiento, ya que nunca nadie me ha preguntado cuál es la capital de Alaska, ni he estado nunca en Alaska buscando desesperadamente su capital. Por supuesto ahora sí tengo una buena razón: me apetece impresionarle con mis conocimientos de geografía.

  Bandura (1977b, 1986) ha propuesto que las personas establecen hipótesis respecto a qué respuestas resultan más apropiadas en diferentes situaciones. Tales hipótesis se constituyen y modifican merced a la retroalimentación que proporciona el reforzamiento y el castigo, ya sea por las propias acciones o por las de los demás. Por otra parte, si bien las personas pueden aprender tanto conductas apropiadas como conductas inapropiadas, las primeras (quizá porque obtienen reforzamiento) tienen mayor probabilidad de ocurrencia.
- *La expectativa de reforzamiento influye sobre los procesos cognitivos que promueven el aprendizaje*. Como ejemplo de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje, los teóricos sociocognitivos (Bandura, 1977b, 1986) mantienen que la *atención* desempeña un papel crucial en el mismo. Por su parte, la atención está influida por la expectativa de reforzamiento: las personas tienen mayor tendencia a prestar atención a la conducta de los demás cuando creen que serán reforzados por imitar esta conducta.

  Yo misma he aprendido de manera dolorosa que decir a mis alumnos que no serán evaluados de determinada parte de la materia, es un ENORME ERROR. Lo único que tengo que decir en clase es algo así como «quiero que escuchéis atentamente lo que voy a deciros, aunque esto *no va a entrar en el examen*», e inmediatamente los alumnos dejan su bolígrafo y se recuestan en el asiento. Si la clase es la primera de la mañana, los alumnos de la última fila incluso empiezan a dar cabezadas. Las personas tienen menos tendencia a prestar atención a determinada información si consideran que no van a obtener ningún beneficio por aprenderla.

  Como se puede ver, los teóricos sociocognitivos destacan el papel de los factores ambientales en el aprendizaje, aunque también reconocen la importancia de los factores cognitivos. En el siguiente apartado vamos a centrar nuestra atención en estos factores cognitivos.

FACTORES COGNITIVOS DEL APRENDIZAJE SOCIAL

La faceta cognitiva de la teoría socio-cognitiva resulta evidente en muchos aspectos, tales como el aprendizaje sin actuación, el procesamiento cognitivo durante el aprendizaje, las expectativas y la conciencia de que existe una asociación entre la respuesta y la consecuencia.

Aprendizaje sin actuación

Bandura hace una distinción entre el aprendizaje por observación (lo que él denomina **adquisición vicaria**) y la imitación de lo que se ha aprendido. Como hemos dicho anteriormente, las personas pueden aprender al observar lo que hacen los demás, sin que sea necesario que imiten las conductas que están observando (Bandura, 1977b, 1986; Rosenthal y Zimmerman, 1978). Existen al menos dos tipos de pruebas que indican que esta afirmación es correcta. Por una parte, las

personas son capaces de describir verbalmente una conducta que han observado, sin necesidad de llevarla a la práctica (Bandura, 1965a). Por otra parte, las personas que observan a un modelo realizar una conducta determinada, puede que no pongan de manifiesto dicha conducta hasta que, pasado cierto tiempo, encuentren una razón para hacerlo. Por ejemplo, antes he descrito un estudio de Bandura (1965b) en el que un grupo de niños miraba la película de un modelo que actuaba de manera agresiva con un muñeco. Como recordará, las consecuencias que comportaba aquella agresión (reforzamiento, castigo o no consecuencia) influían sobre la probabilidad de que los niños realizaran conductas agresivas hacia ese mismo muñeco. Sin embargo, en una fase posterior del estudio se prometía una recompensa a todos los niños si eran capaces de imitar la conducta del modelo. En ese momento ¡desaparecieron las diferencias entre los tres grupos! Resulta evidente que todos habían aprendido igual de bien la conducta del modelo, de manera que las consecuencias habían afectado a su conducta pero no a su aprendizaje.

Procesamiento cognitivo durante el aprendizaje

Los teóricos sociocognitivos describen los procesos cognitivos (el pensamiento) que tienen lugar durante el aprendizaje de los humanos. Por ejemplo, afirman que la *atención* es un factor crucial en el aprendizaje. De hecho, proponen incluso que las personas tienen más probabilidad de recordar la información cuando la repiten mentalmente, y cuando desarrollan representaciones verbales y visuales de la misma. Ilustraremos cada uno de estos conceptos cuando más adelante describamos los cuatro procesos que, según Bandura, son necesarios para que se produzca el modelado.

Expectativas

Los teóricos sociocognitivos consideran que, en parte como resultado de haber sido reforzados por algunas conductas y castigados por otras, las personas desarrollan **expectativas sobre las consecuencias** que probablemente puedan tener sus conductas futuras (Bandura, 1977b, 1986, 1989, 1997; Rosenthal y Zimmerman, 1978). Las personas suelen tener expectativas de lo que es probable que suceda en diferentes situaciones; esperan que determinadas conductas produzcan refuerzos y que otras conduzcan a castigos. El concepto de **incentivo**, esto es, la anticipación de que se producirá un determinado reforzamiento si se realiza cierta conducta, pone de manifiesto una expectativa. Evidentemente, cuando las personas esperan una recompensa por imitar una conducta, tienen más tendencia a prestar atención a esta conducta e intentar recordar la manera de repetirla. Además, estarán motivados para poner en práctica la conducta que acaban de aprender. Debe observarse que existe una importante diferencia entre el papel del reforzamiento en el condicionamiento operante y en el aprendizaje social. En el condicionamiento operante, el reforzamiento influye sobre el aprendizaje de la conducta previa, mientras que en el aprendizaje social es la expectativa de tener reforzamiento la que influye en el aprendizaje de la conducta que va después (Bandura 1977b, 1986).

Tal y como hemos descubierto en los párrafos anteriores, el hecho de que no se produzca un castigo esperado puede convertirse en algo reforzante. De manera inversa, el hecho de no recibir un reforzamiento esperado puede experimentarse como un castigo (Bandura 1977b, 1986). En ambos casos, se trata de situaciones en que las expectativas no se cumplen. Por ejemplo, imagínese usted mismo como alumno de una clase en la que el profesor ha descrito con claridad los criterios necesarios para obtener un sobresaliente. Así pues, usted trabaja con denuedo y cumple esos criterios,

por lo que naturalmente espera un sobresaliente. Pero, en el último momento su profesor añade un requisito: para merecer un 10, los alumnos deben escribir unas 20 páginas sobre el tema. Usted se sentirá frustrado (en cierta medida, castigado) porque esperaba un reforzamiento en base a su trabajo que ya estaba terminado, y el reforzamiento ha sido denegado.

No solamente las personas se crean expectativas sobre los probables resultados de sus posibles conductas; también se crean **expectativas eficaces**, opiniones sobre su propia destreza para realizar las conductas con éxito (Bandura, 1997). Imagine de nuevo que está en una clase en la que el profesor ha establecido los criterios para obtener un sobresaliente. Pero imagine por un momento que usted duda de que posea el conocimiento y las capacidades necesarias para cumplir aquellos criterios. En tal caso, incluso aunque usted sepa lo que se necesita para obtener una buena calificación, no tiene lo que se necesita (al menos en su opinión), de manera que probablemente nunca llegue a obtener un sobresaliente. Al final de este capítulo examinaremos la naturaleza y los efectos de las expectativas sobre la eficacia, lo que se conoce como *autoeficacia*.

La conciencia de la asociación entre la respuesta y la consecuencia

Según los teóricos sociocognitivos, el reforzamiento y el castigo tendrán un escaso efecto sobre el aprendizaje y la conducta, a menos que las personas sean conscientes de la asociación que existe entre la respuesta y el reforzamiento o el castigo (Bandura, 1977b, 1986; Spielberger y DeNike, 1966). El reforzamiento sólo aumenta una respuesta cuando el individuo se da cuenta de que dicha respuesta ha provocado un reforzamiento. De manera similar, el sujeto debe ser consciente de que una conducta está siendo castigada, para que esa conducta disminuya su frecuencia. Por ejemplo, imagínese una situación en la que un estudiante recibe un suspenso en un examen escrito, y encuentra en los márgenes comentarios del profesor tales como «redacción deficiente» y «desorganizado». Para la mayoría de los alumnos, esta retroalimentación resulta insuficiente para mejorar su resultado debido, entre otras cosas, a que no identifica los aspectos concretos que han sido deficientemente redactados y que están desorganizados.

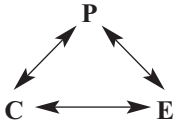
Debe quedar claro por ahora que la teoría socio-cognitiva incorpora elementos tanto del conductismo como del cognitivismo. Hemos examinado algunos de los factores ambientales y cognitivos que, desde una perspectiva socio-cognitiva, están implicados en el proceso de aprendizaje. También necesitamos tener en cuenta que la cognición y el ambiente interactúan entre sí. Nos centraremos en este tema en el siguiente apartado, sobre todo respecto al concepto *causalidad recíproca* propuesto por Bandura.

LA CAUSALIDAD RECÍPROCA

Ya hemos visto cómo el entorno influye sobre la conducta, y que los procesos mentales del aprendiz, tales como la atención o las expectativas, también influyen sobre ella. Bandura (1989) ha propuesto que, de manera recíproca, la conducta también influye sobre el entorno y sobre la persona. De hecho, cada una de esas tres variables, entorno, persona y conducta, ejercen su influencia en otras dos, un fenómeno que Bandura denomina **causatividad recíproca**[1]. La interacción del entorno (E), la persona (P) y la conducta (C) puede representarse de la siguiente manera:

---

[1] Antes de 1989, Bandura utilizaba el término *determinismo recíproco*.



Ciertamente, el entorno influye sobre la conducta de la persona. Por ejemplo, la ocurrencia de una consecuencia deseable o indeseable como resultado de una respuesta determinada, influye sobre la probabilidad de que un individuo vuelva a realizar esa respuesta. Sin embargo, la *percepción* que un individuo tiene de su entorno (la variable «persona») también ejerce su efecto sobre la conducta. Por ejemplo, he mencionado anteriormente que la conciencia de la asociación que existe entre la respuesta y el reforzamiento influye sobre la medida en que esas consecuencias afectan a la conducta. Considérese un experimento de Kaufman, Baron y Kopp (1966). Los participantes recibían un esquema de reforzamiento de intervalo variable, que tenía un intervalo medio de un minuto, y se les proporcionaba una de estas tres informaciones. A las personas del grupo 1 se les decía que estaban recibiendo un esquema de reforzamiento de intervalo variable de un minuto (esto es, se les decía la verdad). A las personas del grupo 2 se les decía que estaban recibiendo un esquema de 1 minuto de intervalo fijo. A las personas del grupo 3 se les decía que estaban recibiendo un esquema de razón variable (1:150). Los patrones de respuesta de los participantes correspondieron con los esquemas de reforzamiento que ellos *creían* que estaban recibiendo: el grupo 3 mostró el ritmo de respuesta más rápido, mientras que el grupo 2 mostró el más lento, tal y como debería haber ocurrido si hubieran sido esos los esquemas de reforzamiento recibidos. Baron, Kaufman y Stauber (1969) han encontrado resultados similares.

Por su parte la conducta también afecta tanto al entorno en el que se encuentran los sujetos como a las características personales de éstos. Las respuestas que producen las personas (por ejemplo, las asignaturas optativas que escogen, las actividades extraescolares que realizan o las compañías que frecuentan), determinan las situaciones en las que se desenvuelven, así como las consecuencias que experimentan (variables ambientales). Por ejemplo, las personas suelen actuar para que aumente el reforzamiento y disminuya el castigo, por lo que sus propias acciones les sitúan en situaciones que presentan nuevas asociaciones entre la respuesta y el reforzamiento[2]. Por lo demás, el patrón de respuesta de una persona a lo largo del tiempo también afecta a su autoconfianza y a sus expectativas de éxitos futuros (variables personales). Por ejemplo, un niño que está constantemente tropezando y cayéndose, puede empezar a pensar que es demasiado torpe. Por su parte, una niña que siempre saca buenas notas en matemáticas empezará a creer que es «un monstruo» de las matemáticas.

Por último, las variables personales y las ambientales también se influyen de manera mutua. Por ejemplo, al dirigir la *atención* (una variable personal) a un estímulo y no otro, se tendrá la oportunidad de experimentar ciertos aspectos del entorno y no otros. Y ya hemos visto en qué medida las consecuencias de conductas pasadas (una variable ambiental) afectan a las expectativas que tienen las personas (una variable personal) respecto al resultado de su conducta futura.

Un ejemplo destacado de la interacción entre el entorno, la persona y la conducta, es el modelado. Por eso vamos a revisar de una manera más detenida el proceso de modelado.

---

[2] En los últimos años he encontrado una idea similar en los estudios de los conductistas. Rosales-Ruiz y Baer (1997) definen el término *cúspide conductual* como «cualquier cambio en la conducta que pone al organismo en contacto con nuevas contingencias que tienen incluso consecuencias de mayor alcance» (p. 533). Por ejemplo, cuando los niños empiezan a gatear, consiguen acceder con más facilidad a sus juguetes, a otros miembros de la familia y a objetos potencialmente peligrosos. Cuando los niños aprenden a leer de manera fluida, encuentran múltiples oportunidades para nuevos aprendizajes.

EL MODELADO

Los niños empiezan a imitar a los demás muy poco después de haber nacido. Cuando sólo tienen uno o dos días de vida, son capaces de reproducir expresiones faciales de felicidad, tristeza o sorpresa, hasta el punto de que un observador que no puede ver la expresión del adulto, podría adivinarla a partir de la imitación que de ella hacen los bebés (Field y otros, 1982). Entre los seis y los nueve meses, los niños pueden aprender formas nuevas de manipular objetos (por ejemplo, pulsar un botón de una caja, sacudir un sonajero con forma de huevo), al observar a un modelo hacer estas conductas, y además son capaces de recordarlas al día siguiente (Collie y Hayne, 1999; Meltzoff, 1988a, 1988b). A los dieciocho meses, son capaces de recordar e imitar una acción que vieron hacer a otro un mes antes (Collie y Hayne, 1999).

Según Bandura (1977, 1986), muchas de las conductas que exhiben las personas se han adquirido mediante observación y modelado. En este apartado vamos a explorar diversos temas relacionados con el modelado. Comenzaremos revisando los diferentes tipos de modelos que podemos encontrar, así como el tipo de conductas que se pueden modelar. A continuación, analizaremos cuatro procesos esenciales para el aprendizaje que tienen lugar durante el modelado y, también, las diversas formas en que los modelos pueden influir sobre la conducta. Por último, identificaremos algunas características que poseen los modelos más eficaces. Sin embargo, antes de continuar debería señalar que los teóricos sociocognitivos suelen utilizar el término *modelado* para describir lo que hace un modelo (demostrar una conducta) pero, también, para describir lo que hace el observador (reproducir esa conducta). Por ello he intentado redactar este apartado de tal manera que el significado de este término siempre pueda deducirse con facilidad a partir del contexto en el que se utiliza.

Tipos de modelos

Bandura ha identificado tres tipos de modelo diferentes. Cuando pensamos en el modelado, solemos imaginar un **modelo viviente**, esto es, una persona real que muestra una conducta determinada. Sin embargo, también es posible aprender observando a un **modelo simbólico**, esto es, una persona o un personaje que aparece en una película, en un programa de televisión, en un libro o en cualquier otro medio. Por ejemplo, muchos niños modelan su conducta imitando a jugadores de fútbol, cantantes de rock o personajes como Superman, Harry Potter o Pipi Calzaslargas. También, podemos aprender mediante **instrucciones verbales**, esto es, descripciones de cómo comportarnos, sin necesidad de que haya presente otro ser humano, ya sea real o imaginario.

Conductas que pueden aprenderse mediante el modelado

Muchas conductas se aprenden, al menos en parte, mediante el modelado. Por ejemplo, los estudiantes:

- Son mejores lectores cuando sus padres suelen leer frecuentemente en casa (Hess y McDevitt, 1989).
- Dominan nuevas capacidades atléticas con más habilidad cuando se les enseña técnicas específicas para mejorar sus resultados (Kitsantas, Zimmerman y Cleary, 2000; Zimmerman y Kitsantas, 1997).

- Es más probable que resistan las tentaciones de un extraño cuando un compañero les ha modelado técnicas para hacerlo (Poche, Yoder y Miltenberger, 1988).
- Comienzan a ser capaces de enfrentarse a una situación temida después de haber visto a un modelo actuar sin miedo en esa situación (Bandura, Grusec y Menlove, 1967; Bandura y Menlove, 1968; Silverman y Kearney, 1991).
- Muestran menos tendencia a tolerar afirmaciones racistas cuando las personas que les rodean tampoco toleran ese tipo de afirmaciones (Blanchard, Lilly y Vaughn, 1991).
- Muestran más tendencia a transgredir estereotipos sexuales tradicionales, esto es, a actuar sin preocuparse de lo que se considera una conducta «apropiada» de hombres y de mujeres, cuando observan a los demás comportarse de una manera poco estereotipada sexualmente (Carlson, 1984; Hoffman, 1984 ; Ruble y Ruble, 1982 ; Selkow, 1984; Weinraub y otros, 1984).

Hay tres tipos de conducta, como son las capacidades académicas, la agresividad y la moralidad, que han acaparado una gran cantidad de investigación dirigida a analizar el impacto del modelado.

Capacidades académicas

Los estudiantes aprenden multitud de capacidades académicas al observar como otras personas manifiestan esas habilidades. Por ejemplo, pueden aprender a solucionar problemas con divisiones muy largas o a redactar narraciones coherentes, mediante la observación de esas conductas en sus profesores y sus compañeros (Braaksma, Rijlaarsdam, y van den Bergh, 2002; Sawyer, Graham y Harris, 1992; Schunk, 1981; Schunk y Hanson, 1985; Schunk y Swartz,). Cuando se encuentran en grupos pequeños con sus compañeros de clase, también pueden adoptar las estrategias de éstos para participar en un debate, como puede ser pedir la opinión de otro, expresar su acuerdo o desacuerdo, y justificar su propio punto de vista (R. Anderson y otros, 2001, pp. 14, 16-17, 25).

Con frecuencia, los alumnos consiguen aprender con más eficacia habilidades académicas, cuando los modelos no sólo demuestran cómo hacer algo, sino también cómo pensar sobre ese algo; en otras palabras, cuando los modelos realizan un **modelado cognitivo** (Sawyer y otros, 1992; Schunk, 1981, 1998; Schunk y Swartz, 1993). Por ejemplo, observemos cómo podría modelar un profesor los procesos de pensamiento implicados en una división de las largas:

> *«En primer lugar es necesario decidir qué número debemos dividir entre 4. Voy a elegir el 276, comenzando por la izquierda y avanzando hacia la derecha hasta que consiga un número que sea igual o mayor que 4. ¿El 2 es mayor que el 4? No. ¿Y el 27 es mayor que el 4? Sí. Por lo tanto mi primera división será 27 entre 4. Ahora lo que necesito es multiplicar 4 por un número cuyo resultado sea 27 o muy poco menos. ¿Qué tal el 5? 5 por 4 igual a 20. No, es demasiado pequeño. Vamos a probar con el 6. 6 por 4 = 24. Podría valer. ¿Y qué pasa con el 7? 7 por 4 igual 28. No, demasiado grande. El 6 es el correcto» (Schunk, 1998, p. 146).*

Agresión

Numerosas investigaciones ponen de manifiesto que los niños se vuelven más agresivos cuando observan modelos agresivos o violentos (Bandura, 1965 b; Bandura, Ross y Ross, 1961, 1963; Goldstein, Arnold, Rosenberg, Stowe y Ortiz, 2001; Mischel y Grusec, 1966; Steuer, Applefield y Smith, 1971; Walters y Thomas, 1963; Walters, Thomas y Acker, 1962). En un estudio clásico sobre este tema (Bandura y otros, 1961), se hacía pasar a niños de Educación Infantil al interior de

una sala de juegos donde había diversos juguetes, y se le sentaba en una mesa donde no podían dibujar. A continuación, algunos de esos niños observaban a un adulto (un modelo agresivo) entrar en la sala y empezar a realizar numerosas conductas agresivas con un muñeco, tales como darle patadas, golpearlo en la cabeza con un palo de madera o lanzarlo por los aires, mientras se decían cosas como: «¡Toma!», «¡A volar!» o «¡Te voy a partir la nariz!». Por el contrario, otros niños observaron a un adulto (el modelo no agresivo) que entraba en la sala y empezaba a jugar con bloques de construcción. Un tercer grupo de niños no observó ningún modelo. A continuación se situaba a cada niño en otra sala y se le provocaba cierta frustración: en cuanto comenzaba a jugar con un juguete, entraba alguien y se lo quitaba. Por último, se llevaba a los niños a una tercera sala donde podían encontrar juguetes agresivos y no agresivos (por ejemplo el muñeco y el palo de madera); por supuesto, un grupo de observadores que se encontraba tras un espejo unidireccional registraba y codificaba sus conductas. Los niños más agresivos fueron aquéllos que habían observado la actuación del modelo agresivo, y de hecho reproducían muchas de las conductas que éste había ejecutado. Por su parte, los niños que habían observado al modelo no agresivo se comportaban de manera incluso menos agresiva que el grupo que no había observado ningún modelo. Por lo tanto, por lo que concierne a la agresión, los modelos ejercen su impacto tanto en una dirección como en la otra: los modelos agresivos incrementan la agresión de los niños, mientras que los modelos no agresivos la disminuyen.

Pero los niños también pueden aprender la agresión a partir de las películas, la televisión o los videojuegos (Anderson y Bushman, 2001; Rushton, 1980). En otro estudio de Bandura y sus colaboradores (Bandura y otros, 1963), niños de preescolar que habían visto una película de un adulto o de un personaje de dibujos animados comportándose con agresividad, manifestaban la misma agresividad hacia un muñeco, que otros niños que habían visto a un modelo de carne y hueso; a su vez, todos estos niños se mostraron significativamente más agresivos que aquéllos que no habían observado ningún modelo. Además, el modelado de la agresión no está limitado a los muñecos o a los juguetes: en un estudio de Steuer, Applefield y Smith (1971), un grupo de niños que había observado dibujos animados con conductas violentas y agresivas, se mostró significativamente más agresivo hacia sus compañeros que los que no habían visto esos dibujos animados.

El hecho de que los niños imiten la conducta agresiva que observan en los medios de comunicación, tiene implicaciones evidentes respecto a la televisión y las películas violentas. Los niños no sólo imitan la agresión, sino que tienden a reproducir las mismas pautas de conducta que han observado (Bandura y otros, 1963; Mischel y Grusec, 1966). Incluso, dibujos animados tan clásicos como *Tom y Jerry*, pueden no ser tan encantadores cuando despliegan conductas violentas.

Moralidad

Muchos aspectos del razonamiento moral y de la conducta moral parecen estar influidos por la observación y el modelado. La investigación ha puesto de manifiesto la importancia del modelado para conductas como la generosidad (Elliot y Vasta, 1970; Radke-Yarrow, Zahn-Waxler y Chapman, 1983; Rushton, 1975, 1982), el autocontrol (Harter, 1983; Stevenson y Fantuzzo, 1986), y la resistencia a la tentación (Wolf y Cheyne, 1972). Consideremos por ejemplo un estudio de Rushton (1975): los niños observaban en primer lugar a un modelo que estaba jugando a los bolos, y que se reforzaba a sí mismo con fichas por hacerlo muy bien. Algunos de los niños veían entonces que el modelo regalaba la mitad de las fichas que había ganado a un pobre chico que se llamaba Roberto, y que estaba fotografiado en un póster de la sala; otros niños observaban al modelo que se guardaba

todas sus ganancias, a pesar de que también tenía delante la foto del niño pobre. A continuación, se daba a los niños la oportunidad de jugar también a los bolos y de premiarse a sí mismos con fichas. Cuantas más fichas ganaran, mejor regalo podrían comprar, aunque si daban la mitad de sus ganancias para Roberto, quedaría menos para ellos. Los niños que habían observado la generosidad del modelo, tenían más tendencia a regalar algunas de sus propios fichas a Roberto, lo que no ocurría con los niños que habían observado al modelo egoísta. Este resultado se mantuvo incluso en una sesión de seguimiento que se realizó dos meses más tarde.

De esta manera, el modelado podría facilitar el desarrollo de juicios morales relativos al bien y al mal (Bandura y McDonald, 1963; Prentice, 1972; Schliefer y Douglas, 1973). Por ejemplo, en un estudio de Bandura y McDonald (1963), los experimentadores contaban a los niños pares de narraciones como las siguientes:

1. Juan estaba en su habitación cuando su madre lo llamó para cenar. Juan bajó y abrió la puerta del comedor. Pero, detrás de la puerta había una silla, y sobre ella una bandeja con quince copas. Juan no sabía que las copas estaban detrás de la puerta. Abrió la puerta, la puerta golpeó la bandeja y tiró al suelo las quince copas, que se rompieron.
2. Un día, mientras la madre de Enrique estaba fuera de la casa, esté intentó coger algunas galletas del armario. Subió a una silla, pero la caja de las galletas estaba demasiado alta y no podía alcanzarla. Mientras intentaba cogerla, golpeó una copa, que se cayó al suelo y se rompió. (Bandura y McDonald, 1963, p. 276).

En cada par de narraciones se contaba la historia de un niño bienintencionado como Juan, pero que provocaba un daño importante, y de otro niño con intenciones menos confesables como Enrique, pero que provocaba un daño pequeño. Se preguntaba entonces cuál de los dos niños había sido más travieso. Algunos niños elegían de manera sistemática al que había mostrado una peor intención; esos niños fueron expuestos entonces a un modelo que utilizaba como criterio de travesuras la cantidad de daño que se había cometido. Otros niños tendían a elegir como más travieso al niño bienintencionado pero que había roto más vasos; esos fueron expuestos a un modelo que utilizaba como criterio de las travesuras la mala intención. La observación de cada modelo ejerció un profundo efecto sobre los juicios morales posteriores de cada grupo de niños: empezaron a adoptar decisiones morales parecidas a las del modelo que habían observado, a pesar de que hacía lo contrario de lo que ellos habían pensado inicialmente.

Ya hemos visto que cuando los modelos que aparecen en una película muestran conductas agresivas, tales conductas suelen imitarse. Sin embargo, los medios de comunicación también pueden modelar respuestas apropiadas de una forma muy eficaz (Huston, Watkins y Kunkel, 1989; Rushton, 1980). Por ejemplo, en un estudio de Friedrich y Stein (1973), un grupo de niños de preescolar observó durante 30 minutos diarios y durante cuatro semanas un programa de televisión que destacaba conductas prosociales como la cooperación, la simpatía y compartir cosas. Posteriormente, estos niños pusieron en práctica más conductas socialmente apropiadas y menos agresión que otros niños que habían contemplado programas con un contenido agresivo (Batman y Superman) durante el mismo período de tiempo.

¿Y qué ocurre con aquellas situaciones en las que el modelo predica un conjunto de valores morales, pero practica otro distinto? Bryan (1975) revisó las investigaciones al respecto y encontró una conclusión irrefutable: cuando los niños escuchan a un modelo que dice una cosa pero hace otra distinta, tienen más tendencia a imitar lo que el modelo *hace* que lo que el modelo *dice*. En otras palabras, si desean ser eficaces, los modelos deben practicar lo mismo que predican.

Procesos necesarios para que se produzca un modelado eficaz

De acuerdo con Bandura (1969, 1973, 1977b, 1986), son necesarios cuatro procesos para que un individuo pueda modelar con éxito la conducta de otra persona: atención, retención, reproducción motriz y motivación.

Atención

Para poder imitar adecuadamente una conducta, lo primero que se necesita es prestar atención al modelo y, especialmente, a los efectos relevantes de la conducta modelada. Por ejemplo, si Marta desea aprender cómo se hace un *swing* de golf, necesita observar cómo se coloca el jugador, cómo sitúa sus piernas, cómo sujeta el palo, etc. Por supuesto que prestar atención a aspectos irrelevantes del modelo o de su conducta, por ejemplo, cómo se aclara la garganta o que sus calcetines están desparejados, no resulta de ninguna utilidad.

Todavía recuerdo a mi primera profesora de Francés, que nos daba clase en 5.° curso de primaria durante una hora a la semana. Siempre llevaba el mismo vestido de lana verde oscuro que, desgraciadamente, se volvía de un color turquesa en las zonas manchadas de sudor. Todavía recuerdo cómo mi atención quedaba prendida de aquellas manchas turquesas, fascinada de que un vestido de lana pudiera cambiar tan drásticamente de color debido al sudor humano. En efecto, yo estaba prestando atención a mi modelo, pero no, no aprendí demasiado francés, ya que no presté atención a los aspectos importantes del modelo.

Retención

Y el segundo paso necesario para aprender de un modelo es recordar la conducta que se ha observado. Una manera muy simple de recordar lo que se ha visto es **ensayar**, esto es, repetir una y otra vez lo que queremos recordar. Por ejemplo, en un estudio de Weiss y Klint (1987), se pidió a un grupo estudiantes que recordara una secuencia de acciones (andar hacia atrás, galopar, dar una voltereta, y saltar) que tenían que hacer sobre el suelo del gimnasio. Los alumnos recordaban esta secuencia mucho mejor si se les decía que repitiesen, o ensayasen, esos movimientos.

Según Bandura, las personas almacenan tanto representaciones verbales (tales como las instrucciones paso a paso que describen las acciones que se han de hacer) cómo imágenes visuales de las conductas que han observado. Dichos **códigos mnemotécnicos** verbales y visuales actúan como guías cuando es necesario realizar la conducta que se ha observado, tanto si se hace inmediatamente como pasado un tiempo. Sirva como ilustración de estos códigos mnemotécnicos la estrategia del profesor de natación de mi hijo Jeff, que utilizaba las palabras *pollo, avión* y *soldado*, para describir los tres movimientos de brazos necesarios para el estilo de espalda (véase la figura 7.1). Estas palabras proporcionaban al niño las claves verbales para estas acciones, mientras que la demostración del profesor facilitaba la formación de imágenes visuales.

Existe una considerable cantidad de investigaciones cuyos resultados indican que el aprendizaje a partir de un modelo resulta más sencillo si se enseña a los aprendices a establecer códigos mnemotécnicos para las conductas que observan (Alford y Rosenthal, 1973; Bandura y Jeffery, 1973; Bandura, Jeffery y Bachicha, 1974; Coates y Hartup, 1969; Cohen, 1989; Gerst, 1971; Rosenthal et al, 1972). Por ejemplo, en un estudio de Gerst (1971) un grupo de alumnos tenía que aprender cierta cantidad de signos manuales del lenguaje de sordos. Aquellos alumnos a quienes se les pidió que describiesen verbalmente las señales o que estableciesen imágenes mentales de las mismas, las recordaron mejor que un grupo de control que no había recibido instrucciones. Por su parte, otros alumnos a quienes se había pedido que estableciesen etiquetas verbales para describir los movimientos de la

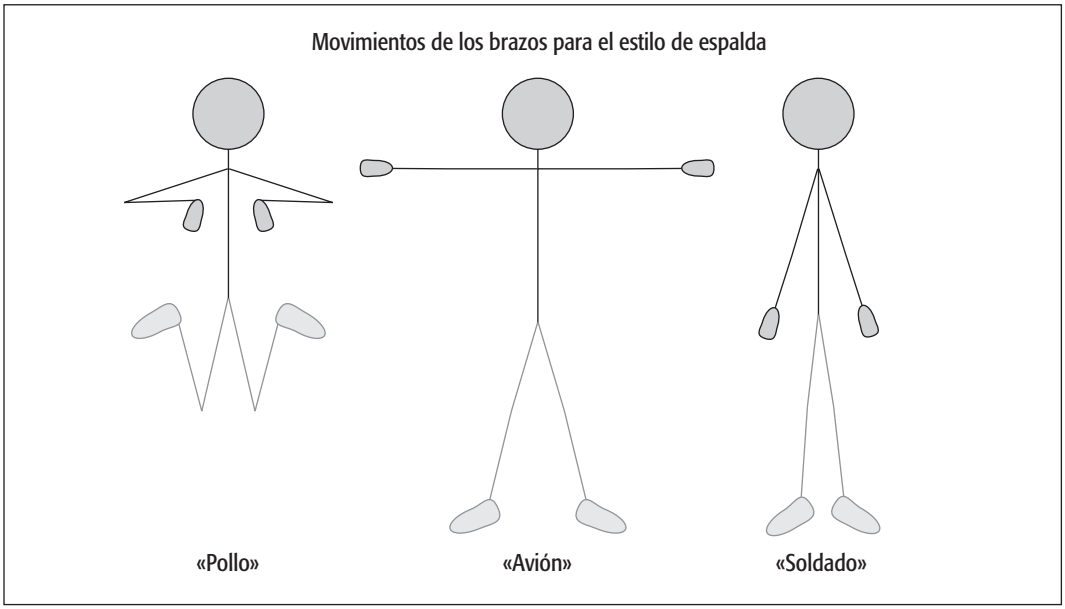


Figura 7.1 *Los alumnos suelen recordar con más facilidad la conducta de un modelo cuando ésta se vincula a etiquetas verbales.*

mano, recordaron las señales todavía con mayor precisión. Por lo tanto, los profesores pueden recurrir a proporcionar códigos mnemotécnicos a sus alumnos para que mejoren su aprendizaje. Por ejemplo, en un estudio de Rosenthal, Alford y Rasp (1972), los aprendices recordaban mucho mejor las acciones que realizaba un modelo cuando éste describía de manera simultánea lo que estaba haciendo.

El almacenamiento de la información en la memoria, así como las diferentes maneras en que se puede almacenar esta información, son temas que han sido más estudiados por los teóricos cognitivos que por los teóricos sociocognitivos. Por lo tanto volveremos sobre este tema, y con mucho mayor detalle, en los capítulos 10 y 11.

El modelado no puede producirse en ausencia de la capacidad física necesaria.

Reproducción motriz

El tercer proceso implicado en el modelado es la repetición de la conducta que ha mostrado el modelo. Cuando un individuo no puede reproducir la conducta que ha observado, quizá debido a su inmadurez física, su falta de fortaleza o su incapacidad, evidentemente este tercer proceso no puede producirse. Por ejemplo, un niño con dificultades de articulación nunca será capaz de pronunciar correctamente la palabra *sasafrás*, por muchas veces que escuche pronunciar esta palabra. De la misma manera, un niño pequeño que observa cómo su hermano mayor chuta con fuerza una pelota para lanzar un penalti, todavía no dispone de la coordinación muscular suficiente para imitar ese lanzamiento.

En algún momento de mi sempiterna batalla contra las redondeces excesivas, recurrí religiosamente al vídeo de Jane Fonda intentando realizar casi todas las noches (bueno, por lo menos dos veces al mes) los ejercicios que proponía. Pero, Jane realizaba tales contorsiones que yo, ni en mis sueños más salvajes, habría sido capaz de realizar. Mi cuerpo no ha sido hecho para doblarse de cualquier manera. Así pues, reproducir lo que yo veía en el vídeo simplemente no era posible para mí.

La reproducción de una conducta a la vez que se está observando, facilita el aprendizaje, al menos por dos razones. Por una parte, permite al aprendiz codificar esta conducta no sólo de forma verbal y visual, sino probablemente también de manera motriz; esto es, en términos de las acciones específicas necesarias para ello (Cohen, 1989). Es más, al reproducir una conducta en presencia del modelo, los aprendices pueden obtener retroalimentación sobre la mejor manera de mejorar lo que están haciendo (Bandura, 1977b; Schunk, 1981)[3]. Por ejemplo, cuando los niños que siempre han tenido problemas con las matemáticas tienen que aprender a dividir, la posibilidad de practicar y de obtener una retroalimentación inmediata sobre su trabajo, ofrece resultados muy superiores que cuando no tienen tal oportunidad (Schunk, 1981).

Motivación

El último ingrediente necesario para se produzca el modelado es la motivación: los aprendices deben desear demostrar lo que han aprendido. Por ejemplo, muchas personas que han crecido en nuestra sociedad han tenido múltiples oportunidades de observar un modelo en la televisión que pone una pistola en la nuca de alguien y le dice «levanta las manos» (o algo por el estilo). Afortunadamente, hay pocas personas dispuestas a repetir esa conducta, al menos con una pistola auténtica.

Si bien los padres y los profesores suelen ser modelos para los niños, éstos no reproducen *todas* las conductas que observan en ellos. Por ejemplo, aunque mis hijos reproducen mi forma de responder al teléfono, por alguna razón no se sienten impulsados a repetir otras conductas como comer coliflor o fregar el suelo. Los niños sólo reproducen conductas cuando están motivados para ello.

En definitiva, los cuatro procesos propuestos por Bandura que son esenciales para que se produzca el modelado, son la atención, la retención, la reproducción motriz y la motivación. Debido a que estos procesos pueden variar entre las personas, cada una reproducirá de manera distinta la misma conducta. Por ejemplo, Marta y María podrían prestar atención a aspectos diferentes del saque de su profesor de tenis: es posible que Marta se centre en la posición del profesor, mientras que María atienda más a la forma en que éste sujeta la raqueta. También es posible que ambas almacenen imágenes diferentes, de manera que Marta recuerde que el profesor estaba mirando a la red,

---

[3] Sin embargo, debemos observar que algunos niños, quizá prefieran practicar las conductas que acaban de aprender de manera privada, antes de demostrarlas ante un adulto (Fuller, 2001; Suina y Smolkin, 1994).

mientras que María recuerde su posición con el hombro izquierdo dirigido a la red. Puede ocurrir que Marta sea más fuerte, pero que María esté más motivada para aprender a jugar al tenis. El resultado final será que ambas realizarán de manera diferente el mismo saque. Por otra parte, estos cuatro procesos no sólo producen diferencias individuales en las conductas modeladas, sino que la ausencia de alguno de ellos puede impedir que se produzca el modelado.

Efectos del modelado sobre la conducta

¿De qué manera influyen los modelos sobre la conducta? Los teóricos sociocognitivos (Bandura, 1969, 1973, 1977b, 1986; Bandura y Walters, 1963; Rosenthal y Zimmerman, 1978) han propuesto que el modelado tiene estos efectos:

- *El modelado enseña conductas nuevas*. Las personas pueden aprender conductas completamente nuevas observando a los demás realizar estas conductas. Por ejemplo, escuchando e imitando los sonidos que hacen otros, es posible aprender a pronunciar palabras nuevas. Y observando la manera en que tu padre golpea la pelota para lanzar un penalti, y siguiendo sus instrucciones verbales («apoya el pie izquierdo junto a la pelota y golpea con el empeine»), un niño puede aprender a lanzarlo.
- *El modelado influye sobre la frecuencia de conductas previamente aprendidas*. Como se ha dicho más arriba, las personas tienen más probabilidad de realizar las conductas que han aprendido cuando ven que otras personas han sido reforzadas por realizar estas mismas conductas; en otras palabras, el reforzamiento vicario ejerce un efecto **facilitador**. De manera inversa, las personas mostrarán menos tendencia a realizar conductas que han observado castigar en otras personas; en otras palabras, el castigo vicario ejerce un efecto **inhibidor**.
- *El modelado puede animar la ejecución de conductas prohibidas*. En ocasiones, cuando las personas observan a un modelo realizar una conducta que previamente se había considerado como prohibida o «inadecuada», y sobre todo cuando se refuerza al modelo por realizar esa conducta, muestran una fuerte tendencia a realizar también dicha conducta. Se trata de situaciones en que el reforzamiento vicario tiene un efecto desinhibidor (ya que conductas previamente inhibidas vuelven a producirse). Por ejemplo, en los estudios de Walters y sus colaboradores (Walters y Thomas, 1963; Walters, Thomas y Acker, 1962), un grupo de adultos vio una película rebosante de agresión y violencia (*Rebelde sin causa*), o bien una película neutra; y después se les pidió que administraran «descargas eléctricas» a otras personas. (Ni que decir tiene que esas personas eran cómplices del experimentador y no recibían realmente ninguna descarga eléctrica, pero se comportaban como si la recibieran). Las personas que habían visto la película violenta tenían más tendencia a administrar descargas eléctricas más frecuentes e intensas que los que no la habían visto. Aparentemente, la película había desinhibido conductas agresivas previamente aprendidas.
- *El modelado incrementa la frecuencia de conductas similares*. Cuando una persona observa a un modelo que realiza una conducta determinada, puede que esa persona realice conductas similares aunque no sean idénticas a las del modelo. Por ejemplo, un chico que observa a su hermano mayor jugar al baloncesto, pero que no tiene todavía su estatura, puede intentar destacar en el fútbol. Cuando yo estudiaba bachillerato, hubiera dado mi alma por ser animadora del equipo, pero no tenía las capacidades atléticas necesarias para ello. Por lo tanto me hice *majorette,* que era casi igual de bueno.

Características de los modelos eficaces

Las personas más adecuadas para servir como modelos reales o simbólicos para los demás, tienden a poseer alguna de las siguientes características:

- *El modelo es competente*. Los individuos considerados como personas competentes y capaces tienen mayor probabilidad de ser imitados por los demás (Bandura, 1986; Schunk, 1987). Por ejemplo, una persona que quiere aprender a jugar al tenis tendrá más tendencia a imitar las técnicas de un jugador famoso que las de un amigo que apenas sabe colocar la pelota en el campo del contrario. Y, un estudiante que quiera aprender a redactar adecuadamente, mirara más el trabajo de alguien que recibe buenas calificaciones, que el de otro compañero que suele suspender. Incluso, los niños de tres años son capaces de distinguir entre las conductas eficaces e ineficaces que han observado en otra persona, y muestran más tendencia a imitar aquéllas que han producido resultados deseables (Want y Harris, 2001).
- *El modelo tiene prestigio y poder*. Las personas que tienen un elevado estatus, respeto y poder, ya sea dentro de un pequeño grupo o en un ámbito social más amplio, tienen más probabilidad de servir como modelos (Bandura, 1986). Un niño tiene más tendencia a imitar la conducta de un líder o de una famosa estrella de rock, que la del bufón de la clase o una vieja gloria del rock. Por ejemplo, Sasso y Rude (1987) enseñaron a un grupo de niños (algunos de los cuales eran populares y otros no), métodos dirigidos a iniciar interacciones sociales apropiadas con compañeros que tenían discapacidades físicas. Los niños que vieron a sus compañeros populares interactuando con niños discapacitados, mostraron más tendencia a imitarlos que aquéllos que vieron hacer la misma conducta a niños impopulares.
- *El modelo se comporta de una manera estereotipadamente apropiada a su sexo*. Los varones tienen mayor tendencia a reproducir conductas congruentes con los estereotipos masculinos, mientras que las mujeres hacen lo propio con los estereotipos femeninos (Schunk, 1987). Por ejemplo, en estudios en los que los niños observaban a modelos adultos de ambos géneros comportarse de manera agresiva (Bandura y otros, 1961, 1963), los chicos tenían más tendencia que las chicas a imitar las conductas agresivas, presumiblemente, debido a que la agresión es un rasgo que suele asociarse con los varones más que con las mujeres.
- *La conducta del modelo resulta relevante para la situación del observador.* Los individuos tienen más tendencia a reproducir conductas que tienen valor para ellos mismos (Rosenthal y Bandura, 1978; Schunk, 1987). Por ejemplo, mi hija reproducía muchos de mis comportamientos, excepto mi forma de vestir. En pocas palabras, vino a decirme que sería el hazmerreír del pueblo si se vistiese como yo.

Los padres y los profesores suelen ser frecuentemente imitados por los niños, sobre todo, cuando son percibidos como competentes, respetados y poderosos. Los niños también suelen imitar la conducta de personajes famosos y héroes de ficción. También los compañeros de la pandilla suelen ser modelos muy poderosos e influyentes.

Sin embargo, las características del modelo no son las únicas variables que determinan la reproducción de la conducta. Otra variable importante es la autoeficacia del observador, un tema que vamos a tratar a continuación.

Los modelos suelen ser competentes, prestigiosos y poderosos.

AUTOEFICACIA

Las personas muestran más tendencia a realizar ciertas conductas cuando consideran que son capaces de realizarlas con éxito; esto es, cuando tienen una elevada **autoeficacia** (Bandura, 1977a, 1982, 1986, 1989; Schunk, 1989b). Por ejemplo, yo espero que usted considere que es capaz de comprender y recordar las ideas que estoy presentando en este libro; dicho de otra manera, espero que usted tenga una elevada autoeficacia respecto a aprender sobre el aprendizaje. Usted puede creer o no que, mediante la instrucción y la práctica, puede llegar a ser capaz de realizar un salto del cisne aceptable o, dicho de otra manera, usted puede tener una autoeficacia alta o baja respecto a su capacidad para aprender saltos de trampolín. Probablemente usted sea escéptico respecto a su capacidad para caminar sobre brasas ardientes, por lo que imagino que tiene una baja autoeficacia en relación con dicha actividad.

La autoeficacia es un concepto similar a la *autoestima,* pero con una diferencia importante. La autoestima suele describirse en relación a una amplia variedad de actividades; así pues, se dice de las personas que tienen una autoestima alta o baja. Sin embargo, la autoeficacia se refiere de manera más específica a dominios, tareas o situaciones determinadas. Por ejemplo, los alumnos pueden mostrar una mayor autoeficacia respecto al aprendizaje de disciplinas sociales que respecto a las matemáticas (Stodolsky y otros, 1991). También, pueden tener una mayor autoeficacia para aprender el salto del ángel que para atravesar buceando todo el largo de la piscina. En los últimos años se ha recurrido más a la autoeficacia que a la autoestima como explicación teórica de los resultados de la investigación, en parte debido a que los investigadores la han definido de manera más precisa y coherente (Bong y Clark, 1999).

Cómo afecta la autoeficacia a la conducta

De acuerdo con las teorías socio-cognitivas (Bandura, 1977a, 1982, 1997, 2000; Phillips y Zimmerman, 1990; Schunk, 1989c, Zimmerman, 1998; Zimmerman, Bandura y Martínez-Pons,

1992), los sentimientos de autoeficacia influyen sobre diferentes aspectos de la conducta, lo que incluye la elección de determinadas actividades, los objetivos, el esfuerzo y la perseverancia, o el aprendizaje y los logros de las personas.

Selección de actividades. Las personas tienden a elegir tareas y actividades en las que consideran que pueden tener éxito; de la misma manera que procuran evitar aquellas actividades en las que consideran que pueden fracasar. Por ejemplo, los estudiantes que consideran que pueden tener éxito en matemáticas tienen mayor tendencia a matricularse en asignaturas de matemáticas que aquellos estudiantes que consideran que son incompetentes para las mismas (Eccles, Wigfield, y Schiefele, 1998). Aquéllos que consideran que pueden conseguir un papel en el teatro de la escuela lo intentarán más que aquéllos que creen que tienen poco futuro con sus habilidades como actor o cantante.

Objetivos. Las personas se proponen objetivos más elevados cuando tienen una elevada autoeficacia en un tema concreto. Por ejemplo, la elección que realizan los adolescentes de una carrera o una profesión pone de manifiesto las áreas de conocimiento en que tienen una mayor o menor autoeficacia (Bandura, Barbaranelli, Caprara y Pastorelli, 2001). Sus elecciones suelen ser congruentes con los estereotipos sexuales tradicionales: los chicos suelen tener una mayor autoeficacia respecto a carreras científicas y tecnológicas, mientras que las chicas suelen sentirse más eficaces respecto a estudios relativos a la educación, la salud y los servicios sociales (Bandura y otros, 2001).

Esfuerzo y perseverancia. Las personas que tienen un elevado sentido de autoeficacia tienen mayor tendencia a esforzarse para conseguir realizar una tarea y a perseverar en su empeño cuando encuentran obstáculos. Los estudiantes con una baja autoeficacia en una tarea, se esfuerzan menos y la abandonan en cuanto encuentran una dificultad.

Aprendizaje y logro. Los estudiantes con una elevada autoeficacia tienden a aprender más que los estudiantes con una baja autoeficacia; incluso, aunque su capacidad sea idéntica (Assor y Connell, 1992; Bandura, 1986; Pajares, 1996; Schunk, 1989a; Zimmerman y otros, 1992). En otras palabras, ante dos estudiantes igual de brillantes, el que considera que es capaz de realizar una tarea tiene más probabilidad de culminarla con éxito.

Factores que influyen en el desarrollo de la autoeficacia

Los alumnos suelen mantener opiniones muy precisas sobre su propia autoeficacia: tienen una idea muy adecuada de aquello que son capaces de hacer y de lo que no (Bandura, 1986). Por ello, lo mejor es que un estudiante muestre cierta sobreestimación de su propia competencia, ya que de esta manera mostrará más tendencia a intentar realizar actividades que pueden ayudarle a desarrollar nuevas capacidades (Assor y Connell, 1992; Bandura, 1997). Por desgracia, los alumnos a veces subestiman sus posibilidades de éxito, quizá debido a unas cuantas experiencias negativas (Philips y Zimmerman, 1990). Por ejemplo, una chica que suspende Ciencias Naturales con un profesor muy exigente puede llegar a creer que «no vale» para las ciencias. Un chico nuevo en la escuela cuyos de intentos para hacer amigos se han visto rechazados por dos o tres compañeros estúpidos, puede llegar a creer erróneamente que todo el mundo lo rechazará.

Según los teóricos sociocognitivos (Bandura, 1986, 1997; Schunk, 1989a; Schunk, Hanson y Cox, 1987), hay diversos factores que influyen en el desarrollo de la autoeficacia, los propios

éxitos y fracasos anteriores, los mensajes que nos comunican los demás, los éxitos y los fracasos de los demás, y los éxitos y fracasos del grupo.

Éxitos y fracasos previos

Los alumnos sienten más confianza en que son capaces de tener éxito en una tarea —esto es, tienen una mayor autoeficacia— cuando han tenido éxito anteriormente en tareas similares (Bandura, 1986; Klein, 1990; Nichols, 1984). Por ejemplo, un estudiante tiende a creer que es capaz de aprender a dividir fracciones, si previamente ha sido capaz de aprender a multiplicarlas. De manera similar, un estudiante tendrá más confianza para jugar al balónmano o al rugby si ya juega pasablemente al fútbol. En ocasiones, los juicios de los alumnos sobre su propio éxito se basan en los progresos que van haciendo; otras veces, sus juicios se basan en las comparaciones con sus compañeros (Butler, 1998a; Pintrich y Schunk, 2002; Schunk y Zimmerman, 1997).

Una vez que los alumnos han desarrollado un elevado sentido de autoeficacia, un fracaso ocasional apenas afecta a su optimismo. De hecho, cuando personas que suelen tener éxito se encuentran algunos obstáculos en su camino hacia el éxito, aprenden que el esfuerzo y la perseverancia son elementos vitales para alcanzar el éxito; en otras palabras, desarrollan una **autoeficacia resistente** (Bandura, 1989). Sin embargo, cuando los estudiantes se encuentran con una serie de fracasos repetidos en una tarea determinada, tienden a mostrar menos confianza en su capacidad para alcanzar el éxito en dicha tarea. Cada fracaso confirma lo que ya «sabían» sobre la tarea: que no pueden hacerla.

Por lo tanto, no debe sorprendernos que los estudiantes con una historia de éxito académico muestren una elevada autoeficacia para las tareas académicas, y que ocurra lo contrario con los estudiantes con bajo rendimiento. Por ejemplo, los alumnos con discapacidades de aprendizaje —aquéllos que encuentran un fracaso tras otro en sus actividades académicas— suelen tener una baja autoeficacia respecto al tipo de cosas que estudian en la escuela (Schunk, 1989c).

Mensajes de los demás

En cierta medida, las creencias de autoeficacia resultan estimuladas cuando los demás valoran positivamente nuestros actos o se muestran convencidos de que tendremos éxito. Afirmaciones como «tu puedes solucionar este problema si te esfuerzas» o «estoy seguro de que Julián jugara contigo si se lo pides» siempre suponen un pequeño empujón para la autoconfianza (Schunk, 1989a).

Es importante destacar que, frecuentemente, los alumnos reciben mensajes implícitos que también influyen sobre su autoeficacia. Por ejemplo, mediante críticas constructivas sobre la manera más adecuada de mejorar un artículo de investigación deficiente —críticas que comunican indirectamente el mensaje «sé que lo puedes hacer mejor, y aquí tienes algunas sugerencias para ello»— un profesor puede aumentar la autoeficacia de sus alumnos para escribir artículos de investigación (Pintrich y Schunk, 2002). A veces, las acciones valen más que 1.000 palabras. Por ejemplo, el profesor que proporciona muchísima ayuda a un alumno problemático —más ayuda de la que realmente necesita— le está comunicando el mensaje de que «no creo que seas capaz de hacerlo por ti mismo» (Schunk, 1989 b).

Éxitos y fracasos de los demás

Muchas veces, las personas adquieren información sobre su propia autoeficacia al observar el éxito y el fracaso de otras personas, especialmente si se parecen a ellas (Schunk, 1983b, 1989c). Por ejemplo, los alumnos suelen tener muy en cuenta los éxitos y fracasos de sus compañeros cuando valoran sus propias probabilidades de éxito en una tarea. Así pues, observar a un compañero

realizar con éxito una conducta suele resultar más eficaz que ver hacer lo mismo al profesor. En un estudio de Schunk y Hanson (1985) se pidió a un grupo de alumnos de primaria que tenían problemas con la sustracción que realizaran veinticinco problemas de ese tipo. Aquéllos que habían visto a un compañero realizar correctamente esos problemas lo hicieron mejor que aquéllos que habían visto hacerlo al profesor, y éstos mejor que los que no habían tenido ningún modelo.

Resulta curioso que, a veces, es mejor observar a un modelo que inicialmente tiene problemas con una tarea, pero que progresivamente consigue dominarla, que a otro que la hace perfectamente desde el principio (Kitsantas y otros, 2000; Schunk y otros, 1987). Aparentemente, esta observación demuestra a los alumnos que el éxito no siempre es fácil de alcanzar, sino que es necesario trabajar y practicar para alcanzarlo, lo que les permite observar las estrategias que utiliza el modelo para mejorar.

Éxito y fracaso del grupo

Los alumnos pueden tener una mayor autoeficacia cuando trabajan en un grupo que cuando trabajan por sí mismos, y especialmente cuando todo el grupo alcanza el éxito. Esta **autoeficacia colectiva** no sólo depende de la percepción de los estudiantes de sus propias capacidades y de las de los demás, sino también de la percepción de la eficacia con la que trabajan juntos y coordinan sus responsabilidades (Bandura, 1997, 2000).

El concepto de autoeficacia colectiva es de factura muy reciente, y la investigación que se ha realizado hasta la fecha se ha centrado fundamentalmente en los adultos (Bandura, 1997; Goddard, 2001; Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy y Hoy, 1998). Así pues, podemos asumir de manera plausible que los niños también mostrarán una mayor autoeficacia cuando trabajan en grupo, si el grupo funciona de manera eficaz. Analizaremos algunas estrategias para fomentar la eficacia del trabajo en grupo en el capítulo 15.

Sin embargo, los estudiantes también deben aprender capacidades que les permitan un aprendizaje independiente. Los teóricos sociocognitivos están convencidos de que las personas pueden y deben regular su propia conducta. Por lo tanto, vamos a centrarnos en un tema que cada vez adquiere una mayor importancia en el ámbito psicológico y educativo: la cuestión de la *autorregulación*.

AUTORREGULACIÓN

A medida que la teoría socio-cognitiva ha ido evolucionando, cada vez ha concedido más énfasis al papel de la **autorregulación** de la conducta (Bandura, 1977b, 1982, 1986; Zimmerman, 1989). Mediante el reforzamiento directo y el vicario, así como a través del castigo, los niños van aprendiendo poco a poco qué conductas son aceptables y cuáles no. Eventualmente, terminarán por desarrollar sus propias ideas sobre las conductas apropiadas e inapropiadas, y desarrollarán su conducta de acuerdo con ellas.

Pero los teóricos sociocognitivos no son los únicos que han estudiado la naturaleza de la autorregulación; también lo han hecho los conductistas (Belfiore y Hornyak, 1998), y muchos teóricos cognitivos (véase la discusión de la teoría de Vygotsky en el capítulo 8). Sin embargo, los teóricos sociocognitivos han sido los principales responsables de haber sentado las bases sobre las cuales han trabajado el resto de los investigadores. En este capítulo, y con un estilo típicamente sociocognitivo, vamos a mezclar elementos del conductismo y del cognitivismo para analizar la naturaleza de la conducta autorregulada.

Elementos de la autorregulación

Desde la perspectiva de los teóricos sociocognitivos, la autorregulación comprende al menos cuatro procesos: establecimiento de normas y de objetivos, autoobservación, autojuicio y autorreacción (Bandura, 1986; Schunk, 1989c, 1998; Schunk y Zimmerman, 1996)[4].

Establecimiento de normas y objetivos

Como humanos maduros que somos, tendemos a establecer normas que regulan nuestra propia conducta, esto es, criterios respecto a lo que constituye una conducta aceptable. También establecemos ciertos objetivos que consideramos valiosos y hacia los que orientamos la mayoría de nuestras conductas.

El tipo de normas que las personas establecen para su propia conducta depende en gran medida de las normas que observan en los demás (Bandura, 1977b, 1986). En un estudio de Bandura y Kupers (1964), los niños observaron a modelos adultos o infantiles que se premiaban a sí mismos con dulces o alabanzas por sus resultados jugando a los bolos. Algunos niños observaban que los modelos sólo se premiaban tras haber obtenido veinte puntos o más (lo habían hecho muy bien); estos modelos se reprochaban también cuando lo hacían mal. Otros niños observaron a modelos que se premiaban tras haber obtenido únicamente diez puntos. A continuación los niños tenían la oportunidad de ponerse a jugar y de premiarse con la cantidad de dulces que ellos eligieran. Bandura y Kupers encontraron que los niños tendían a reforzarse utilizando criterios muy similares a los que habían utilizado los modelos que ellos habían observado.

Las personas tienden a adoptar las normas de los modelos que se parecen a ellos (Bandura, 1977b). No suelen adoptar las normas de los modelos que son mucho más competentes o que aplican esas normas de manera incongruente (Bandura, 1977b; Bandura y Whalen, 1966).

Autobservación

Un aspecto importante de la autorregulación es observarse a uno mismo en acción. Para progresar hacia objetivos importantes, las personas deben ser conscientes de lo bien que lo están haciendo en el momento presente; en otras palabras, deben saber qué parte de su conducta está funcionando adecuadamente y qué otras áreas necesitan una mejora.

Autojuicios

La conducta de las personas suele ser juzgada por los demás, ya sean familiares, profesores, compañeros, amigos y público en general. Eventualmente, las personas empiezan a juzgar y a evaluar su propia conducta a partir de las normas que han establecido para sí mismos.

Autorreacción

A medida que las personas se van autorregulando, empiezan a reforzarse a sí mismas —quizá con sentimientos de triunfo, o diciéndose a sí mismos que han realizado un buen trabajo— cada vez que logran sus objetivos. También se castigan sintiéndose culpables o desgraciados cuando hacen algo que no está a la altura de sus normas. Estas autoalabanzas y autocríticas pueden llegar a ser tan

---

[4] Cuando los teóricos sociocognitivos identifican los elementos de la autorregulación, sólo suelen nombrar los tres últimos: autoobservación, autojuicio y autorreacción. Sin embargo, siempre se refieren a la importancia de establecer normas y objetivos, y de ahí mi decisión de añadir este proceso como primer elemento de la lista.

influyentes sobre la conducta como los reforzamientos y castigos que eventualmente pueden administrar otras personas (Bandura 1977b, 1986).

Como ilustración de lo dicho, imaginemos a Felipe, un estudiante que se percibe a sí mismo como de inteligencia media. Felipe tiende a valorar su propio rendimiento académico a partir de objetivos similares a los de otros estudiantes «promedio»; por lo tanto, se conforma con mantenerse en torno a la calificación de aprobado. Por el contrario, imaginemos a Juana, cuya amiga íntima es una de las mejores de la clase. Si Juana considera que su capacidad es parecida a la de su amiga, tenderá a adoptar objetivos muy elevados para sí misma, y a reprocharse cuando saca ese aprobado que a Felipe le pareció tan satisfactorio. Dado que el aprobado no disminuye su autoeficacia, probablemente Juana se esforzará para superar esa nota en el próximo examen (Bandura, 1989).

Promover conductas de autorregulación

Escribir un libro de texto supone un desafío importante. Mientras estoy sentada en mi despacho aporreando las teclas de mi procesador de textos un día tras otro, a veces me pregunto por qué me propuse un proyecto como éste cuando podría estar en mi cómodo salón leyendo novelas de misterio o viendo concursos de televisión. Y, sin embargo, todos los días me arrastro hasta mi despacho para escribir unas cuantas páginas más. ¿Cómo puedo hacer eso? Lo hago porque me refuerzo a mí misma cada vez que termino un pequeño apartado del libro. Por ejemplo, en cuanto terminé el apartado sobre la autoeficacia que usted acaba de leer, me di permiso para ver a mi concurso favorito de televisión. Sin embargo, antes de poder ver el siguiente, necesito terminar este apartado sobre la autorregulación.

Los teóricos han ofrecido diversas técnicas para promover la conducta autorregulada. Dichas técnicas, a veces denominadas de autocontrol[5] o de autogestión, incluyen las autoinstrucciones, la autosupervisión, el autorreforzamiento y el control del estímulo autoimpuesto.

El autor disfruta de la autorregulación.

[5] Algunos autores hacen una distinción entre los términos *autocontrol y autorregulación*. Por ejemplo, Díaz, Neal y Amaya-Williams (1990) definen el autocontrol como el cumplimiento de las normas de los demás respecto a la conducta apropiada, incluso cuando ese individuo está ausente, mientras que la autorregulación implica establecer las normas *propias* para la conducta adecuada. Schunk y Zimmerman (1997; Kitsantas y otros, 2000; Zimmerman y Kitsantas, 1999) sugieren que el autocontrol depende de la comparación entre la conducta propia y las normas internas que se han adquirido a partir de la conducta de un modelo, mientras que la auténtica autorregulación es más automática y flexible, lo que permite la adaptación a circunstancias cambiantes.

Autoinstrucciones

Una estrategia muy eficaz es enseñar a los aprendices a proporcionarse instrucciones a sí mismos para que dirijan su conducta (Mace, Belfiore, y Shea, 1989; Meichenbaum, 1985; Schunk, 1989c; Shaffer, 1988). Por ejemplo, los principiantes de tenis mejoran la precisión de sus restos cuando se dan a sí mismos estas cuatro instrucciones verbales:

- «Bola» (para recordar que deben mantener los ojos puestos en la pelota).
- «Rebote» (para continuar el seguimiento de la trayectoria de la pelota).
- «Golpear» (para concentrarse en que la raqueta contacte con la pelota).
- «Preparado» (adoptar la posición para la próxima pelota) (Ziegler, 1987).

Otros estudios han demostrado que las autoinstrucciones son eficaces para ayudar a los estudiantes a adquirir estrategias más fructíferas ante las tareas académicas, para desarrollar mejores habilidades sociales, y para controlar su conducta impulsiva y agresiva (Alberto y Troutman, 2003; Guevremont, Osnes y Stokes, 1988; Hughes, 1988; León y Pepe, 1983; Meichenbaum, 1977).

Meichenbaum (1977) ha utilizado con éxito cinco pasos para enseñar a los niños a proporcionarse a sí mismos instrucciones que guíen su conducta.

1. *Modelado cognitivo*: un modelo adulto realiza la tarea mientras expresa verbalmente las instrucciones.
2. *Dirección externa y explícita*: el niño realiza la tarea mientras escucha al adulto expresar verbalmente las instrucciones.
3. *Autodirección explícita*: el niño repite las instrucciones en voz alta mientras realiza la tarea.
4. *Autodirección explícita susurrante*: el niño susurra las instrucciones mientras realiza la tarea.
5. *Autoinstrucción encubierta:* el niño piensa en silencio las instrucciones mientras realiza tarea.

Como puede verse, el adulto sirve como modelo, pero no sólo para la conducta sino también para las instrucciones. Por otra parte, la responsabilidad de realizar la tarea y de dirigir la conducta se va trasladando progresivamente al niño.

Autosupervisión

Otro método que ayuda a las personas a controlar su conducta consiste simplemente en facilitar que se observen a sí mismas y que evalúen sus propias respuestas, exactamente igual que lo harían en un análisis aplicado de la conducta. El mero hecho de registrar la conducta suele ser suficiente para alterar su frecuencia. Por ejemplo, mi familia formó parte de un proyecto de investigación que registraba los hábitos televisivos durante un período de varias semanas. Se nos dieron instrucciones para que señaláramos cualquier momento en que estuviéramos viendo la televisión, incluyendo fecha, la hora, la duración y el programa en cuestión. Cada vez que se me ocurría poner la televisión, me acordaba de todo el trabajo que tendría que hacer, y siempre terminaba por encontrar otra cosa que hacer. Por lo tanto, el mero hecho de tener que registrar mi conducta de ver la televisión modificó esa conducta.

La autosupervisión también puede utilizarse en el entorno escolar. Por ejemplo, en un estudio (Harris, 1986), se proporcionó a un grupo estudiantes que tenían problemas para concentrarse en sus tareas de deletreo, unas grabadoras que emitían un pequeño pitido a intervalos aleatorios de unos 45 segundos de media. Cada vez que los estudiantes escuchaban el pitido se debían preguntar a sí mismos: «¿estoy prestando atención?». Esta técnica tan simple duplicó el tiempo que dedicaban

a trabajar en la tarea, y triplicó su productividad en la misma. Otros estudios han obtenido resultados similares (Belfiore y Hornyak, 1998; Hallahan, Marshall y Lloyd, 1981; Harris, 1986; Heins, Lloyd y Hallahan, 1986; Mace y otros, 1989; Mace y Kratochwill, 1988; Webber, Scheuermann, McCall y Coleman, 1993).

De la misma manera que incrementa la frecuencia de las conductas deseables, esta técnica también puede disminuir las conductas inaceptables. Por ejemplo, se ha encontrado que el mero hecho de que un alumno registre la frecuencia con que realiza conductas disruptivas en clase, tales como hablar sin permiso, levantarse de su asiento o pegar a sus compañeros, reduce estas conductas (Bolstad y Johnson, 1972; Mace y otros, 1989; Moletzsky, 1974; Webber y otros, 1993).

Autorreforzamiento

Muchas veces las personas son capaces de modificar su propia conducta reforzándose a sí mismas cuando actúan de manera deseable y eliminando ese reforzamiento cuando no lo hacen (Mace y otros, 1989; Mahoney y Thorensen, 1924; O´Leary y O´Leary, 1972; Rimm y Masters, 1974). Por ejemplo, yo soy capaz de mantener mi conducta de escritora de libros aplicando el principio de Premack: sólo me permito realizar actividades agradables una vez que he terminado de hacer otras menos atractivas. (Para refrescar su memoria sobre este principio, véase el apartado «reforzadores de actividad» del capítulo 4).

Cuando los alumnos aprenden a reforzarse a sí mismos por sus logros —quizá regalándose tiempo libre, un obsequio o, simplemente, alabando sus oídos— mejoran sustancialmente sus hábitos de estudio y sus resultados académicos (Beneke y Harris, 1972; Greiner y Karoly, 1976; Hayes y otros, 1985; Stevenson y Fantuzzo, 1986). En un estudio de Stevenson y Fantuzzo (1986), se enseñó a estudiantes que habían obtenido bajas calificaciones en aritmética a darse puntos a sí mismos cuando lo hacían bien; posteriormente, podrían utilizar esos puntos para «comprar» diversos objetos y privilegios. Tras unas cuantas semanas, estos estudiantes se pusieron a la altura de sus compañeros tanto en las tareas de clase como en los deberes para casa. En otro estudio (Bandura y Perloff, 1967), el autorreforzamiento resultó igual de eficaz para modificar la conducta de los estudiantes que el reforzamiento administrado por un profesor.

Control autoimpuesto del estímulo

Como recordará de nuestra exposición sobre el condicionamiento operante en el capítulo 4, una respuesta está bajo el control del estímulo cuando se emite en presencia de un estímulo, pero no en presencia de otros. Esta idea puede utilizarse como un medio eficaz para promover la autorregulación (Mahoney y Thorensen, 1974); yo la denomino control autoimpuesto del estímulo. Para aumentar la frecuencia de una conducta determinada, puede enseñarse a una persona a buscar un ambiente en el que esta conducta tenga más probabilidad de aparecer. Por ejemplo, un estudiante que quiera aumentar el tiempo que dedica al estudio diario, lo mejor que puede hacer es estudiar en la mesa de una biblioteca, y no en su propia cama. Por su parte, para disminuir una conducta indeseable, se podría comenzar por realizar esta conducta únicamente en determinadas situaciones. Por ejemplo, conocí a un profesor que, en su esfuerzo por dejar de fumar, redujo progresivamente los lugares en los que se permitía a sí mismo fumar. Llegó un momento en que sólo podía fumar en un rincón de su despacho; a partir de ese momento consiguió dejar de fumar.

Llegado este momento, debemos resaltar que este tipo de técnicas diseñadas para promover la autorregulación, sólo funcionan cuando los aprendices están motivados para modificar su conducta. En tales circunstancias, dichas técnicas pueden ayudarles a descubrir que pueden ejercer cierto

grado de control, no sólo sobre su conducta sino también sobre su entorno. Sin embargo, es necesario adoptar tres precauciones. En primer lugar, las personas a quienes se entrena para autorregular su conducta, deben ser capaces de realizar la conducta deseada; por ejemplo, los estudiantes que quieren modificar sus hábitos de estudio, sólo consiguen mejorar sus calificaciones si poseen capacidades académicas adecuadas para ello. En segundo lugar, las personas deben *creer* que son capaces de realizar los cambios de conducta necesarios; en otras palabras, deben tener una elevada autoeficacia (Schunk, 1998). Y en tercer lugar, debe prevenirse a las personas de que no esperen demasiado de sí mismas en un tiempo récord. A la mayoría de nosotros nos gustaría conseguir nuestros objetivos de la noche a la mañana, pero el modelado, ya lo hagamos nosotros mismos o los demás, suele ser un proceso lento y gradual. De la misma manera que no podemos perder 20 kilos en una semana con una dieta, resulta igualmente improbable que un mal estudiante consiga obtener de manera inmediata una matrícula de honor. Para que las técnicas de autorregulación resulten eficaces, las expectativas deben ser prácticas y realistas.

La faceta cognitiva de la autorregulación

Ya hemos visto numerosos ejemplos de que la autorregulación implica procesos cognitivos además de los conductuales. Por ejemplo, en el última paso propuesto por Meichenbaum para enseñar autoinstrucciones, el aprendiz ya no se habla a sí mismo en voz alta, sino que se limita a *pensar* en las instrucciones. De hecho, probablemente todos los elementos de la autorregulación que acabamos de describir, tengan una naturaleza más cognitiva que conductual.

Durante los últimos años, los psicólogos han aplicado el concepto de autorregulación al control de los propios procesos mentales; en concreto, se refieren al *aprendizaje autorregulado* además de la conducta autorregulada. Por ejemplo, los aprendices de la autorregulación establecen objetivos de aprendizaje, eligen sus estrategias de estudio, supervisan su progreso y modifican las estrategias de estudio si lo consideran necesario (Winne, 1995a). Hablaremos más sobre el aprendizaje autorregulado cuando comentemos la metacognición y las estrategias de estudio en el capítulo 13, que abordaremos desde la perspectiva de los teóricos cognitivos y sociocognitivos.

Implicaciones educativas de la teoría socio-cognitiva

La teoría socio-cognitiva tiene numerosas implicaciones en el aula. Vamos a describir algunas de las más importantes:

- *Los alumnos suelen aprender simplemente observando a los demás.* De acuerdo con muchos teóricos conductistas como Skinner, las personas deben producir una respuesta para se produzca el aprendizaje. Sin embargo, en este capítulo hemos presentado suficientes ejemplos que demuestran que el aprendizaje también puede tener lugar al observar lo que hacen los demás. Por ejemplo, hemos visto que los niños pueden aprender nuevas capacidades, realizar juicios morales y desarrollar normas que regulen su propia conducta, simplemente observando a las personas que les rodean.

  Es más, las personas pueden aprender qué conductas son aceptables y cuáles no lo son, mediante experiencias vicarias —más concretamente, observando a los demás recibir reforzamiento o castigo cuando realizan una respuesta—. Por lo tanto, los profesores deben ser

congruentes cuando administran recompensas y castigos, no sólo desde la perspectiva temporal, sino también respecto a las personas a quienes los aplican.

- *Describir las consecuencias de la conducta puede incrementar las conductas apropiadas y disminuir las inapropiadas*. Como usted recordará, los teóricos sociocognitivos proponen que el reforzamiento y el castigo sólo afecta a la conducta cuando las personas son conscientes de la asociación entre la respuesta y la consecuencia. Por lo tanto, las promesas de una recompensa por buena conducta y las advertencias de las consecuencias indeseables de la mala conducta, pueden constituir medios eficaces para mejorar la conducta de los alumnos. Sin embargo, administrar reforzamientos o castigos sin que los estudiantes se hayan percatado de la relación entre una respuesta y sus consecuencias, probablemente no conduzca a un cambio de conducta.
- *El modelado proporciona una buena alternativa al moldeamiento* (shaping) *para enseñar nuevas conductas.* El condicionamiento operante proporciona una forma de enseñar una nueva respuesta que se denomina moldeamiento *(shaping)*. Pero, para cincelar una determinada conducta es necesario comenzar reforzando una conducta que ya existe y modificar progresivamente esta conducta mediante el reforzamiento diferencial. Evidentemente, cuando se trata de promover conductas muy elaboradas, este proceso puede ser muy arduo. La teoría socio-cognitiva proporciona un medio más rápido y eficaz para enseñar una nueva conducta: el proceso de modelado.

  Para promover un modelado eficaz, el profesor debe asegurarse de que existen cuatro condiciones esenciales: atención, retención, reproducción motriz y motivación. En primer lugar, el profesor debe asegurarse de que los alumnos prestan atención al modelo y, sobre todo, a los aspectos más relevantes de su conducta. En segundo lugar, el profesor puede facilitar la retención de lo que observan los alumnos, ayudándoles a establecer códigos mnemotécnicos apropiados, como etiquetas verbales o imágenes visuales. En tercer lugar, los estudiantes deben tener la oportunidad de practicar la conducta que observan, y deben recibir una retroalimentación que contribuya al éxito de la reproducción de la respuesta. Por último, el profesor debe recordar que los estudiantes sólo pondrán de manifiesto las conductas que han aprendido sí están motivados para ello. Muchos niños están intrínsecamente motivados, pero otros quizá necesiten incentivos y reforzadores. (En los capítulos 6 al 18 revisaremos numerosas estrategias de motivación, centrándonos específicamente en las que promueven la motivación intrínseca).
- *Los padres, profesores y demás adultos deben modelar las conductas apropiadas, y tener cuidado de no modelar conductas inapropiadas*. Frecuentemente, los adultos poseen características como la competencia o el poder, que les convierten en modelos muy influyentes. Por esa razón deben tener mucho cuidado y cerciorarse de que están modelando las conductas apropiadas con aquellos niños con los que se relacionan. Yo disfruto cuando veo a profesores y otros adultos que ponen de manifiesto características como una mente abierta, empatía y preocupación por la forma física; también me sobresalto cuando veo a otros desdeñar ciertos puntos de vista, despreocuparse de las necesidades de otros seres humanos o fumar.

  Una chica que conozco se presentó a un papel para la representación teatral de Navidad del colegio. Fue a la escuela la mañana de la prueba, sabiendo que tenía posibilidades de que le dieran el papel de la Sra. Claus. Esperanza estaba convencida de que el profesor asignaría el papel de Papá Noël a una niña que se llamaba Ana; sin embargo, como Ana llegó tarde a la prueba y el profesor había dicho que a los que llegaran tarde no se les permitiría presentarse, Esperanza intentó conseguir el papel de Papá Noël. Cuando Ana se presentó 10 minutos

tarde, el profesor ignoró su propia regla y le dio el papel principal. Al hacer esto, el profesor, uno de los modelos más visibles de la escuela, enseñó precisamente hipocresía y favoritismo.

Desde mi papel de psicóloga que ayuda a los futuros profesores a aprender cómo enseñar, mi trabajo resulta especialmente retador, porque me obliga a practicar lo que predico. Si yo enseño a mis alumnos que la retroalimentación inmediata, la organización de la información, los ejemplos llamativos, las experiencias y las prácticas vinculadas a la enseñanza, son elementos importantes de una enseñanza eficaz, su aprendizaje mejorará si yo también cumplo estos requisitos. Decir una cosa y hacer otra, no sólo resulta hipócrita sino también contraproducente.

- *Los profesores deberían exponer a sus alumnos a una diversidad de modelos*. No es necesario que los modelos de los niños sean exclusivamente padres y profesores. Podemos invitar a otros adultos a visitar el aula, por ejemplo, policías, empresarios, políticos o enfermeros pueden demostrar conductas y actitudes adecuadas en relación con la seguridad, la responsabilidad por la salud. También pueden resultar eficaces los modelos simbólicos; por ejemplo, estudiar la vida de personas como Hellen Keler, Martín Lutero King o Eleanor Roosevelt, puede ser un método interesante para modelar conductas deseables.

  Los modelos no se limitan a demostrar conductas apropiadas. Si los escogemos cuidadosamente también pueden contribuir a descomponer estereotipos relativos a lo que diferentes grupos de personas pueden o no pueden hacer. Por ejemplo, podrían presentar enfermeros varones, ingenieros femeninos, médicos afroamericanos o atletas en silla de ruedas. Al exponer a los alumnos a personas de ambos sexos que han triunfado, que provienen de entornos socioeconómicos muy diferentes y con diferentes discapacidades físicas, los profesores ayudan a sus alumnos a comprender que ellos también pueden lograr grandes cosas.
- *Los alumnos deben estar convencidos de que son capaces de realizar las tareas escolares.* Como hemos visto, la autoeficacia de los estudiantes influye sobre su aprendizaje y sus resultados académicos. Sin embargo, los estudiantes pueden mostrar amplias diferencias respecto a su confianza en su capacidad de realizar con éxito las tareas. Por ejemplo, en la etapa adolescente, los chicos suelen tener una mayor autoeficacia que las chicas respecto a las matemáticas y a los deportes, mientras que las chicas suelen percibirse mejor en las asignaturas de Lengua y de Literatura (Wigfield, Eccles y Pintrich, 1996).

  Para mejorar la autoeficacia de sus alumnos en relación con las tareas escolares, los profesores pueden recurrir a elementos que favorecen la autoeficacia. Por ejemplo, pueden transmitir la idea de que personas similares a ellos han conseguido dominar los mismos aprendizajes a los que ellos se enfrentan. También, pueden hacer que sus alumnos observen cómo sus compañeros realizan con éxito las tareas escolares; puede resultar especialmente beneficioso que los alumnos observen a un compañero que, al principio, tenía problemas para resolver una tarea, pero que, posteriormente, fue capaz de superarla. Además, pueden organizarse actividades de grupo en las que los alumnos colaboren para realizar tareas más difíciles. Y, lo que es más importante, los profesores pueden fomentar la autoeficacia ayudando a sus alumnos a obtener éxito en las tareas escolares, por ejemplo, ayudándoles a dominar las habilidades básicas y proporcionándoles ayuda y apoyo para enfrentarse a las más difíciles.
- *Deberían ayudar a sus alumnos a establecer expectativas realistas respecto a sus logros académicos*. A medida que los niños van siendo capaces de una mayor autorregulación, comienzan a adoptar normas para controlar su propia conducta. Tales normas suelen estar basadas en las que adoptan las personas que les rodean, y en ocasiones pueden ser excesivamente optimistas o pesimistas (Paris y Cunningham, 1996; Phillips y Zimmerman, 1990). Cuando los

objetivos son desmesuradamente elevados, como puede ocurrir con un perfeccionista, que es muy probable que encuentre como resultado un fracaso y una frustración constantes. Pero, cuando los objetivos son demasiado bajos, el resultado será un rendimiento muy inferior a lo posible. Así pues, los profesores pueden facilitar a sus alumnos el progreso académico y social ayudándoles a establecer expectativas adecuadas a sus capacidades y habilidades reales.

- *Las técnicas de autorregulación proporcionan métodos eficaces para mejorar la conducta*. Al principio de este capítulo describí cuatro técnicas para promover la autorregulación: autoinstrucciones, autosupervisión, autorreforzamiento y control del estímulo autoimpuesto. Cuando los alumnos están intrínsecamente motivados a modificar su conducta, dichas técnicas pueden proporcionar una alternativa viable a las aproximaciones conductistas.

  Como han demostrado los teóricos sociocognitivos, no podemos ignorar el contexto social del aula. Los alumnos pueden aprender y, de hecho, aprenden a partir de modelos —padres, profesores y compañeros— que ven a diario. Los teóricos sociocognitivos también han dejado claro que debemos tener en cuenta no sólo los factores ambientales sino también los cognitivos cuando intentamos explicar cómo aprenden y actúan los seres humanos. Cuando en el siguiente capítulo nos sumerjamos de lleno en el cognitivismo, nos centraremos de una manera más profunda en este tipo de factores.

RESUMEN

La teoría socio-cognitiva se centra en las formas en que las personas aprenden al observarse entre sí. Esta perspectiva pone de manifiesto una mezcla de conceptos conductistas (por ejemplo, reforzamiento y castigo), y nociones cognitivas (por ejemplo, conciencia y expectativas). Las variables ambientales y cognitivas están en constante interacción entre sí y con la conducta, de tal manera que las tres se influyen recíprocamente.

Muchas conductas, creencias y actitudes se adquieren mediante el *modelado*; tres ejemplos pueden ser las habilidades académicas, la agresión y la moralidad. Para que ocurra el modelado son necesarios cuatro procesos: atención, retención, reproducción motriz y motivación. Los modelos eficaces suelen ser competentes, prestigiosos y poderosos, además de mostrar conductas «apropiadas al sexo» y relevantes para la propia situación del observador.

Las personas con una elevada autoeficacia —aquéllas que consideran que son capaces de realizar con éxito una tarea determinada— tienden a elegir actividades más difíciles, con las cuales se muestran esforzados y perseverantes y ponen de manifiesto elevados niveles de logro a largo plazo. La autoeficacia puede promoverse mediante mensajes valorativos de la observación del éxito de los demás, los logros que consigue el grupo y, quizá lo más importante, el propio éxito individual.

Los teóricos sociocognitivos proponen que si bien el entorno influye sobre la conducta, antes o después las personas empiezan a regular su propia conducta; y lo hacen desarrollando sus propias normas de actuación, observando y juzgándose a sí mismos a partir de tales normas y reforzándose y castigándose (aunque sólo sea mentalmente), por lo que han hecho o han dejado de hacer. Los profesores pueden ayudar a sus alumnos a lograr una mayor autorregulación, enseñándoles técnicas como autoinstrucciones, autosupervisión, autorreforzamiento y control autoimpuesto del estímulo.

La teoría socio-cognitiva ofrece numerosas ideas para la práctica educativa. Por ejemplo, la descripción de las asociaciones entre la respuesta y el reforzamiento y entre la respuesta y el

castigo, hace conscientes a los alumnos de tales asociaciones, de manera que tales descripciones llegan a influir sobre la conducta, incluso, antes de que aparezcan sus consecuencias. Cuando la instrucción supone la enseñanza de habilidades nuevas, el modelado proporciona una alternativa más eficaz que las técnicas de condicionamiento operante. Sin embargo, el modelado no está limitado a una instrucción planificada: los profesores y otros adultos modelan una diversidad de conductas, actitudes y valores a lo largo de sus interacciones diarias con los alumnos, por lo que deben intentar que su conducta refleje la limpieza, la aceptación de los demás, un estilo de vida saludable y normas éticas elevadas. Cuando tienen que enseñar una materia potencialmente difícil, los profesores deben proporcionar a sus alumnos razones para creer que son realmente capaces de dominar esta materia.

PARTE IV

Perspectivas cognitivas del aprendizaje

CAPÍTULO 8

Antecedentes y supuestos básicos del cognitivismo

El conductismo deliberado de Edward Tolman
La psicología de la Gestalt
La teoría evolutiva de Jean Piaget
La teoría evolutiva de Lev Vygotsky
La investigación sobre el aprendizaje verbal
Introducción al cognitivismo contemporáneo
    Supuestos generales de las teorías cognitivas
    Teoría del procesamiento de la información
    Constructivismo
    Perspectivas contextuales
    Integración de las perspectivas cognitivas
Implicaciones educativas generales de las teorías cognitivas
Presentación de los capítulos siguientes
Resumen

Desde los años sesenta, el cognitivismo (también conocido como *psicología cognitiva*) ha sido la perspectiva dominante desde la que se ha realizado la investigación sobre el aprendizaje, y en cuyo seno han evolucionado las teorías al respecto. A medida que vayamos explorando esta perspectiva, usted advertirá indudablemente un cambio de enfoque. En los primeros capítulos, nos hemos centrado fundamentalmente en el papel de las condiciones ambientales (estímulos) y de las conductas observables (respuestas) en el aprendizaje; si bien es cierto que la teoría socio-cognitiva supuso una apertura a fenómenos mentales tales como la atención, las expectativas y la autoeficacia. A partir de ahora, vamos a estudiar más directamente los **procesos cognitivos**, relativos a la manera en que las personas perciben, interpretan, recuerdan y piensan sobre los acontecimientos ambientales que experimentan.

Como usted recordará, los primeros conductistas decidieron no incorporar los aspectos mentales a sus teorías del aprendizaje, argumentando que tales aspectos eran imposibles de observar y de medir, por lo que no podían estudiarse de manera objetiva. Sin embargo, durante los años cincuenta y los sesenta, muchos psicólogos se mostraron cada vez más insatisfechos con esa concepción «no pensante» del aprendizaje humano. Comenzaron a aparecer importantes trabajos con un evidente aroma cognitivo; podemos citar como ejemplo las publicaciones de Noam Chomsky en el ámbito psicolingüístico, y de Bruner, Goodnow y Austin (1956) sobre el aprendizaje conceptual. El libro de Ulric Neisser, *Psicología cognitiva*, publicado en 1967, supuso un hito que contribuyó a legitimar la teoría cognitiva como la principal alternativa al conductismo (Calfee, 1981). Poco a

poco, el cognitivismo también empezó a hacer su aparición en la bibliografía sobre Psicología de la Educación, de la mano de Jerome Bruner (1961a, 1961b, 1966) y de David Ausubel (1963, 1968; Ausubel y Robinson, 1969), dos de sus más conocidos y primeros impulsores. Durante los años setenta, la gran mayoría de teóricos del aprendizaje se habían adherido a la causa cognitiva (Robins, Gosling y Craik, 1999).

No obstante, las raíces de la psicología cognitiva preceden en varias décadas al descontento masivo que había provocado una psicología basada exclusivamente en estímulos y respuestas. Algunas de las más precoces teorías cognitivas del aprendizaje datan de las primeras décadas del siglo XX, y pueden encontrarse en las propuestas de psicólogos estadounidenses como Edward Tolman, los psicólogos alemanes de la Gestalt, el psicólogo suizo Jean Piaget y el psicólogo ruso Lev Vygotsky. Estos primeros teóricos han ejercido una influencia considerable sobre el cognitivismo contemporáneo y en concreto, las teorías de Piaget y de Vygotsky continúan constituyendo las perspectivas dominantes en la investigación sobre el desarrollo humano.

Igualmente trascendental para el movimiento cognitivo fue la investigación que se realizó hacia mediados del siglo XX en un área de la Psicología conocida como *aprendizaje verbal*. Inicialmente, los teóricos del aprendizaje verbal intentaban aplicar un análisis estímulo-respuesta al lenguaje humano y a la conducta verbal, pero enseguida descubrieron que las complejidades del aprendizaje humano derivado del lenguaje resultan muy difíciles de explicar desde una perspectiva conductista. Por lo tanto, los teóricos del aprendizaje verbal comenzaron a incorporar, cada vez más, procesos cognitivos a las explicaciones de sus resultados.

En este capítulo nos vamos a referir a las contribuciones de Tolman, de la Gestalt, de Piaget y de Vygotsky, y de los teóricos del aprendizaje verbal. A continuación, analizaremos los supuestos básicos de los teóricos cognitivos contemporáneos y algunas de las perspectivas teóricas que éstos ofrecen. Por último, describiremos algunas implicaciones educativas de la perspectiva cognitiva.

EL CONDUCTISMO INTENCIONADO DE EDWARD TOLMAN

Edward Chace Tolman (1932, 1938, 1942, 1959) fue un importante teórico del aprendizaje durante el apogeo del conductismo, si bien su trabajo tiene un evidente aroma cognitivo. Igual que sus contemporáneos conductistas, Tolman valoraba la objetividad en la investigación, y también utilizó especies no humanas (especialmente ratas), como sujetos de su investigación. Pero, al contrario que sus contemporáneos, Tolman recurrió a fenómenos mentales internos para sus explicaciones del aprendizaje y adoptó una perspectiva del aprendizaje más holística que la mera relación entre un estímulo y una respuesta.

Tolman desarrolló su perspectiva mentalista del aprendizaje utilizando algunas ingeniosas adaptaciones de las fuentes de investigación tradicionales del conductismo. Iremos viendo ejemplos de esta aproximación a medida que vayamos revisando las principales ideas de su teoría:

- *La conducta debería estudiarse a un nivel molar*. Los primeros teóricos de la tradición conductista, como Pavlov, Watson y Thorndike, intentaron reducir la conducta a conexiones simples entre estímulos y respuestas. Por el contrario, Tolman fue inflexible en su posición de que el objeto de estudio más apropiado son las conductas más globales. Tolman argumentaba que descomponer la conducta en reflejos aislados E-R, en lugar de analizarla en su totalidad, oscurece el significado y el propósito de la conducta.

- *El aprendizaje puede producirse en ausencia de reforzamiento*. Tolman se opuso a la idea conductista de que el reforzamiento es imprescindible para que se produzca el aprendizaje y realizó diferentes experimentos para apoyar su afirmación. Como ejemplo, vamos a proponer un estudio de Tolman y Honzik (1930) en el que hacían correr a tres grupos de ratas por un laberinto bastante difícil bajo tres condiciones de reforzamiento diferentes. Al primer grupo de ratas se le reforzaba con comida cada vez que recorría el laberinto. El segundo grupo de ratas no recibía reforzamiento por un recorrido correcto. El tercer grupo de ratas no recibió reforzamiento durante los primeros diez días, pero al undécimo día sí empezó a recibirlo.
  Antes de examinar los resultados de este experimento puede resultar ilustrativo predecir lo que debería haber ocurrido en cada una de las situaciones, si el reforzamiento fuese una condición esencial para que tenga lugar el aprendizaje. Como el grupo 1 recibía un refuerzo constante, sería de esperar que su actuación mejorase con el tiempo. Dado que el grupo 2 nunca recibía reforzamiento, sería de esperar que su desempeño permaneciese en un nivel constante y bajo. Por su parte, lo lógico sería que el grupo 3 no mostrase ninguna mejora en su actuación hasta después del undécimo día, a partir del cual su conducta debería mostrar un patrón similar al del grupo 1.
  Los resultados del experimento de Tolman y Honzik pueden verse en la figura 8.1; cada línea indica la media diaria de errores que cometió cada grupo al recorrer el laberinto. Obsérvese que la actuación de los grupos 2 y 3 mejoró algo aunque no estaban recibiendo reforzamiento. Obsérvese también, que cuando las ratas del grupo 3 empezaron a recibir reforzamiento, su actuación en el laberinto se equiparó (¡de hecho, superó!) a las del grupo 1. Aparentemente, las ratas del grupo 3 habían aprendido tanto como las del grupo 1 a pesar de que durante los primeros diez días no habían recibido reforzamiento. Tales resultados arrojan dudas sobre la ley del efecto de Thorndike: quizás el reforzamiento no constituya un factor tan esencial en el aprendizaje como habían sugerido los conductistas.

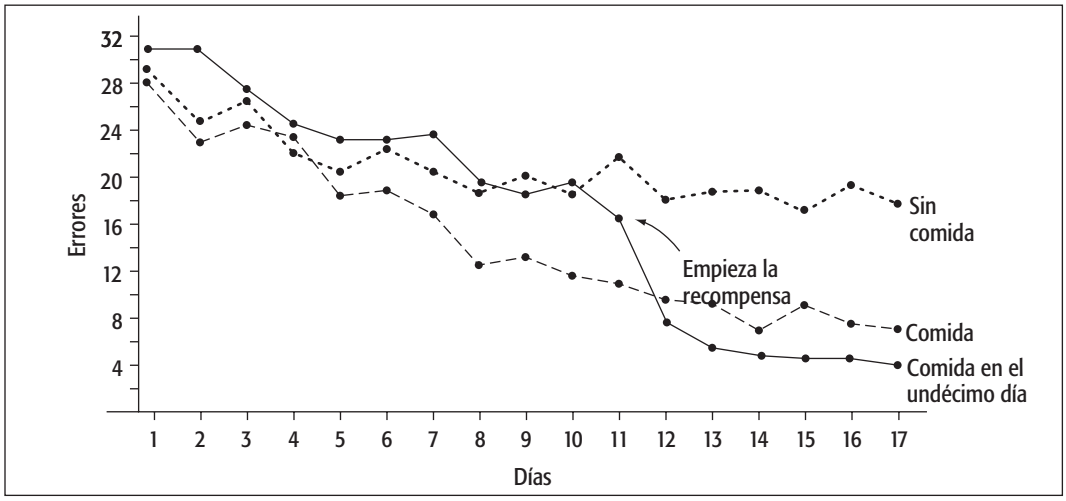


Figura 8.1 *Actuación en el laberinto de las ratas que recibieron comida, que no la recibieron y que sólo la recibieron a partir del undécimo día.*
Adaptado de E. C. Tolmany C. H. Honzik, «Introduction and Reoval of Reward, and Maze Performance in Rats», University of California Publications in Psychology, 4, p. 267, 1930. Copyright 1930 de University of California Press. Adaptado con permiso.

- *El aprendizaje puede acontecer aunque no se produzca un cambio en la conducta*. Aunque muchos de los primeros conductistas equiparaban el aprendizaje con los cambios en la conducta, Tolman argumentó que el aprendizaje puede tener lugar *sin* que se refleje en un cambio de conducta, para lo que utilizó el término **aprendizaje latente** para referirse a este aprendizaje no observable. El estudio de Tolman y Honzik que acabamos de describir proporciona un ejemplo de aprendizaje latente: el grupo 3 de ratas debió de aprender tanto como el grupo 1 durante los primeros diez días, aunque su conducta no reflejara tal aprendizaje (presumiblemente, el grupo 2 también debió aprender más de lo que demostraba). Tolman propuso que el reforzamiento influye más sobre la *actuación* que sobre el aprendizaje, ya que aumenta la probabilidad de que una conducta aprendida se ponga de manifiesto. (Como hemos dicho en el capítulo anterior, los teóricos sociocognitivos también han llegado a conclusiones similares, al proponer que el aprendizaje puede ocurrir sin que se produzca un cambio en la conducta; y que el reforzamiento lo que incrementa es la probabilidad de que las personas pongan de manifiesto lo que han aprendido).
- *También debe tomarse en consideración las variables que intervienen*. Como usted recordará del capítulo 3, Clark Hull incorporó las **variables intervinientes** en su teoría del aprendizaje, argumentando que variables como los impulsos, la fuerza de hábito o los incentivos desempeñan papeles cruciales. Sin embargo, no fue Hull quien inventó el concepto de variables intervinientes; ya en 1932 Tolman había propuesto que las variables internas del organismo (por ejemplo, conocimientos y estados fisiológicos), influyen sobre la conducta observable. De esta manera, en el trabajo de Tolman encontramos una preocupación precoz por las *diferencias individuales* en el proceso de aprendizaje, preocupación que ha trascendido hasta el cognitivismo contemporáneo.
- *La conducta es intencionada*. Tolman estaba convencido de que el aprendizaje no debe considerarse como el establecimiento de conexiones entre estímulos y respuestas, sino como un proceso de aprender que ciertos sucesos conducen a otros acontecimientos (por ejemplo, que recorrer un laberinto por determinado camino produce un reforzamiento). Propuso que una vez que un organismo ha aprendido que una conducta provoca determinado resultado, ese organismo actúa para lograr dicho efecto. En otras palabras, la conducta tiende a un *propósito*, que es la consecución de objetivos. Dado que Tolman puso el acento en el hecho de que nuestra conducta pretende lograr objetivos, su teoría del aprendizaje suele recibir el nombre de **conductismo intencionado**.
- *Las expectativas influyen sobre la conducta*. De acuerdo con Tolman, una vez que un organismo aprende que determinadas conductas producen cierto tipo de resultados, empieza a establecer expectativas sobre los resultados de sus acciones. De esta manera, el reforzamiento no afecta a la respuesta inmediatamente anterior, sino que es la *expectativa* de obtener reforzamiento la que influye sobre la respuesta inmediatamente *posterior*. (Una vez más, se observa una enorme similitud con la teoría socio-cognitiva).

  Cuando no se cumplen las expectativas de un organismo, su conducta puede resultar afectada de manera muy adversa. Por ejemplo, en un experimento de Elliott citado en Tolman (1932), un grupo de ratas recibía uno de estos dos reforzadores por recorrer un laberinto: el grupo experimental recibió su manjar favorito —puré de salvado— mientras que el grupo de control recibió unas pepitas de girasol poco atractivas. El grupo experimental recorrió el laberinto mucho más rápido que el grupo de control, aparentemente porque esperaban el apetitoso regalo al llegar a la meta. Tras el décimo día, el grupo experimental empezó a recibir como reforzamiento las pepitas de girasol. A partir de entonces, este grupo de ratas comenzó

a recorrer el laberinto mucho más lentamente de lo que lo habían hecho hasta entonces, e incluso más que el grupo de control. Dado que en ese momento ambos grupos de ratas estaban recibiendo idéntico reforzamiento, la peor actuación de las ratas del grupo experimental tenía que deberse al cambio de reforzador, lo que produjo un *efecto de disminución* similar al que describí en el capítulo 4. Como habría dicho Tolman, la expectativa de reforzamiento que tenían las ratas dejó de confirmarse. Como habríamos dicho nosotros, las ratas quedaron muy decepcionadas con el regalo que les esperaba.

- *El aprendizaje da lugar a un conjunto organizado de información*. Mediante una serie de estudios, Tolman demostró que las ratas que recorren un laberinto aprenden algo más que un mero conjunto de respuestas independientes. Da la impresión de que también aprenden cómo está organizado el laberinto. Por ejemplo, en un estudio clásico de Tolman, Ritchie y Kalish (1946), un grupo de ratas recorrió numerosas veces un laberinto similar al laberinto 1 de la figura 8.2. A continuación se les coloco en una situación similar al laberinto 2 de la figura 8.2. Como ahora la calle que antes les había llevado a la comida estaba bloqueada, las ratas tenían que elegir entre otras dieciocho calles. A partir de la noción de la generalización del estímulo característica de la teoría E-R, sería de esperar que las ratas hubieran buscado el estímulo más parecido a la calle bloqueada. Lo lógico sería que hubiesen elegido las calles más cercanas a la que había quedado bloqueada, que son la calle 9 o la calle 10. Sin embargo, fueron muy pocas las ratas que escogieron alguna de esas rutas. La elección más frecuencia fue la calle 6, que en el laberinto número 1 habría constituido un atajo para llegar a la comida.

  A partir de esta investigación, Tolman propuso que las ratas (y seguramente, muchas otras especies animales), desarrollan **mapas cognitivos** de su entorno: es decir, aprenden dónde están ubicadas diferentes zonas. El conocimiento de cómo se organizan las cosas en el espacio permite al organismo desplazarse de un lugar a otro de manera rápida y cómoda y, a menudo, por la ruta más corta. El concepto de mapa cognitivo (que a veces se denomina *mapa*

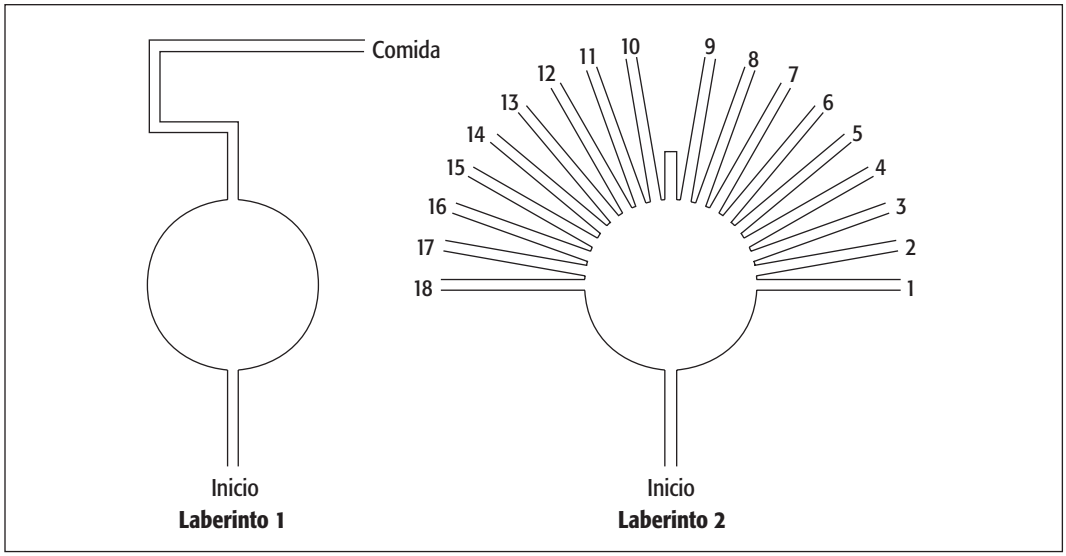


Figura 8.2 *Laberintos utilizados por Tolman, Ritchie y Kalish (1946).*

mental) continúa en la actualidad siendo un importante tema de investigación, tanto para los psicólogos como para los geógrafos (Downs y Stea, 1977).

La noción de mapa cognitivo propuesta por Tolman pone de manifiesto su creencia de que el aprendizaje está *organizado*: las ratas integran su experiencia dentro de un cuerpo organizado de información, a partir de la cual pueden realizar inferencias (por ejemplo, sobre la ruta más corta). Esta perspectiva del carácter organizado de lo que aprende un organismo estuvo muy influenciada por las ideas de los psicólogos alemanes de la Gestalt, y esta teoría es la que vamos a analizar el siguiente apartado.

La psicología de la Gestalt

Durante las primeras décadas del siglo XX, apareció en la Psicología alemana una perspectiva teórica absolutamente diferente del conductismo dominante en la Psicología de Estados Unidos. Esa perspectiva, conocida como **psicología de la Gestalt,** estaba liderada por teóricos como Max Wertheimer (1912, 1945, 1959), Wolfgang Köhler (1925, 1929, 1938, 1940, 1947, 1959, 1969), y Kurt Koffka (1935). Los psicólogos de la Gestalt destacaron la importancia de los procesos de organización para la percepción, el aprendizaje y la solución de problemas, y propusieron que las personas están predispuestas a organizar la información de manera determinada. A continuación exponemos algunas de las ideas básicas de la psicología de la Gestalt:

- *La percepción suele ser diferente de la realidad*. El origen de la psicología de la Gestalt suele atribuirse a la descripción y el análisis que hizo Wertheimer (1912) de una ilusión óptica conocida como **fenómeno *phi***. Wertheimer se dio cuenta de que cuando dos luces se encienden y se apagan de manera intermitente y secuencial a un ritmo determinado, da la impresión de que se trata de una única luz que se mueve rápidamente atrás y adelante. (Este efecto se puede observar en las luces de muchos anuncios luminosos que solemos encontrar en la carretera). El hecho de que una persona «vea» movimiento cuando observa objetos estáticos llevó a Wertheimer a concluir que, a veces, la percepción de una experiencia es diferente de la propia experiencia.
- *El todo es más que la suma de sus partes*. Los psicólogos de la Gestalt creían que la experiencia humana no puede comprenderse adecuadamente estudiándola de manera fraccionada. Por ejemplo, sólo percibimos la ilusión de movimiento en el fenómeno *phi* cuando hay dos o más luces; con una sola luz este efecto no aparece. De manera similar, reconocemos una determinada secuencia de notas musicales como la melodía de «Jingle Bell», pero seguimos escuchando la misma canción incluso cuando cambia la clave y, por lo tanto, las notas (Rachlin, 1995). Así pues, una combinación de estímulos puede poner de manifiesto un patrón que no resulta evidente cuando estos estímulos se toman de manera aislada; utilizando una expresión de la Gestalt, el todo es más que la suma de sus partes.

  La importancia de las interrelaciones entre los elementos de una situación se hace patente en los experimentos de **transposición** que realizó Köhler (1929) con pollos. A éstos se les mostraba dos hojas de papel gris, una de ellas de un tono más oscuro que la otra. Sobre ambas hojas se colocaban granos de trigo, pero sólo se permitía a los pollos comer de los granos colocados sobre la hoja más oscura. Posteriormente se enseñaba a los animales una hoja de papel del mismo color de la que previamente habían comido junto a otra hoja de un gris más oscuro. En esta segunda situación, los polluelos tendían a acudir a comer a la hoja más

oscura de las dos —esto es, a una en la que no habían recibido previamente un reforzamiento—. Aparentemente los pollos habían aprendido algo sobre la relación entre las dos hojas de papel; en cierto sentido, habían aprendido que la oscura era la mejor.

- *El organismo estructura y organiza la experiencia*. La palabra alemana *Gestalt*, traducida en términos generales, significa «un todo estructurado». La estructura no es algo necesariamente inherente a una situación; por el contrario, el organismo impone una estructura y una organización a esa situación. Por ejemplo, el fenómeno *phi* representa la manera en que una persona interpreta dos luces parpadeantes, percibiendo ambas como una única luz en movimiento.

  La figura 8.3 proporciona otro ejemplo de cómo se organizan las experiencias. Al mirar la figura, usted probablemente la perciba como cuatro pares de líneas delimitadas en sus extremos por dos líneas aisladas. Sin embargo, si centra su atención en la figura 8.4, en la que las mismas líneas forman parte de un contexto determinado, ahora probablemente perciba las líneas de una manera diferente —como cinco pares que componen los lados de cinco rectángulos—. En ambos casos las líneas son idénticas, pero lo que resulta diferente es la manera en que usted las organiza (cómo las agrupa). La «estructura» de las líneas es algo que usted impone a la figura.

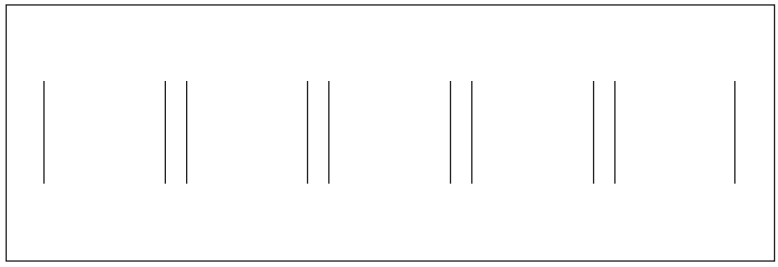


Figura 8.3

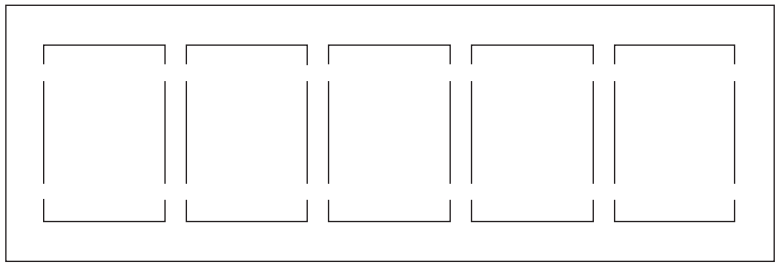


Figura 8.4

- *El organismo está predispuesto a organizar la experiencia de manera determinada*. Los psicólogos de la Gestalt creían que los organismos (especialmente los seres humanos) están predispuestos a estructurar sus experiencias de formas similares y, por lo tanto, predecibles. Ellos propusieron diversos principios para describir la manera en que las personas organizan sus experiencias. Uno de los principios más destacados es la **ley de la proximidad**: las personas

tienden a percibir como una unidad aquellas cosas que están cercanas entre sí. Por ejemplo, observe los siguientes puntos:

Usted no sólo ve 9 puntos, sino que probablemente percibe tres grupos compuestos de 3 puntos cada uno; esto es, usted percibe los puntos que están más cercanos entre sí como algo que va junto. De la misma manera, cuando usted observó la figura 8.3, percibió las líneas que estaban cercanas entre sí como parejas. Y observe la manera en que usted lee esta frase:

One very high way

Y esta otra:

On every highway

En ambas frases se utilizan exactamente las mismas letras, y en la misma secuencia:

Oneveryhighway

Usted ha leído frases diferentes simplemente porque las letras que las componen estaban unidas de manera distinta, aunque permaneciesen en la misma secuencia.

Otro principio de la psicología de la Gestalt es la **ley de la similitud**: las personas tienden a percibir como una unidad las cosas que son similares entre sí. Por ejemplo, si observa los puntos de la figura 8.5, quizá no signifiquen nada para usted, pero en la figura 8.6 aparece de manera clara la letra Y. En ambas figuras la disposición de los puntos es la misma, si bien en el segundo caso los puntos que forman la letra Y son negros, y usted tiende a percibirlos como una unidad. Probablemente usted no haya percibido otras letras como la E, que también se puede formar uniendo algunos de los puntos. Ya a los 6 o 7 meses de edad, los bebés ponen de manifiesto que perciben el mundo de acuerdo con la ley de la similitud (Quinn, Bhatt, Brush, Grimes y Sharpnack, 2002).

Otro principio de la Gestalt es la **ley de cierre**: las personas tienden a rellenar las piezas que faltan con el fin de completar una figura. Por ejemplo, si usted observa la figura 8.4, probablemente rellenará los segmentos para poder percibir cinco rectángulos. De manera similar, cuando usted observa la figura 8.7, probablemente lea el título de la canción «Singing in the rain», si bien ha desaparecido la mitad del mismo. Usted se ha limitado a rellenar lo que faltaba.

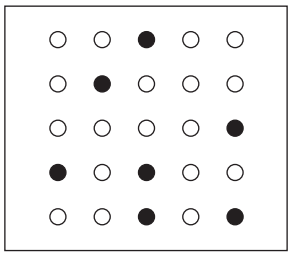


Figura 8.5

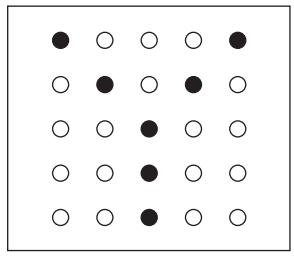


Figura 8.6

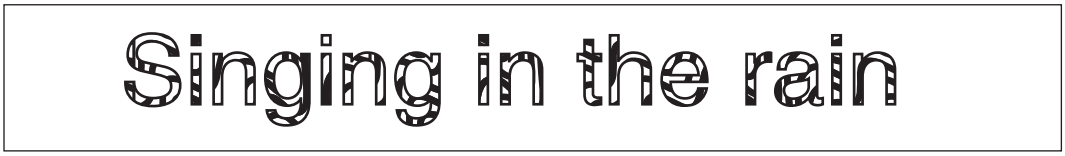


Figura 8.7

Los psicólogos de la Gestalt llegaron a proponer que las personas siempre organizan su experiencia de la manera más simple, concisa, simétrica y completa posible, un principio que se conoce como **ley de la *Prägnanz*** (esto es, de la «concisión» o la «precisión») (Koffka, 1935). Por ejemplo, usted tiende a ver rectángulos en la figura 8.4 debido a que los rectángulos son figuras simples y simétricas. Resulta poco probable que usted rellene mentalmente lo que falta de la figura para conseguir un diseño tan extraño como el que aparece en la figura 8.8. ¡Al final hay que admitir que las personas somos más simples de lo que nos gusta creer!

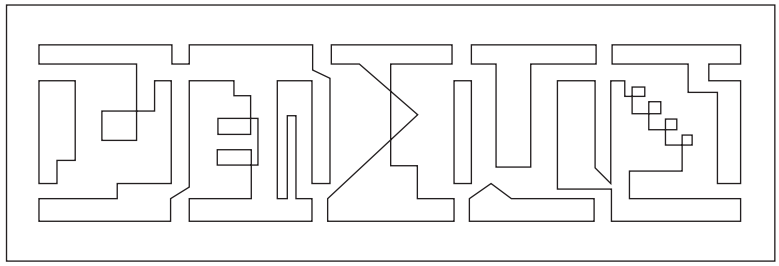


Figura 8.8

- *El aprendizaje se ajusta a la ley de la Prägnanz*. Según los psicólogos de la Gestalt, el aprendizaje supone la formación de **huellas de memoria**. Dichas huellas están sujetas a la ley de *Prägnanz*, de manera que con el paso del tiempo tienden a tornarse más simples, más concisas, y más completas. Por ejemplo, después de ver objetos más o menos irregulares como los que se muestran en la figura 8.9, las personas tienden a recordarlos más adelante como «un círculo» y «un cuadrado». Por citar otro ejemplo más, recurriremos al estudio de Tversky (1981), quien pidió a sus sujetos que estudiaran una serie de mapas y los dibujaran después de memoria. Las distorsiones en las reproducciones se adecuaban a la ley de la Prägnanz: las líneas curvas e irregulares se convertían en rectas, las líneas inclinadas se enderezaban en dirección norte-sur y este-oeste, y las leyendas se colocaban mejor alineadas de lo que estaban en el mapa original.
- *La resolución de problemas supone la reestructuración y el descubrimiento súbito* (insight). Como dijimos en el capítulo 4, Thorndike (1898) describía la solución de problemas (lo que hacían sus gatos en sus jaulas de laberintos), como un proceso de ensayo y error. Los psicólogos de la Gestalt plantearon una idea muy distinta para explicar cómo los organismos resuelven problemas. Por ejemplo, Köhler (1925) sugirió que la solución de problemas exige la combinación y recombinación mental de los elementos de un problema, hasta que aparece una estructura que lo resuelve. Describió numerosas observaciones de la manera en que los

chimpancés resuelven problemas mediante lo que él consideraba una manipulación mental de la situación. En una de ellas, un chimpancé llamado Sultán se enfrentó con un dilema: se había colocado fuera de su jaula una fruta que él no podía alcanzar. Anteriormente Sultán había conseguido utilizar un palo para alcanzar fruta, pero en esta ocasión el único palo que había dentro de la jaula era demasiado corto. Fuera de la caja había un palo más largo, pero que también estaba fuera de su alcance. Así pues, se presentó la siguiente escena:

> *Sultán intenta coger la fruta con el más pequeño de los dos palos. No tiene éxito, y lo intenta con un trozo de cable que lanza entre los barrotes, pero también en vano. Entonces mira alrededor (en el transcurso de estas pruebas siempre había pausas muy largas durante las cuales los animales escudriñaban a su alrededor). Repentinamente, agarra el palo pequeño, se dirige a los barrotes cercanos al palo largo, lo alcanza con él, los compara, y se dirige con el palo largo al otro lado de la jaula donde está la fruta, que esta vez sí puede alcanzar. Desde el momento en que sus ojos se posaron sobre el palo largo, su proceder se transformó en un todo coherente... (Köhler, 1925, p. 180).*

En otra situación similar, Sultán disponía de dos cañas huecas de bambú, una más delgada que la otra, ambas demasiado cortas para alcanzar la fruta. Tras varios intentos «infructuosos», aparentemente se rindió y decidió dedicarse a jugar con los palos, indiferente ante la fruta. En un momento afortunado, Sultán se encontró con que estaba sujetando ambos palos de manera que sus extremos se tocaban para formar un palo más largo. Inmediatamente, introdujo el extremo del palo delgado dentro del más grueso, corrió hacía los barrotes y alcanzó los plátanos.

En ninguna de las dos situaciones descritas, Sultán realizó las conductas de ensayo y error que Thorndike había observado en sus gatos. Por el contrario, Köhler tenía la impresión de que Sultán había estado considerando diferentes soluciones al problema, manipulando los elementos de diversas formas hasta que encontró una solución al problema de manera súbita.

La psicología de la Gestalt sigue influyendo sobre la forma en que los psicólogos cognitivos conciben el aprendizaje y el conocimiento (Henle, 1985; Quinn y otros, 2002; Vercera, Vogel y Woodman, 2002). Por ejemplo, cuando en el capítulo 9 examinemos la atención, analizaremos otro principio básico de organización: el de *figura-fondo*. Veremos también en funcionamiento el *principio de cierre* cuando estudiemos los procesos constructivos de la percepción y la memoria en los capítulos 10 y 12. Revisaremos del concepto gestáltico de *insight* cuando exploremos la resolución

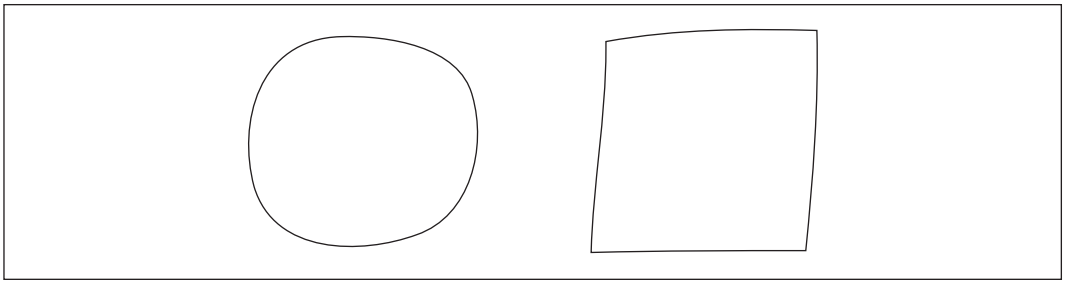


Figura 8.9 *Los objetos con formas irregulares suelen recordarse posteriormente como «círculos» o «cuadrados».*

de problemas en el capítulo 14. Mientras tanto, la idea general de que las personas organizan las cosas que aprenden, se repite machaconamente en todas nuestras discusiones del aprendizaje y el conocimiento de los capítulos restantes.

La teoría evolutiva de Jean Piaget

De manera independiente del trabajo de Tolman en los Estados Unidos y del movimiento de la Gestalt en Alemania, el biólogo suizo Jean Piaget comenzó durante la década de los veinte el programa de investigación que, probablemente, haya ejercido un mayor impacto sobre las teorías contemporáneas del desarrollo cognitivo. Piaget estaba interesado no sólo en la biología, sino también en la filosofía y en el origen del conocimiento, una rama de la misma que se conoce como *epistemología*. Con el fin de descubrir de donde procede nuestro conocimiento y de qué manera se desarrolla, Piaget y sus colaboradores realizaron una serie de estudios que proporcionaron espléndidas ideas sobre la manera en que los niños piensan y aprenden respecto al mundo que les rodea (Inhelder y Piaget, 1958; Piaget, 1928, 1952, 1959, 1970, 1971, 1972, 1980; Piaget e Inhelder, 1969).

Si bien la teoría de Piaget data de los años veinte, su impacto en la Psicología occidental no tuvo lugar hasta los años sesenta, debido a razones muy diversas. Una razón muy probable es que Piaget escribiera en francés, lo que ocasionó que sus primeros trabajos pasaran desapercibidos para los psicólogos de habla inglesa. Si bien sus obras se tradujeron al inglés, sus ideas se conocieron fundamentalmente entre los psicólogos anglosajones merced al resumen que de sus primeros trabajos realizó el psicólogo norteamericano John Flavell (1963).

Otra razón que provocó que el programa de investigación de Ginebra se ignorase durante más de tres décadas fue la metodología de investigación poco convencional que seguía Piaget. Éste utilizaba el denominado **método clínico**: planteaba a los niños diferentes tareas y problemas, y les hacía preguntas sobre ellas, adaptando el curso de la entrevista a las respuestas que daban los niños, de manera que las preguntas eran diferentes para cada uno de ellos. Dicho procedimiento resultaba radicalmente diferente de las condiciones estandarizadas y fuertemente controladas que gustaban a los conductistas, lo que resultaba inaceptable para muchos contemporáneos norteamericanos de Piaget.

Pero, seguramente la razón más crucial para que la teoría de Piaget no pasara a formar parte de manera inmediata del pensamiento psicológico de su época, fue su incompatibilidad filosófica con la perspectiva conductista que dominó el estudio del aprendizaje hasta los años sesenta. Piaget se centraba en los acontecimientos mentales —por ejemplo, en los procesos de razonamiento lógico y en la estructura del conocimiento— en un momento en que la mayoría de los teóricos del aprendizaje rechazaba este mentalismo. Ni que decir tiene que la corriente cognitiva que empezó a surgir durante los años sesenta en los Estados Unidos, era mucho más receptiva a las ideas piagetianas.

Probablemente, el trabajo de Piaget sea tan popular en la actualidad debido a que es la teoría de desarrollo intelectual más global que tenemos; incorpora temas tan diferentes como el lenguaje, el razonamiento lógico, el juicio moral, o los conceptos de tiempo, espacio y número. Por otra parte, los espléndidos estudios que Piaget realizó con los niños, utilizando tareas muy astutas e inteligentes, ponen de manifiesto su gran conocimiento de la naturaleza del pensamiento infantil. En las páginas siguientes analizaremos las ideas de Piaget que resultan más relevantes para comprender el aprendizaje y el conocimiento humanos:

- *Las personas somos procesadores activos de la información*. Mientras que los conductistas transmitían una imagen de los organismos, incluyendo los humanos, como receptores pasivos de los estímulos ambientales, Piaget retrató a los seres humanos como agentes totalmente implicados en la interpretación y el aprendizaje de todo lo que les rodea. En vez de limitarse a responder a los estímulos que van encontrando, las personas manipulan estos estímulos y observan el efecto de sus acciones. Por ejemplo, consideremos la observación de Piaget de su hijo Laurent cuando tenía dieciséis meses de edad:

> *Laurent está sentado a la mesa y yo pongo un trozo de pan delante de él, pero fuera de su alcance. A su derecha sitúo un palo de unos 25 cm. de largo. Al principio, Laurent intenta agarrar el pan sin prestar atención al instrumento, pero se rinde enseguida. Entonces yo pongo el palo entre él y el pan... Laurent vuelve a mirar el pan pero sin moverse, mira fugazmente al palo y, entonces súbitamente, lo agarra y lo dirige hacia el pan. Pero lo tiene agarrado por el medio y no por el extremo, por lo que resulta demasiado corto para conseguir su objetivo. Deja entonces el palo y vuelve a intentar alcanzar el pan con sus manos. A continuación, sin perder mucho tiempo, vuelve a asir el palo, pero esta vez de un extremo... y alcanza con él el pan.*
>
> *Una hora después, colocó un juguete delante de Laurent (fuera de su alcance) y un nuevo palo cercano a él. Esta vez ni siquiera intenta coger el juguete con sus manos; inmediatamente agarra el palo y lo utiliza para alcanzar el juguete (Piaget, 1952, p. 335).*

  En esta situación, Laurent está actuando sobre su entorno; está experimentando con los elementos de la situación para ver los resultados que puede conseguir. (Puede que usted haya notado la similitud entre la conducta de Laurent y la del chimpancé Sultán que hemos descrito un poco más arriba. También Sultán actúa como un solucionador activo de problemas, más que como un sujeto que reacciona pasivamente ante los acontecimientos ambientales).

- *El conocimiento puede describirse en términos de estructuras que van cambiando a lo largo del desarrollo*. Piaget propuso el concepto de **esquema** como la estructura básica mediante la que se representa el conocimiento del individuo. Si bien esta noción resulta relativamente abstracta, puede definirse a grandes rasgos como una unidad mental que representa una categoría de acciones o pensamientos similares. Por ejemplo, un niño puede tener un esquema para agarrar, y utilizarlo con todos los objetos, tanto un biberón como un patito de plástico. Un adolescente puede tener ciertos esquemas relacionados con el pensamiento lógico, que pueden aplicarse a diferentes temas sociales, políticos o morales. A medida que los niños se desarrollan, aparecen esquemas nuevos, mientras que los esquemas existentes se ponen en práctica repetidamente, a veces se modifican y, en ocasiones, se coordinan entre sí para formar **estructuras cognitivas**. Buena parte de la teoría de Piaget está dedicada al desarrollo de las estructuras cognitivas que gobiernan el razonamiento lógico, y que Piaget denominó **operaciones**.
- *El desarrollo cognitivo proviene de las interacciones que tienen los niños con su entorno físico y social*. Al interactuar con su entorno, los niños desarrollan y modifican sus esquemas. Por ejemplo, en la anécdota de Laurent que hemos descrito más arriba, vemos a un niño que está manipulando de manera activa algunas partes de su entorno físico —más específicamente, manipulando el palo y el pan— y, supuestamente, aprendiendo que algunos objetos

pueden utilizarse como herramientas para obtener otros objetos. Igualmente esencial para el desarrollo de los niños es su interacción con otras personas. Por ejemplo, Piaget describió como **egocéntricos** a los niños pequeños, esto es, incapaces de comprender que no todas las personas comparten su perspectiva del mundo. Mediante la interacción social, tanto de tipo positivo (por ejemplo, conversaciones), como negativo (por ejemplo, conflictos sobre temas tales como compartir o las reglas del juego), los niños empiezan a descubrir que su propia perspectiva del mundo no tiene por qué ser compartida por los demás.

- *El proceso mediante el que las personas interactúan con el entorno es constante*. De acuerdo con Piaget, las personas interactúan con su entorno mediante procesos inmutables (que él denominó *funciones*), conocidos como asimilación y acomodación. Mediante la **asimilación**, una persona interactúa con un objeto o acontecimiento de manera coherente con alguno de los esquemas que posee. Por ejemplo, el bebé que ve los pendientes tan brillantes de su mamá, puede asimilarlos a su esquema de agarrar, y tirar de ellos de la misma manera que hace con el biberón. Un niño de 2.° curso de primaria que ha construido un esquema que le permite juntar dos manzanas y tres manzanas para tener cinco manzanas, puede aplicar este mismo esquema a una situación en la que hay 2 € y 3 €. En la **acomodación**, una persona puede modificar un esquema que ya posee o construir uno nuevo que le permita explicar algo que no conocía. Por ejemplo, un niño que acaba de aprender a gatear debe modificar su estilo cuando llega al borde de una escalera. Un niño que llama «insecto» a una araña, quizá revise su concepto cuando aprenda que los insectos tienen seis patas, pero que las arañas tienen ocho.

  La asimilación y la acomodación son procesos complementarias: la asimilación supone modificar la percepción que una persona tiene de su entorno para que se ajuste a sus esquemas, mientras que la acomodación supone modificar un esquema para que se ajuste al entorno. De acuerdo con Piaget, ambos procesos van de la mano, de manera que las personas interpretan los acontecimientos nuevos a partir del conocimiento que ya tienen (asimilación), pero también modifican su conocimiento como resultado de tales acontecimientos (acomodación).

  El aprendizaje tiene lugar a partir de la actuación conjunta de la asimilación y la acomodación. Cierto es que durante el aprendizaje se manifiesta de manera especial el proceso de acomodación, debido a que es entonces cuando tienen lugar los principales cambios cognitivos. Sin embargo, un acontecimiento ambiental no puede provocar la acomodación de los esquemas, a menos que dicho acontecimiento pueda relacionarse (asimilarse) previamente con estos esquemas. Por ejemplo, consideramos esta oración:

> *D. O. Hebb propuso que el aprendizaje es el proceso de desarrollo de ajustes celulares y secuencias de fase.*

A menos que usted sepa quién era D. O. Hebb y que esté familiarizado con los conceptos de *ajuste celular y secuencia de fase*, aprenderá muy poco de esta oración. La asimilación casi siempre es una condición necesaria para que se produzca la acomodación: es necesario poder relacionar una experiencia nueva con lo que ya se sabe, para poder aprender de ella. La necesidad de que exista cierto solapamiento entre el conocimiento previo y el material que se tiene que aprender, no sólo es un importante principio de la teoría de Piaget, sino también de las perspectivas contemporáneas del aprendizaje.

- *Las personas están intrínsecamente motivadas para intentar encontrar sentido al mundo que les rodea.* De acuerdo con Piaget, las personas se encuentran a veces en un estado de **equilibrio**; así pueden explicar cómodamente sucesos novedosos a partir de los esquemas de los que disponen. Pero este equilibrio no se mantiene de manera indefinida, debido a que las personas a veces se encuentran con acontecimientos que no pueden explicar adecuadamente a partir de su comprensión actual del mundo. Esos acontecimientos inexplicables provocan un **desequilibrio**, un «estado de incomodidad mental». Solamente cuando los esquemas se sustituyen, se reorganizan o se integran mejor (en otras palabras, mediante la acomodación), se llega a poder comprender y explicar lo que previamente había sido un fenómeno desconcertante. La transición desde el equilibrio al desequilibrio y otra vez al equilibrio, se conoce como **equilibración** —un proceso que promueve niveles cada vez más complejos de pensamiento y conocimiento.
- *El desarrollo cognitivo tiene lugar a lo largo de etapas diferentes, de manera que los procesos de pensamiento de cada etapa son cualitativamente distintos entre sí.* Un aspecto importante de la teoría de Piaget es la identificación de cuatro etapas en el desarrollo cognitivo, cada una de las cuales se caracteriza por un tipo de pensamiento específico. Los esquemas de cada etapa son modificados e incorporados a los esquemas de la siguiente, por lo que constituyen la base de las etapas posteriores. Como resultado de lo cual, el avance de los niños a lo largo de las cuatro etapas se produce mediante una secuencia invariable. Si bien las cuatro etapas propuestas por Piaget están perfectamente descritas en otro lugar (véase Flavell, 1963; Flavell y otros, 1993; Siegler, 1998; Wadsworth, 1996), vamos a describirlas también aquí, aunque de manera muy breve.

La primera etapa, denominada **sensoriomotora**, abarca desde el nacimiento hasta los dos años de edad (la edad exacta de cada etapa puede variar de un niño a otro). Su mayor parte se caracteriza por esquemas basados en la conducta y en la percepción, más que en esquemas internos y mentales a los que podríamos denominar «pensamiento». De acuerdo con Piaget, los bebés todavía no poseen esquemas que les permitan pensar sobre otros objetos que no sean los que se encuentran directamente ante ellos; en otras palabras, «lo que está fuera de la vista está fuera de la mente». Hacia el final de esta etapa, sin embargo, aparece el **pensamiento simbólico** —esto es, la capacidad para representar mediante símbolos mentales e internos objetos y acontecimientos externos—, lo que constituye el inicio del auténtico pensamiento tal y como lo definió Piaget.

La segunda etapa, que Piaget denominó **preoperacional**, aparece cuando los niños tienen unos dos años de edad y se extiende hasta que cumplen seis o siete años. Es una etapa durante la que estallan las capacidades lingüísticas, de manera que el rápido incremento en el vocabulario pone de manifiesto los nuevos esquemas mentales que se están desarrollando. No obstante, el pensamiento característico de esta etapa tiene un carácter ilógico, al menos desde la perspectiva adulta. Por ejemplo, los niños suelen confundir los fenómenos psicológicos, como los pensamientos y las emociones, con la realidad física; una confusión que se pone de manifiesto al atribuir sentimientos a objetos inanimados, o en la insistencia en que debajo de la cama están escondidos monstruos y el hombre del saco.

Un ejemplo frecuentemente citado del razonamiento ilógico de los niños preoperacionales, es su reacción ante el problema de la **conservación de los líquidos**. Imaginemos tres vasos: los vasos A y B son altos y estrechos y tienen la misma cantidad de líquido, mientras que el vaso C es ancho y bajo, tal y como se muestra en la sección «antes» de la figura 8.10. Entonces vertemos el contenido de el vaso B en el vaso C, tal y como se observa en la parte «después» de la figura 8.10. ¿El vaso A contiene ahora la misma cantidad de agua que el vaso C?

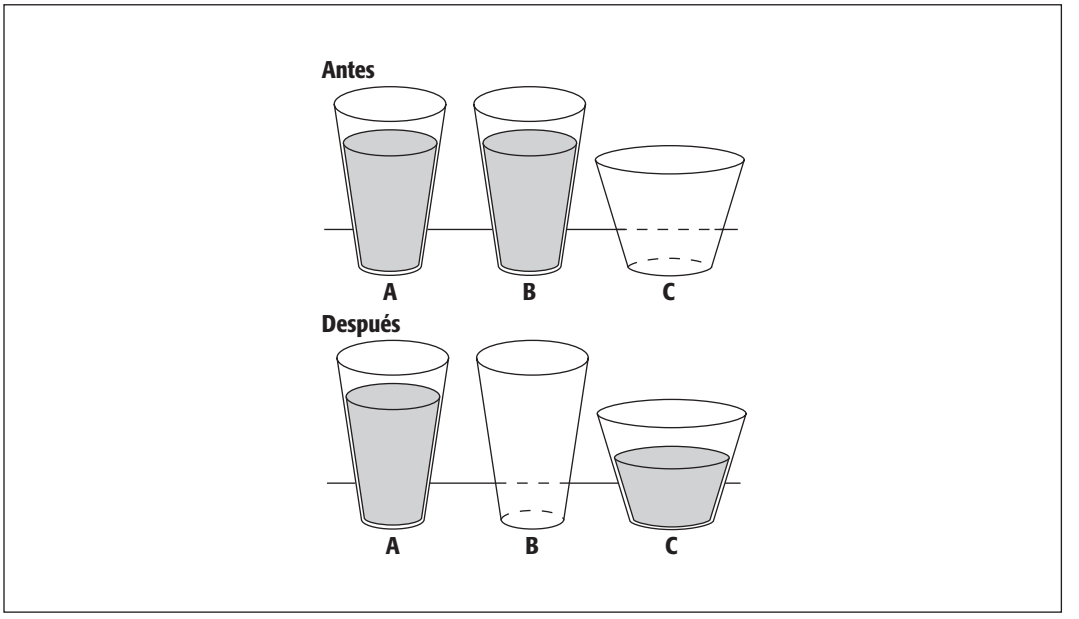


Figura 8.10 *El agua del vaso B «antes» se echa dentro del vaso C «después». ¿El vaso C tiene la misma cantidad de agua que tenía el vaso B?*

Si usted es un adulto con un pensamiento lógico, probablemente haya llegado a la conclusión de que ambos vasos tienen una cantidad idéntica de agua (excluyendo las pocas gotas que hayan podido caer al verterla). Sin embargo, un niño preoperacional suele decir que ahora cada vaso tiene una cantidad distinta de agua: la mayoría dirá que el vaso A tiene más porque es más alto, si bien unos cuantos niños puede que digan que es el vaso C el que más agua tiene porque es más ancho. Así pues, el pensamiento de los niños de esta edad depende más de la percepción que de la lógica y, por lo tanto, se encuentra a merced de las apariencias engañosas: los vasos *parecen* diferentes y por lo tanto *deben* ser diferentes.

De acuerdo con Piaget, las **operaciones concretas**, tercera etapa del desarrollo cognitivo, comienzan cuando los niños tienen seis o siete años de edad y se prolongan hasta los once o doce años. Los niños de esta etapa empiezan a pensar de manera lógica respecto a los problemas de conservación y también respecto a otras situaciones. Sin embargo, estos niños muestran todavía una importante limitación: sólo pueden aplicar su pensamiento lógico a objetos y acontecimientos concretos y observables. Tienen dificultades para procesar información abstracta e ideas hipotéticas que sean contrarias a la realidad que ellos conocen. Por ejemplo, un niño operacional concreto no tendría problemas con el siguiente problema lógico:

> Si todos los de 1.° curso de primaria son niños,
> Y todos los niños son personas,
> Entonces todos los de 1.° curso de primaria son personas.

Sin embargo, probablemente tenga problemas para reconocer la validez lógica de un enunciado similar que incluye una premisa contraria a la realidad:

Si todos los de 1.° curso de primaria son niños,
Y todos los niños son hipopótamos,
Entonces todos los de 1.° curso de primaria son hipopótamos.

Los niños operacionales concretos, si bien tienen un pensamiento lógico, no pueden distinguir con facilidad entre la lógica y la realidad y, al fin y al cabo, hay que reconocer que los de 1.° curso de primaria no son hipopótamos.

La cuarta y última etapa, las **operaciones formales**, comienza hacia los once o doce años de edad. Durante esta etapa, los niños desarrollan la capacidad para razonar con información abstracta, hipotética, aunque sea contraria a la realidad. También aparecen otras capacidades esenciales para las matemáticas y el razonamiento científico. Por ejemplo, se desarrolla el razonamiento proporcional, que permite a los niños comprender el concepto de *proporción*, inherente a nociones como las fracciones y los decimales. Los niños también empiezan a separar y a controlar variables: para examinar una hipótesis relativa a qué factor es responsable de un determinado resultado, de manera que mantienen invariables todas las variables menos una, que es la que van modificando para observar su efecto. Además de lo dicho, el pensamiento formal permite a los niños analizar sus propios procesos de razonamiento y evaluar su calidad y su lógica; de esta manera, pueden advertir una falacia lógica en algo que se acaba de decir.

Es importante dejar claro en este momento que las investigaciones más recientes, si bien confirman la descripción que hizo Piaget de las diferentes etapas (Flavell, 1996), sin embargo, no apoyan por completo todas las características que propuso. Por ejemplo, un resultado muy común es que los niños tienen un pensamiento más elaborado de lo que Piaget les atribuía (Baillargeon, 1994; Carey, 1985a; Donaldson, 1978; Flavell y otros, 1993; Metz, 1995; Siegler, 1998). Por otra parte, probablemente Piaget haya sobreestimado las capacidades de los adolescentes e incluso, la de los adultos; por ejemplo, muchos adultos se comportan de una manera más cercana a la etapa de las operaciones concretas que a la del pensamiento formal (Kuhn, García-Mila, Zohar y Andersen, 1995; Pascarellay Terenzini, 1991; Siegler, 1998; Ward y Overton, 1990).

Un segundo problema, derivado de la noción piagetiana de etapa en el desarrollo del pensamiento lógico, es que los niños frecuentemente dan muestras de un tipo de pensamiento lógico en una situación, pero son incapaces de utilizar este mismo tipo de razonamiento en otra situación distinta (Case, 1985; Ceci y Roazzi, 1994; Flavell y otros, 1993; Girotto y Light, 1993; Siegler y Ellis, 1996). Parece que un aspecto importante de este problema concierne al conocimiento que tienen los niños sobre el tema en cuestión (Carey, 1985a; Metz, 1995; Pulos y Linn, 1981). Por ejemplo, en un estudio (Pulos y Linn, 1981), muchos alumnos de bachillerato que vivían en una zona rural, demostraron poseer la capacidad operacional formal necesaria para separar y controlar variables en un problema relacionado con la pesca, pero no en las tareas piagetianas habituales que se utilizan para evaluar esa misma capacidad.

- *El ritmo de desarrollo cognitivo está controlado en cierta medida por la maduración*. Un aspecto singular de la teoría de Piaget es su afirmación de que el progreso que realizan los niños a lo largo de las cuatro etapas está limitado por la maduración —esto es, por cambios fisiológicos genéticamente controlados—. Piaget consideraba que un requisito necesario para poder pasar de una etapa a otra es que se produzcan ciertos cambios neurológicos que permitan el desarrollo de estructuras cognitivas más complejas. Debido a las limitaciones fisiológicas, resulta virtualmente imposible que un niño de dos años muestre el tipo de pensamiento lógico característico de las operaciones concretas, o que un niño de siete años resuelva adecuadamente problemas formales.

Como ya descubrimos en el capítulo 2, el cerebro continúa desarrollándose durante la niñez y la adolescencia e, incluso, durante los años adultos. Muy posiblemente, este desarrollo neurológico constante y, especialmente, el desarrollo de la corteza frontal permita a los seres humanos que se están desarrollando pensar de una manera cada vez más compleja. Si bien algunos investigadores han encontrado evidencias de que se producen cambios neurológicos importantes en los momentos de transición de una etapa a la siguiente (Epstein, 1978; Hudspeth, 1985), todavía no está claro si tales cambios se *relacionan* de manera específica con los progresos cognitivos descritos por Piaget. Es más, los investigadores han encontrado que con un entrenamiento adecuado, los niños pueden llegar a ser capaces de pensar de una manera más avanzada de lo que según Piaget correspondería a su edad; tales resultados arrojan ciertas dudas sobre el papel de la maduración como un factor restrictivo del desarrollo cognitivo (Case, 1985; Field, 1987; Mayer, 1992; Murray, 1978; Siegler, 1978).

Muchas de las ideas de Piaget están presentes en el cognitivismo contemporáneo. La noción de que el conocimiento está estructurado y organizado, ya estaba presente tanto en el trabajo de Piaget como en el de Tolman y en el de los psicólogos de la Gestalt. La propuesta de Piaget de que para que se produzca un aprendizaje, el individuo debe ser capaz de asimilar la nueva información en sus estructuras cognitivas, también constituye un elemento esencial de las teorías contemporáneas del aprendizaje; en otras palabras, es necesario que las nuevas experiencias se solapen con el conocimiento previo. Muchos teóricos que estudian la motivación consideran que las ideas o percepciones conflictivas provocan, en efecto, una incomodidad mental (desequilibrio), que motiva a los aprendices a buscar algo que les permita solucionar la discrepancia (véase el capítulo 16). Por último, si bien muchos psicólogos cuestionan la idea de que el desarrollo cognitivo evoluciona mediante etapas diferentes (Flavell y otros, 1993; Kuhn, 2001b; Rosser, 1994; Siegler y Ellis, 1996), los análisis piagetianos sobre cómo piensan los niños en relación con diferentes tareas y problemas han promovido numerosos estudios acerca el desarrollo del conocimiento. De esta manera, si bien no todas las ideas de Piaget han podido verificarse empíricamente, su teoría continúa teniendo una gran influencia tanto sobre los conceptos como sobre la metodología de investigación de la psicología cognitiva.

Al mismo tiempo que Piaget realizaba su investigación, otra figura importante de la Psicología desarrollaba sus propias ideas sobre los factores que facilitan el desarrollo cognitivo. A continuación vamos a revisar las ideas de Lev Vygotsky.

La teoría evolutiva de Lev Vygotsky

El psicólogo ruso Lev Vygotsky dirigió numerosos estudios sobre el pensamiento infantil entre 1920 hasta su muerte prematura, debida a una tuberculosis, que tuvo lugar en 1934. Los psicólogos occidentales no pudieron apreciar el valor y la utilidad de su trabajo hasta varias décadas después, cuando sus principales obras se tradujeron al inglés (Vygotsky, 1962, 1978, 1987, 1997). Si bien Vygotsky nunca tuvo la oportunidad de desarrollar por completo su teoría, sus principales ideas están claramente presentes en nuestras concepciones actuales sobre el aprendizaje y la enseñanza.

Como usted recordará, Piaget propuso que los niños van desarrollando a lo largo del tiempo esquemas cada vez más avanzados e integrados, gracias a los procesos de asimilación y acomodación. Desde la perspectiva piagetiana, por lo tanto, el aprendizaje es una empresa fundamentalmente individual; los niños tienen que hacer por sí mismos la mayor parte del trabajo. Por el contrario, Vygotsky estaba convencido de que son los adultos quienes promueven el aprendizaje y el desarrollo de los niños de una manera intencional y sistemática: lo hacen implicando constantemente a los niños en actividades significativas e interesantes, y ayudándoles a dominar esas actividades. Debido

a que Vygotsky destacó la importancia de la sociedad y la cultura para la promoción del desarrollo cognitivo, su teoría suele denominarse también **perspectiva sociocultural**. Podemos resumir sus ideas a partir de algunos de sus postulados principales:

- *Los procesos mentales complejos tienen su origen en actividades sociales; a medida que los niños se desarrollan, van interiorizando progresivamente tales procesos hasta que pueden utilizarlos sin depender de las personas que les rodean.* Vygotsky propuso que muchos procesos de pensamiento tienen sus raíces en las interacciones sociales (conversaciones, argumentos, etc.) que se establecen entre los niños y otras personas. A medida que los niños discuten con los demás sobre los objetos y los acontecimientos, van incorporando de manera progresiva a su propio pensamiento la forma en que los demás interpretan el mundo a través del lenguaje, y comienzan a utilizar las palabras, conceptos, símbolos y otras representaciones —en esencia, las *herramientas cognitivas*— características de su cultura. El proceso mediante el cual las actividades sociales se convierten en actividades mentales internas, se denomina **internalización**.

  Pero no todos los procesos mentales se originan en las interacciones entre niños y adultos; algunos también proceden de las interacciones que los niños establecen con sus propios compañeros. Por ejemplo, los niños suelen discutir entre ellos sobre diferentes temas —la mejor manera de realizar una actividad, a qué juego, quién hizo qué a quién, etc. De acuerdo con Vygotsky, estos argumentos ayudan a los niños a descubrir que suele haber diferentes puntos de vista relativos a la misma situación o al mismo problema. Llega un momento en que los niños pueden analizar el proceso de «argumentación», lo que les permite interpretar dicha situación desde diferentes ángulos.
- *Durante los primeros años de vida, el pensamiento y el lenguaje se van haciendo cada vez más interdependientes*. Desde nuestra perspectiva adulta solemos considerar que el pensamiento está estrechamente vinculado al lenguaje. Solemos pensar en un objeto determinado recurriendo a las palabras relativas al mismo que nos proporciona nuestro lenguaje. Por ejemplo, cuando pensamos sobre los animales domésticos, inmediatamente aparecen en nuestra cabeza palabras como *perro* y *gato*. Por otra parte, cada vez que hablamos con los demás solemos expresar también nuestro pensamiento; como se suele decir, estamos «pensando en voz alta».

  Vygotsky propuso que, en contraste con lo que ocurre con los adultos, el pensamiento y el lenguaje suponen funciones completamente independientes para los niños. Durante los primeros años de vida, el pensamiento se produce de manera independiente del lenguaje, y cuando éste aparece, suele utilizarse fundamentalmente como un medio de comunicación y no tanto como un mecanismo del pensamiento. Pero, en algún momento, en torno a los dos años de edad, el pensamiento y el lenguaje comienzan a entrelazarse: los niños empiezan a expresar su pensamiento cuando hablan y, también, a pensar con palabras.

  Cuándo se combina el lenguaje con el pensamiento, empezamos a **hablar para nosotros mismos**, lo que se conoce también como *habla privada*. Llega un momento en que este tipo de habla evoluciona a un **habla interna**: los niños «se hablan» a sí mismos, pero ahora lo hacen mentalmente y no en voz alta. Según Vygotsky, tanto el habla privada como el habla interna sirven al mismo propósito: cuando se hablan así mismos, los niños están aprendiendo a dirigir su propia conducta de una manera similar a como lo habían hecho antes los adultos cuando les ayudaban. Por lo tanto, el habla privada y el habla interna son casos específicos de un proceso de interiorización: los niños interiorizan progresivamente las instrucciones que

inicialmente habían recibido de las personas que había a su alrededor, hasta que son capaces de dirigirse a sí mismos.

Los estudios más recientes apoyan las hipótesis de Vygotsky respecto a la evolución y el papel del habla privada y del habla interna. La frecuencia del habla privada audible disminuye a lo largo de los años de preescolar, si bien dicha disminución va acompañada de un incremento de los susurros y de los movimientos labiales silenciosos, lo que aparentemente refleja la transición hacia el habla interna (Bivens y Berk, 1990; Owens, 1996). Es más, el habla privada aumenta cuando los niños realizan tareas muy difíciles (Berk, 1994; Schimmoeller, 1998).

- *Tanto a través de las conversaciones informales como de la escolaridad formal, los adultos transmiten a los niños las diversas maneras en las que su cultura interpreta y responde al mundo*. A lo largo de su interacción con los niños, los adultos comparten el *significado* que ellos mismos atribuyen a los objetos, acontecimientos y, de manera general, a la experiencia humana. En este proceso transforman, o *median*, en las situaciones que van encontrando los niños. Los significados se transmiten mediante diversos mecanismos, lo que incluye el lenguaje en su versión hablada, escrita, etc., los símbolos, las matemáticas, el arte, la música, la literatura, etc.

  Las conversaciones informales suponen un método habitual mediante el que los adultos transmiten la forma culturalmente apropiada de interpretar determinadas situaciones. Pero no menos importante para Vygotsky es la educación formal, donde los profesores imparten de manera sistemática los conceptos, las ideas y la terminología que se utiliza en diversas disciplinas académicas (Vygotsky, 1962). Si bien Vygotsky, al igual que Piaget, veía interesante permitir a los niños que descubrieran algunos conceptos por sí mismos, su propuesta más importante radica en el papel que tienen los adultos cuando describen y comunican los descubrimientos de las generaciones anteriores (Karpov y Haywood, 1998).

  En la medida en que cada cultura transmite conceptos, ideas y creencias singulares, los niños que se desarrollan en el seno de cada una, terminarán por desarrollar conocimientos, habilidades y formas de pensar diferentes. Por lo tanto, la teoría de Vygotsky induce a esperar una mayor diversidad entre los niños, al menos en lo que concierne a su desarrollo cognitivo, de lo que se desprende de la teoría de Piaget. Por ejemplo, en algunas culturas es muy frecuente utilizar una amplia variedad de mapas (de carreteras, del metro, de los centros comerciales), que se enseñan a los niños muy pronto y con mucha frecuencia, mientras que en otras culturas los mapas son un artilugio casi desconocido (Trawick-Smith, 2000; Whiting y Edwards, 1998).
- *Los niños pueden realizar tareas más difíciles cuando reciben la ayuda de personas cognitivamente más competentes que ellos*. Vygotsky distinguió dos tipos de capacidad que los niños pueden poner de manifiesto en un momento concreto de su desarrollo. El **nivel actual de desarrollo** de un niño es el límite máximo de una tarea que es capaz de realizar de manera independiente, sin ayuda de nadie. El **nivel potencial de desarrollo** es el límite superior de una tarea que pueden realizar con la ayuda de una persona más competente. Vygotsky sugirió que para captar el auténtico nivel de desarrollo cognitivo de un niño, deberíamos evaluar sus capacidades tanto de manera individual como cuando recibe ayuda de otra persona.

  Lo normal es que los niños puedan realizar tareas más difíciles cuando reciben ayuda de los adultos que cuando las hacen individualmente. Por ejemplo, cuando los niños aprenden a utilizar un bate de béisbol, lo hacen mejor cuando un adulto les ayuda en el movimiento de balanceo. Los niños también son capaces de tocar piezas más difíciles al piano cuando un adulto les ayuda a localizar las notas en el teclado. Los estudiantes pueden resolver problemas

matemáticos más difíciles cuando su profesor les ayuda a identificar los componentes cruciales del problema, y les enseña estrategias fructíferas para resolverlo. Asimismo, los estudiantes son capaces de leer en grupo fragmentos más complejos que cuando lo hacen solos en casa (Burron y Claybaugh, 1992).

- *Las tareas difíciles promueven un desarrollo cognitivo máximo*. El conjunto de tareas que los niños todavía no pueden hacer por sí mismos, pero sí con la ayuda de otras personas más competentes, recibe el nombre de **zona de desarrollo próximo** (ZDP). La zona de desarrollo próximo incluye las capacidades de aprendizaje y de resolución de problemas que están a punto de empezar a desarrollarse en el niño. Evidentemente, la ZDP de un niño va cambiando a lo largo del tiempo; a medida que domina ciertas tareas, aparecen otras más complicadas y que presentan nuevos desafíos.

  Vygotsky defendía que los niños aprenden muy poco cuando realizan las tareas de manera independiente. Por el contrario, su desarrollo avanza más cuando intentan resolver problemas que sólo pueden solucionar en colaboración con alguien más competente —esto es, cuando se enfrentan a tareas que están dentro de su zona de desarrollo próximo—. En pocas palabras, son los desafíos de la vida, más que el éxito fácil, lo que promueve el desarrollo cognitivo.

Vygotsky se centró más en los procesos de desarrollo de los niños que en las características que ponen de manifiesto en cada edad. De hecho, sus descripciones de dichas características suelen ser imprecisas y carentes de detalle (Gauvain, 2001; Haenan, 1996; Hunt, 1997; Wertsch, 1984). Por esta razón, su teoría ha sido más difícil de evaluar y de verificar empíricamente que la teoría de Piaget.

Sin embargo, los teóricos y clínicos contemporáneos han hecho un uso considerable de las ideas Vygotsky. Por ejemplo, como vimos en el capítulo anterior sobre la teoría socio-cognitiva, las autoinstrucciones (o en términos de Vygotsky, el habla privada), constituyen una estrategia muy recomendable para ayudar a los niños a regular su conducta. Si usted revisa los cinco pasos de Meichenbaum para la enseñanza de autoinstrucciones que describimos en el capítulo 7, descubrirá que cada uno de los pasos intenta promover una internalización cada vez mayor de lo que comenzó siendo una interacción social entre el profesor y el alumno.

Por lo demás, estamos asistiendo a un interés cada vez mayor sobre los métodos de enseñanza basados en la interacción social. Algunos de estos métodos, como las discusiones en clase y la enseñanza cooperativa, suponen una interacción muy frecuente entre los propios estudiantes. Otros, como la enseñanza recíproca y el aprendizaje recíproco, suponen interacciones constantes entre los estudiantes y sus profesores. En el capítulo 15 describiré cada una de estas aproximaciones de manera más detallada.

Por último, tanto los teóricos como los educadores han prestado gran atención a los tipos de ayuda que pueden contribuir a que los alumnos consigan realizar tareas de cierta dificultad. El término **andamiaje** suele utilizarse para expresar esta idea: los adultos y otros compañeros más competentes proporcionan ayuda y estructuración sistemática que permite a los alumnos realizar tareas que se encuentran dentro de su zona de desarrollo próximo. Por ejemplo, un profesor podría:

- Trabajar con sus alumnos para realizar un plan que les permita enfrentarse a una nueva tarea.
- Demostrar su propia forma de solucionar una tarea, de tal forma que los alumnos puedan imitarlo con facilidad.
- Dividir una tarea complicada en otras tareas más pequeñas y sencillas.
- Proporcionar una estructura o esquema que explique de qué manera podría resolverse la tarea.

- Plantear preguntas que ayuden a los estudiantes a pensar de manera apropiada sobre la tarea.
- Mantener la atención de los estudiantes centrada sobre los aspectos relevantes de la tarea.
- Motivar a los estudiantes para realizar la tarea.
- Recordar a los alumnos cuál es su objetivo al realizar la tarea (por ejemplo, qué apariencia tendrá la solución de un problema).
- Proporcionar una retroalimentación frecuente sobre el progreso de los estudiantes.
  (Gallimore y Tharp, 1990; Good, McCaslin y Reys, 1992; Lajoie y Derry, 1993; Merrill y otros, 1996; Rogoff, 1990; Rosenshine y Meister, 1992; Wood, Bruner y Ross, 1976).

A medida que los alumnos son cada vez más capaces de realizar las tareas, el andamiaje se hace desaparecer progresivamente, hasta que llega el momento en que los alumnos realizan por sí mismos las tareas.

Las teorías que hemos examinado hasta el momento —la de Tolman, la de los psicólogos de la Gestalt, la de Piaget y la de Vygotsky— exhalan desde su raíz un claro aroma cognitivo. Pero, más o menos al mismo tiempo, otros teóricos que habían comenzado su andadura con la mejor de sus intenciones conductistas, encontraron cada vez más difícil explicar los resultados de sus investigaciones recurriendo exclusivamente a principios basados en estímulos y respuestas. Vamos a describir a continuación el trabajo de los teóricos del aprendizaje verbal, que contribuyeron a allanar el camino para conseguir la amplia aceptación de las perspectivas cognitivas del aprendizaje.

Investigación sobre el aprendizaje verbal

Una derivación del movimiento conductista fue la extensión de sus principios básicos a una conducta tan singularmente humana como el lenguaje. Durante la primera mitad del siglo xx (especialmente entre los años treinta y los sesenta), muchos investigadores intentaron estudiar la conducta verbal y el aprendizaje de material verbal mediante la aplicación de una aproximación estímulo-respuesta. El resultado de este programa de investigación se conoce como **aprendizaje verbal**.

En el corazón de la investigación sobre el aprendizaje verbal se encuentran dos tareas de aprendizaje, el aprendizaje en serie y el aprendizaje de pares asociados, que se pueden analizar fácilmente en términos de una perspectiva estímulo-respuesta. El **aprendizaje en serie** requiere aprender una secuencia de elementos en un orden determinado; el alfabeto, los días de semana o los nueve planetas de nuestro sistema solar son algunos ejemplos de este tipo de aprendizaje. Los teóricos del aprendizaje verbal explicaban de esta manera el aprendizaje en serie: el primer elemento de la lista se convierte en un estímulo ante el cual el segundo elemento se aprende cómo una respuesta al mismo; éste, a su vez, actúa como estímulo cuya respuesta sería el tercer elemento, y así sucesivamente.

El **aprendizaje de pares asociados** consiste en aprender parejas de elementos. Dos ejemplos podrían ser aprender palabras en una lengua extranjera y sus equivalentes en español (por ejemplo, *car* significa «coche»), o aprender las capitales de los países. Los teóricos del aprendizaje verbal describieron los pares asociados como asociaciones entre estímulos y respuestas: el primer elemento de cada par es el estímulo, mientras que el segundo es la respuesta.

Progresivamente, las investigaciones sobre aprendizaje verbal empezaron a producir resultados que no podían explicarse con facilidad en términos de asociaciones entre estímulos respuestas, por lo que los teóricos de esta perspectiva comenzaron a introducir diversos fenómenos mentales en su discusión de los procesos de aprendizaje. En este apartado describiré algunos principios generales

de aprendizaje que proceden de la investigación sobre el aprendizaje verbal. Algunos de sus descubrimientos son relativamente fáciles de explicar desde una perspectiva conductista, si bien hay otros cuyo esclarecimiento resulta mucho más problemático.

- *El aprendizaje en serie se caracteriza por un patrón determinado*. Durante una tarea de aprendizaje en serie suele observarse una **curva de aprendizaje en serie**: los primeros elementos de la lista y los últimos se aprenden con más rapidez y facilidad que los elementos de en medio (Hall, y 1971; McCrary y Hunter, 1953; Roediger y Crowder, 1976). Si trasladamos a un gráfico la velocidad con la que se aprenden los diversos elementos de una lista, obtendríamos algo parecido a la figura 8.11.

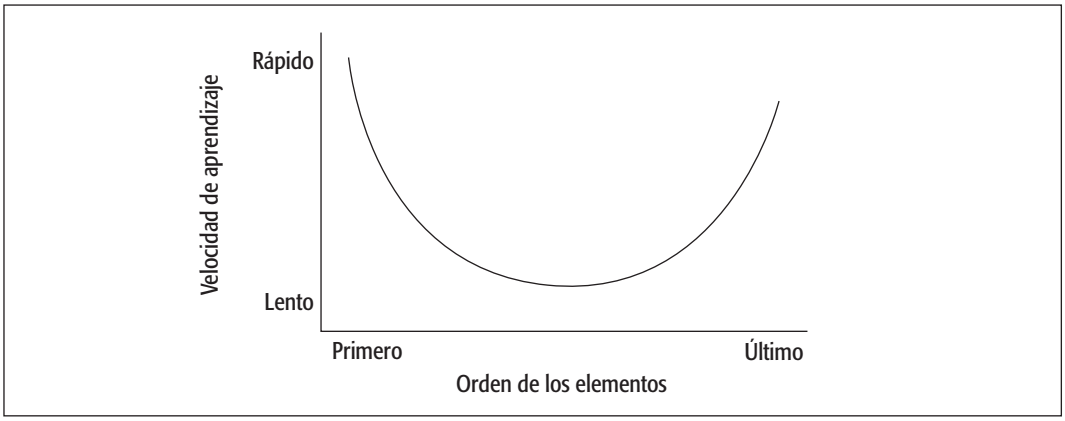


Figura 8.11 *Una curva de aprendizaje en serie típica.*

La facilidad con que se aprenden los primeros elementos de la lista se denomina **efecto de primacía**. La facilidad de los últimos elementos se denomina **efecto de recencia**. Los teóricos del aprendizaje verbal explicaban ambos efectos sugiriendo que los extremos de la lista actuaban como *anclajes* a los cuales se asociaba el resto de los elementos según la modalidad estímulo-respuesta.

- *El material sobreaprendido se recuerda posteriormente con mayor facilidad*. ¿Qué ocurre cuando usted aprende perfectamente una información, pero todavía continúa estudiándola más? Este proceso se denomina **sobreaprendizaje**, y consiste en aprender la materia que se desea dominar y, a partir de ahí, seguir practicándola, lo que permite recordar la información con mucha más seguridad en un momento posterior (Krueger, 1929; Underwood, 1954). Por ejemplo, Krueger (1929) encontró que sobreaprender una lista de palabras mejoraba el recuerdo, incluso, un mes después de la sesión de aprendizaje. Como usted recordará del capítulo 3, muchos de los primeros conductistas destacaron la importancia de la práctica para el aprendizaje, presumiblemente, porque fortalecía las conexiones entre estímulos y respuestas.
- *La práctica distribuida suele ser más eficaz que la práctica masiva*. Imagine que usted ha estudiado para hacer un examen. Usted estima que necesitará 6 horas para dominar la materia. ¿Hará mejor el examen si estudia de un tirón las 6 horas o, si por el contrario, divide su tiempo de estudio en pequeños fragmentos, digamos en seis sesiones de una hora? La investigación

indica que la **práctica distribuida**, esto es, dividir el tiempo de estudio en varias sesiones, suele producir un mejor aprendizaje que la **práctica masiva**, en la que dedicamos todo el tiempo seguido a la misma materia (Glenberg, 1976; Underwood, 1961; Underwood, Kapelak y Malmi, 1976). De esta manera, estudiar para un examen a lo largo de unas cuantas sesiones breves probablemente sea más efectivo que una única sesión maratoniana. Es más, cuanto más separadas estén las sesiones entre sí, mejor será que el recuerdo a largo plazo (Bahrick, Bahrick, Bahrick, y Bahrick, 1993). Desde una perspectiva conductista, la práctica masiva provoca fatiga, y lo que llevaría al aprendiz a dar respuestas inapropiadas.

- *El aprendizaje en una situación suele afectar al aprendizaje y al recuerdo en otra situación distinta*. Imagínese que usted tiene que aprender dos conjuntos de pares asociados. El primero de ellos es el siguiente:

  Conjunto 1
  casa-dragón
  planta-trineo
  lámpara-música
  cebolla-almohada

  El segundo es el siguiente:

  Conjunto 2
  casa-papel
  lámpara-reloj
  lámpara-pavo
  cebolla-silla

Tras haber aprendido, en primer lugar, el conjunto 1 y, posteriormente el conjunto 2, se le pide que recuerde las respuestas a cada estímulo del conjunto 1. ¿Resultará difícil? Probablemente sí, debido a que usted ha aprendido respuestas diferentes para las mismas palabras en el conjunto 2. Lo hubiera tenido más fácil si no hubiera tenido que aprender las palabras de la segunda lista.

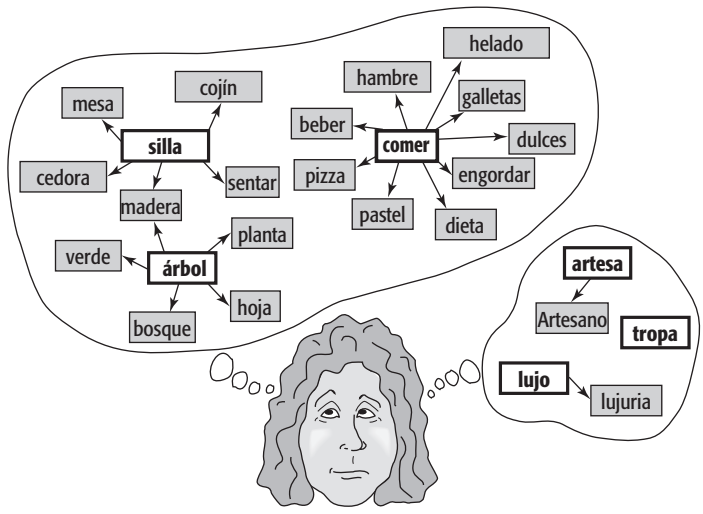
Los teóricos del aprendizaje verbal se dieron cuenta de que cuando las personas aprenden dos conjuntos de pares asociados de manera sucesiva, el aprendizaje de la última lista suele disminuir su capacidad de recordar la primera (Hall, 1971); un fenómeno que se conoce como **inhibición retroactiva.** También observaron que en esta situación, las personas suelen tener también dificultades para recordar la segunda lista (Hall, 1971), un fenómeno conocido como **inhibición proactiva.** La tendencia a que el primer conjunto de pares asociados que se aprende interfiera con el segundo, suele ocurrir especialmente cuando ambos conjuntos de palabras tienen las mismas palabras como estímulo, pero diferentes palabras como respuesta (Osgood, 1949).

Bajo circunstancias diferentes, aprender cierta información podría mejorar el recuerdo de otra información que se ha aprendido con anterioridad, un fenómeno que los teóricos del aprendizaje verbal denominaron respectivamente **facilitación retroactiva o facilitación proactiva**, según el orden en que se hayan aprendido ambos conjuntos de información (Hall, 1971). La facilitación tiende a producirse cuando dos situaciones se componen de estímulos muy similares o, incluso, idénticos y cuando éstos también tienen respuestas similares (Osgood, 1949). Por ejemplo, después de aprender la pareja estímulo-respuesta «casa-dragón», usted probablemente aprenda con más facilidad «casa-monstruo».

Los teóricos del aprendizaje verbal (McGeoch, 1942; Melton e Irwin, 1940; Underwood, 1948) propusieron que la inhibición retroactiva y la proactiva eran los principales factores relacionados con el *olvido* de la información verbal; por lo tanto, fueron de los primeros en discutir teorías relacionadas con la *memoria*. Muchos psicólogos cognitivos contemporáneos también sugieren que la inhibición desempeña un papel importante en la memoria y en el olvido, si bien prestan menos atención a las asociaciones específicas entre estímulos y respuestas.

- *Las características de la materia afectan a la velocidad con la que ésta se aprende*. Los teóricos del aprendizaje verbal descubrieron ciertas características que influyen en la facilidad con que se aprenden elementos verbales:

Algunos elementos son más significativos que otros.



1. Los elementos se aprenden con más rapidez cuando son *significativos*, esto es, cuando se pueden asociar con facilidad con otras ideas (Cofer, 1971; Paivio, 1971). Este principio había sido descubierto mucho antes por el psicólogo alemán Herman Ebbinghaus (1913).

   Ebbinghaus, que se estudió a sí mismo en diversos experimentos sobre el aprendizaje en serie, observó que las asociaciones que podía realizar con palabras le facilitaban el aprendizaje de estas mismas palabras. Intentó eliminar la influencia de las asociaciones utilizando **sílabas sin sentido** que presumiblemente no debían ser significativas («palabras» como JAD, DIN, y ZIV). Sin embargo, incluso muchas de esas sílabas sin sentido resultaban significativas y evocaban asociaciones, lo que las convertía en más fáciles de aprender (Hall, 1971). Por ejemplo, la sílaba JAD puede hacer pensar en la palabra «jade», mientras que la sílaba DIN podría recordarle el «dinero».
2. Los elementos resultan más fáciles de aprender cuando son pronunciables (Di Vesta e Ingersoll, 1969; Underwood y Shulz, 1960). Por ejemplo, la sílaba sinsentido BRT debería ser más fácil de aprender que BXN debido a que se puede pronunciar con más facilidad.

3. Los elementos concretos resultan más fáciles de aprender que los abstractos (Gorman, 1961; Paivio, 1963); por ejemplo, elementos como

   tortuga, martillo, bocadillo

   se aprenden con más rapidez que elementos como

   verdad, felicidad, experiencia

4. Una posible razón por la que los elementos concretos resultan más fáciles de aprender, es que pueden *visualizarse mentalmente*. La posibilidad de establecer imágenes visuales de los elementos parece influir en su facilidad para aprenderlos (Clark y Paivio, 1991; Paivio, 1971; Sadoski, Goetz y Fritz, 1993). Por ejemplo, resulta más sencillo establecer una imagen mental de una tortuga que de la noción de verdad. Obsérvese que al discutir sobre las imágenes visuales, los teóricos del aprendizaje verbal estaban empezando a tomar en consideración los acontecimientos mentales.

   Este fenómeno de las imágenes visuales resulta relativamente difícil de explicar desde una perspectiva estímulo-respuesta.

- *Las personas suelen imponer un significado cuando aprenden información nueva.* El efecto de la significatividad sobre el aprendizaje podría explicarse desde una perspectiva estímulo-respuesta: cuando una palabra estímulo tiene asociadas con ella muchas otras palabras, una de esas asociaciones podría, a su vez, estar asociada con la respuesta que se tiene que aprender. Lo que resulta más problemático para dar una explicación basada en los estímulos y respuestas, es el hecho de que las personas hacen todo lo posible para *convertir* en significativa la información cuando están intentando aprenderla. Por ejemplo, cuando Bugelski (1962) pidió a adultos que aprendieran pares asociados de sílabas sin sentido, éstos siempre decían que habían impuesto un significado a estas sílabas para poder aprenderlas. Por ejemplo, dado este par de sílabas:

  CAS - YHO

  una persona había utilizado la palabra «castillo» para facilitar el recuerdo. Existen diversas teorías cognitivas que, probablemente, expliquen muy bien esta tendencia de los seres humanos a buscar el significado.
- *Las personas organizan aquello que aprenden*. Cuando se permite a los sujetos que recuerden los elementos de una lista en el orden que ellos quieran (lo que se conoce como **recuerdo libre**), lo normal es que *no* recuerden los elementos en el orden de presentación original. Por el contrario, el orden en que se recuerdan estos elementos suele poner de manifiesto algún tipo de esquema de organización (Bousfield, 1953; Buschke, 1977; Jenkins y Russell, 1952). En un experimento clásico de Bousfield (1953), se daba a estudiantes universitarios una lista de 60 palabras, escogidas de cuatro categorías: animales, nombres, vegetales y profesiones. Si bien las palabras se presentaban en un orden aleatorio, los sujetos tendían a recordarlas agrupadas por categorías. Por ejemplo, una forma típica de recuerdo podría ser algo como lo siguiente:

  camello, jirafa, cebra, burro, Juan, David, Enrique, calabaza, col, zanahoria, lechuga, rábano, lechero, panadero, dentista

Las personas, incluso, intentan organizar el material aparentemente desorganizado (Tulving, 1962). Esta insistencia en organizar la información que se aprende resulta difícil de explicar a partir de principios conductistas. Sin embargo, como veremos en capítulos posteriores, resulta mucho más fácil encontrar una explicación a partir de las teorías cognitivas del aprendizaje.

- *Las personas suelen recurrir a estrategias de codificación para aprender*. Como ilustra el ejemplo anterior de recordar las sílabas CAS - YHO como «castillo», las personas suelen cambiar, o *codificar*, la información para poder aprenderla con más facilidad (Bugelski, Kidd y Segmen, 1968; Hall, 1971). Por ejemplo, cuando se entrena a las personas para establecer imágenes visuales mentales, son capaces de recordar listas de palabras con más precisión que aquéllos que no han sido entrenados para ello (Bugelski y otros, 1968).
- *Las personas tienen más tendencia a aprender ideas generales que a aprender palabras específicas*. De hecho, cuando las personas se centran en aprender ideas y no en memorizar la información al pie de la letra, su aprendizaje es más rápido y su capacidad de recuerdo más precisa (Briggs y Reed, 1943; English, Welborn y Killian, 1934; Jones y English, 1926). Dado que la investigación sobre el aprendizaje verbal se centró en el aprendizaje de palabras, quizás ignorase la forma en que los seres humanos aprenden en realidad la mayor parte del material verbal.

Está claro que la investigación sobre el aprendizaje verbal nos ha proporcionado numerosos principios de aprendizaje de gran utilidad. También, nos ha procurado dos tareas de aprendizaje, el aprendizaje en serie y el aprendizaje de pares asociados, que todavía se utilizan en la investigación sobre el aprendizaje. A la vez, al intentar ajustar los modelos estímulo-respuesta para poder explicar la conducta verbal humana, comenzaron a poner de manifiesto algunas de las debilidades de la perspectiva conductista.

Durante las últimas décadas, la investigación sobre el aprendizaje verbal se ha centrado en el aprendizaje de material verbal significativo (por ejemplo, fragmentos de prosa), y no tanto listas artificiales de palabras, ya fueran en serie o en forma de pares asociados. De hecho, el término *aprendizaje verbal* ya se ha abandonado (por ejemplo, el *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* se convirtió en *Journal of Memory and Language 1985),* a medida que los investigadores de esta tendencia han ido abrazando las ideas cognitivas.

Introducción al cognitivismo contemporáneo

Acabamos de observar cómo, incluso durante el florecimiento del conductismo, el trabajo de Tolman, de los psicólogos de la Gestalt, de Piaget, de Vygotsky y de los investigadores del aprendizaje verbal, se convirtió en la base de las teorías del aprendizaje cognitivo. Durante los años sesenta, el descontento con las lagunas del conductismo todavía se hizo más acusado. La perspectiva conductista no podía explicar con facilidad por qué las personas intentan organizar y dar sentido a la información que están aprendiendo y por qué, en ocasiones, incluso llegaban a alterar la estructura de esta información, recordando el significado general y no el estímulo concreto. Entre los psicólogos del aprendizaje se introdujo la convicción de que los acontecimientos mentales —la cognición— no podía seguir ignorándose (véase Kendler, 1985).

En este apartado, examinaremos algunas de las principales ideas que subyacen en la mayoría de las explicaciones cognitivas del aprendizaje. También, analizaremos tres aproximaciones diferentes

para comprender el aprendizaje: la teoría del procesamiento de la información, el constructivismo y la perspectiva contextual, todas ellas bajo el manto de una perspectiva teórica más amplia que denominamos cognitivismo.

Supuestos generales de las teorías cognitivas

Los supuestos que subyacen en las teorías cognitivas contemporáneas sobre aprendizaje son radicalmente diferentes de los que están tras el conductismo. Éstos son algunos de los más importantes:

- *Algunos procesos de aprendizaje pueden ser exclusivos de los seres humanos.* Dado que las personas tienen algunas capacidades exclusivas de nuestra especie (por ejemplo, el lenguaje), los procesos implicados en el aprendizaje también podrían ser diferentes entre los seres humanos y el resto de los animales. De esta manera, la mayor parte de investigación desde la perspectiva cognitiva se realiza con seres humanos, y las teorías que se desarrollan no se generalizan a otras especies.
- *El centro de estudio lo constituyen los procesos cognitivos*. Los acontecimientos mentales son esenciales en el aprendizaje humano y, por lo tanto, deben incorporarse a las teorías sobre los procesos de aprendizaje. En la medida en que las personas piensan de manera diferente sobre una misma situación, también aprenderán cosas diferentes de esta situación.
- *El objetivo de la investigación científica debe ser la observación objetiva y sistemática de la conducta humana; sin embargo, es legítimo extraer inferencias de procesos mentales no observables a partir de esta conducta*. Los psicólogos cognitivos comparten con los conductistas la convicción de que el estudio del aprendizaje debe hacerse de manera objetiva, y que las teorías del aprendizaje deberían basarse en los resultados de la investigación empírica. Sin embargo, los psicólogos cognitivos se diferencian de los conductistas en un aspecto crucial: consideran que es posible extraer inferencias plausibles sobre la naturaleza de los acontecimientos mentales internos, mediante la observación de las respuestas que las personas dan en diferentes condiciones estimulares. De hecho, los investigadores cada vez son más ingeniosos para diseñar estudios que les permitan extraer conclusiones sobre procesos cognitivos específicos.

  Un estudio clásico de Bransford y Franks (1971) proporciona un ejemplo de lo que acabamos de decir: estudiantes universitarios de primer ciclo escuchaban una serie de 24 oraciones y respondían a preguntas simples sobre cada una de ellas. Estas oraciones eran variaciones sobre cuatro ideas generales: una piedra rodando colina abajo, un hombre leyendo el periódico, la brisa soplando y hormigas comiendo jalea. Por ejemplo, las seis oraciones referidas a las hormigas eran las siguientes:

  Las hormigas se comieron la dulce jalea que estaba en la mesa.

  Las hormigas de la cocina se comieron la jalea que estaba en la mesa.

  Las hormigas de la cocina se comieron la jalea.

  Las hormigas se comieron la dulce jalea.

  Las hormigas estaban en la cocina.

  La jalea estaba en la mesa.

A continuación los estudiantes escuchaban otro conjunto de veintiocho oraciones (también variaciones sobre los mismos temas que antes), y se les pedía que indicaran cuáles de estas oraciones habían aparecido anteriormente. La mayoría de las oraciones (24 de 28) eran *nuevas*; estos son algunos ejemplos:

Las hormigas de la cocina se comieron la dulce jalea que estaba en la mesa.

Las hormigas de la cocina se comieron la dulce jalea.

Las hormigas se comieron la dulce jalea que estaba en la mesa.

La jalea era dulce.

Los estudiantes «reconocieron» erróneamente la mayoría de estas nuevas oraciones como pertenecientes al grupo anterior. Aquellas oraciones que contenían mucha información tenían más probabilidad de ser reconocidas como ya oídas; por ejemplo, «las hormigas de la cocina se comieron la dulce jalea que estaba en la mesa» se reconoció más frecuentemente que «la jalea era dulce». A partir de estos resultados, Bransford y Franks concluyeron que las personas abstraen ideas a partir de la información verbal que reciben (y no la aprenden al pie de la letra), y organizan las ideas similares agrupándolas en la memoria. Aquellas oraciones que incluían la mayor parte de la información relacionada con un tema determinado, podrían estar más estrechamente agrupadas en la organización mnemónica de los sujetos, y por lo tanto, resultar más familiar para ellos.

Evidentemente, Bransford y Franks no observaron de manera directa los procesos cognitivos que describían. Sin embargo, dichos procesos parecían constituir explicaciones razonables de la conducta que sí estaban observando.

- *Las personas se implican de manera activa en el proceso de aprendizaje*. En vez de convertirse en víctimas pasivas de las condiciones ambientales, las personas son participantes activos en el proceso de aprendizaje y, de hecho, *controlan* su propio aprendizaje. Los individuos determinan por sí mismos de qué manera van a procesar mentalmente la información que reciben, y esos procesos cognitivos influyen a su vez sobre lo que se aprende en una situación determinada.
- *El aprendizaje supone la formación de representaciones o asociaciones mentales que no se reflejan en cambios conductuales visibles*. De la misma manera que Tolman, que avanzó el concepto de aprendizaje latente, los psicólogos cognitivos contemporáneos consideran que el aprendizaje implica cambios mentales internos más que cambios en la conducta externa, tal y como los describen los conductistas. Por lo tanto, el aprendizaje puede tener lugar sin necesidad de que se refleje en las acciones observables del individuo (por supuesto, como se dijo en el capítulo 1, las otras personas no tienen ninguna forma de saber que se ha producido un aprendizaje hasta que pueden observar algún tipo de cambio en la conducta).
- *El conocimiento está organizado*. El conocimiento, las creencias, las actitudes y las emociones de una persona no están aisladas entre sí, sino que están asociadas e interconectadas. Este énfasis en la organización ya hemos tenido ocasión de destacarlo en las propuestas de los primeros teóricos cognitivos, especialmente Tolman, los psicólogos de la Gestalt y Piaget.
- *El aprendizaje es un proceso por el cual la nueva información se relaciona con la información que ya se conoce*. De manera similar a la afirmación de Piaget de que la acomodación casi siempre requiere asimilación, los teóricos cognitivos contemporáneos consideran que el

aprendizaje tiene mayor probabilidad de ocurrencia cuando las personas pueden relacionar una experiencia nueva con la información que ya poseen a partir de experiencias anteriores.

Pese a compartir algunos supuestos comunes, los teóricos cognitivos han adoptado aproximaciones relativamente diferentes para explicar cómo se produce el aprendizaje. La perspectiva predominante en la actualidad, al menos en lo que concierne al número de investigaciones y a la cantidad de espacio que ocupa en las revistas, constituye un grupo de teorías conocido de manera colectiva como *teoría del procesamiento de la información*. Sin embargo, durante los últimos años, están ganando popularidad otras dos perspectivas —*el constructivismo* y *el contextualismo*— especialmente entre los psicólogos más preocupados por los temas educativos. Echemos una rápida mirada a cada una de ellas.

Teoría del procesamiento de la información

Muchas teorías cognitivas se centran en cómo piensan las personas (esto es, *procesan*) la información que reciben de su entorno —cómo perciben los estímulos que les rodean, cómo «colocan» lo que han percibido en su memoria, como «encuentran» lo que han aprendido cuando necesitan usarlo, y así sucesivamente. Estas teorías se conocen de manera colectiva como **teoría del procesamiento de la información**.

Muchas de las primeras teorías del procesamiento de la información (las que aparecieron en los años sesenta) consideraban el aprendizaje humano de manera similar a la forma en que los ordenadores procesan la información. Así pues, se hablaba de «almacenar» información y de «recuperarla» de la memoria, recurriendo a los términos: almacenamiento y recuperación, tan utilizados en relación con la informática. Sin embargo, enseguida quedó claro que la analogía con los ordenadores era demasiado simplista ya que las personas suelen interpretar la información de manera difícil de explicar desde la manera tan rígida en que un programa informático procesa la información (véase Bereiter, 1997; Bransford y Franks, 1971; Mayer, 1996a; Reisberg, 1997). En la actualidad, la teoría del procesamiento de información engloba diversas teorías específicas que estudian cómo piensan las personas sobre la información que reciben; algunas de estas teorías tienen una orientación informática, pero muchas otras no la tienen.

La teoría del procesamiento de la información ha resultado muy útil para identificar los diversos procesos del conocimiento humano. Se embargo, es necesario aglutinar todos estos procesos en una totalidad coherente que permita explicar cómo piensan y actúan los seres humanos. De hecho, nos ha dicho más sobre cómo aprende la gente que sobre qué entidades mentales específicas adquirimos en el proceso de aprendizaje (Alexander, White y Daugherty, 1997).

Constructivismo

Durante las últimas tres décadas, algo que ha quedado cada vez más claro es que los aprendices no se limitan a absorber la información con la que se encuentran. Por el contrario, las personas se implican activamente en la información que adquieren, intentando organizarla y dotarla de sentido y, a menudo, de una manera singular e idiosincrásica. La mayoría de los teóricos cognitivos considera ya el aprendizaje como una construcción que se realiza a partir de la información que se recibe, y no tanto como la propia información en sí misma (véase Marshall, 1992; Mayer,

1996a; Prawat, 1993; Spivey, 1997). En algunos casos (aunque no en todo), estos teóricos se refieren a su propia perspectiva recurriendo al término **constructivismo** más que procesamiento de la información.

A lo largo de este capítulo hemos descrito diversas perspectivas teóricas que tienen un claro aroma constructivista. Por ejemplo, el concepto de Tolman de *mapa cognitivo*, el concepto de la Gestalt de *cierre* y el concepto piagetiano de *estructura cognitiva* tienen en común que suponen la construcción de un conocimiento, y no tanto la absorción de una información. En tales situaciones, el proceso de construcción se produce de manera independiente para cada aprendiz, lo que refleja una perspectiva que se conoce como **constructivismo individual**.

En otras situaciones, las personas trabajan en conjunto para dar sentido al mundo que les rodea. Por ejemplo, puede que algunos estudiantes constituyan un grupo de estudio cuando tienen dificultades con un libro de texto especialmente difícil. Ayudándose entre sí pueden llegar a ser capaces de interpretar y comprender el libro de una manera que no habría sido posible de forma individual. Las teorías del aprendizaje que se centran en la manera en que las personas trabajan, refleja una perspectiva que se conoce como **constructivismo social**.

Estas posturas constructivistas han dirigido la atención de los psicólogos hacia *lo que* se aprende; *los esquemas, guiones* y *las teorías personales,* que describiremos en el capítulo 11 son algunos ejemplos de la forma que puede adoptar el conocimiento que construyen los aprendices. También, han vuelto a poner las riendas del aprendizaje en manos del aprendiz. Los profesores no pueden «rellenar» de conocimiento la cabeza de sus alumnos de la misma manera que llenan un vaso con limonada; por el contrario, los estudiantes son los que deben hacer su propia limonada. Quizá por esto, algunos críticos argumentan que los constructivistas han llevado demasiado lejos esta idea, y sugieren que los profesores tienen, entonces, muy escaso control sobre la manera en que sus alumnos interpretan la materia y aprenden a partir de las actividades del aula (véase, por ejemplo, las críticas de Hirsch, 1996; Marton y Booth, 1997). De hecho, existe una gran cantidad de investigaciones (por no mencionar las incontables experiencias personales de los estudiantes en el aula), que nos recuerdan que los métodos de enseñanza, desde las clases magistrales hasta los grupos de discusión dirigidos por los propios alumnos, afectan de una manera indiscutible a aquello que aprenden los estudiantes y a la eficacia con que lo aprenden. Por usar una vez más la metáfora de las «riendas», si bien los aprendices están sentados en el asiento del conductor, son los profesores los que tienen que proporcionar el mapa de carreteras y ofrecer sugerencias sobre la mejor manera de que avance el caballo y la carreta. Volviendo a la metáfora de la limonada, quizá lo mejor sea que los profesores proporcionen los limones, el azúcar y el agua, así como algunas instrucciones sobre las proporciones en que se debe aportar cada ingrediente para conseguir tan aromática bebida.

Perspectivas contextuales

Durante los últimos años han surgido algunas teorías cognitivas que destacan la importancia del entorno inmediato —el *contexto*— para el aprendizaje y la conducta. Por citar un ejemplo, podríamos recordar lo que dijimos al principio de este capítulo cuando criticamos la convicción de Piaget de que cada etapa evolutiva está asociada con un pensamiento lógico, y argumenta que los niños de una edad determinada muestran una enorme variabilidad en sus capacidades de pensamiento lógico, en función del tema concreto con el que se enfrentan. Por poner otro ejemplo, las personas suelen pensar de una manera más «inteligente» cuando tienen a su disposición calculadoras, ordenadores, diagramas, ecuaciones, o papel y lápiz (Greeno, Collins, y Resnick, 1996; Pea, 1993; Perkins,

1995; Sternberg y Wagner, 1994). Por poner un tercer ejemplo, merece la pena recordar los conceptos de Vygotsky de *nivel actual de desarrollo* (la medida en que una persona puede realizar de manera independiente una tarea), y el *nivel potencial de desarrollo* (la medida en que una persona puede realizar una tarea con ayuda de alguien). Tal y como señaló Vygotsky, el nivel potencial siempre estará por encima del nivel actual de desarrollo; en otras palabras, las personas siempre podrán realizar tareas más difíciles cuando tienen alguien que les ayude. Es más, *sólo* pueden avanzar cognitivamente cuando trabajan en tareas que no pueden realizar por sí mismos — tareas que se encuentran en su zona de desarrollo próximo.

Las perspectivas **contextuales** del aprendizaje han recibido muchas denominaciones. Términos como *aprendizaje situado, conocimiento situado, aprendizaje distribuido, de inteligencia distribuida*, se refieren a situaciones en las que el aprendizaje y el pensamiento están influidos por los contextos físicos y sociales en los que el aprendiz está inmerso; por ejemplo, el término *inteligencia distribuida* se refiere, en parte, a la noción de que solemos pensar de manera más «inteligente» cuando pensamos y debatimos ideas con otras personas que cuando lo hacemos nosotros solos (por esta razón, las teorías del constructivismo social que estudian el conocimiento en el seno del contexto social, suelen clasificarse también dentro de las perspectivas contextuales).

Las perspectivas contextuales nos recuerdan que el aprendizaje está conectado al contexto en el que tiene lugar. También nos ayudan a comprender por qué las personas no siempre aplican lo que han aprendido en una situación a otra situación diferente; en otras palabras, las personas no necesariamente *transfieren* su aprendizaje. Sin embargo, en ocasiones sí lo hacen; por ejemplo, pueden recurrir a la aritmética que aprendieron en la etapa primaria para hacer el presupuesto doméstico o para analizar sus cuentas corrientes, y pueden leer documentos muy diferentes de los cuentos o los libros de texto que utilizaban en el aula (Anderson, Reder y Simon, 1996, 1997; Bereiter, 1997; Perkins, 1992). En el capítulo 14 revisaremos más de cerca la transferencia de aprendizaje así como las condiciones que tienden a facilitarlo o a impedirlo.

Integración de las perspectivas cognitivas

Es importante resaltar que ni siquiera entre los psicólogos cognitivos existe un consenso absoluto respecto a la mejor manera de clasificar las diferentes teorías cognitivas (para revisar diversas propuestas, véase Bredo, 1997; Case, 1996; Derry, 1996; Greeno y otros, 1996; Mayer, 1996a, 1996b, Phye, 1997; Prawat, 1996; Pressley, Whaston-McDonald y otros, 1997).

Pese a la imprecisión de los límites entre diversas perspectivas cognitivas, algunos psicólogos y educadores han insistido en resaltar las diferencias que existen entre ellas. Esta tendencia a separar perspectivas teóricas —dibujando una en blanco y otra en negro, sugiriendo que una promueve métodos de enseñanza estrictamente «centrados en el profesor» mientras que otra apoya métodos «centrados en el aprendiz», y en algunos casos insinuando que una es «la buena» y otra es «la mala»— siempre me ha dado mala espina. En los últimos años, algunos de mis compañeros han expresado una frustración similar (Bereiter y Scardamalia, 1996; Clancey, 1997; Harris y Alexander, 1998; Hynd, 1998; Salomon, 1993; Sfard, 1998).

Desde mi punto de vista, las ideas derivadas de la teoría del procesamiento de la información, el constructivismo y el contextualismo, así como las teorías que hemos revisado un poco antes (como la teoría socio-cognitiva y las teorías de Piaget y de Vygotsky), han supuesto cada una de ellas contribuciones importantísimas a nuestra comprensión de la manera como piensan y aprenden los seres humanos, y en conjunto nos proporcionan una comprensión más completa del conocimiento

humano de lo que cualquiera podría ofrecer por sí misma[1]. Por lo tanto, en los próximos capítulos nuestro estilo será «picotear» de diversas perspectivas cognitivas de una manera bastante ecléctica, a medida que exploremos cómo piensan y aprenden las personas.

Implicaciones educativas generales de las teorías cognitivas

Las teorías del conocimiento humano nos proporcionan muchas ideas sobre la mejor manera de ayudar a los demás a aprender. En los últimos capítulos del libro extraeremos algunas aplicaciones educativas muy específicas. Pero, en este momento, permítasenos identificar algunas de las implicaciones educativas más generales que ofrecen las perspectivas cognitivas, incluyendo algunas de las primeras que se propusieron.

- *Los procesos cognitivos influyen en el aprendizaje*. Si el aprendizaje depende de cómo se procesa, esto significa que tales procesos cognitivos deberían ser una de las principales preocupaciones de los educadores. Las dificultades de aprendizaje de los alumnos suelen reflejar unos procesos cognitivos inapropiados o ineficaces; por ejemplo, se ha demostrado que los niños con discapacidades de aprendizaje tienden a procesar la información con menos eficacia que los niños no discapacitados (Swanson, 1987). Así pues, los profesores no sólo deben conocer *lo que* sus alumnos están intentando aprender, sino también cómo están intentándolo.
- *A medida que los niños crecen, son capaces de pensar de una manera cada vez más compleja*. Tanto Piaget como Vygotsky han señalado que los niños a lo largo del tiempo van desarrollando procesos mentales cada vez más complejos. Piaget describió esta evolución mediante cuatro etapas cualitativamente distintas, mientras que Vygotsky se refirió a ella en términos de una zona de desarrollo próximo en constante avance. Sea cual sea la perspectiva que adoptemos, llegaremos a la misma conclusión: los profesores deben tener en cuenta el nivel actual cuando planifican los temas y los métodos de enseñanza. Por ejemplo, los niños tienen más dificultades con las ideas abstractas, sobre todo si no están relacionadas con su propia experiencia (utilizando la terminología de Piaget, están en una etapa preoperacional o operacional concreta, y no en una etapa operacional formal), y por lo tanto aprenderán de manera más eficaz si la información se les presenta mediante actividades concretas y manipulativas. Incluso, los alumnos de bachillerato y de los primeros años de la universidad, pueden beneficiarse de estas de experiencias concretas antes de estudiar materias abstractas. De hecho, la investigación sobre el aprendizaje verbal nos dice que los alumnos de *todas las edades* y niveles evolutivos pueden beneficiarse de la posibilidad de aprender a partir de materiales concretos.
- *Las personas organizan las cosas que aprenden*. Los profesores pueden facilitar el aprendizaje de sus alumnos presentándoles la información de una manera organizada y ayudándoles

[1] Para revisar diversas perspectivas sobre cómo podrían combinarse dos o más teorías, me permito remitirle a Anderson, Greeno, Reder y Simon (2000); Gauvain (2001); P. A. Ornstein y Haden (2001); Packer y Goicoechea (2000); y Zimmerman (1981).

a comprender cómo una cosa se relaciona con la otra. En el capítulo 10 identificaremos algunas estrategias para promover esta organización.

- *La información nueva se adquiere con más facilidad cuando las personas pueden asociarla con otras que ya han aprendido*. Por lo tanto, los profesores pueden ayudar a sus estudiantes a aprender mostrándoles como las ideas nuevas se relacionan con las antiguas (también identificaremos estrategias para ello en el capítulo 10). Cuando los alumnos son incapaces de relacionar la información nueva con cualquier cosa con la que estén familiarizados, el aprendizaje suele ser lento, frustrante e ineficaz.
- *Las personas controlan su propio aprendizaje*. El conductista B. F. Skinner (1954, 1968) decía que los estudiantes deben realizar conductas activas en el aula, como requisito para aprender alguna cosa. Los psicólogos cognitivos también comparten esta idea de Skinner; sin embargo, ellos destacan la importancia de la actividad *mental* más que de la actividad física. Los alumnos que no están en constante actividad mental mientras se encuentran en el aula, que no atienden, piensan sobre el tema o procesan, de cualquier otra manera, la materia que se está tratando, aprenderán muy poco. Aquéllos que sí se implican mentalmente en el tema, aprenderán de una manera más o menos eficaz en función de la naturaleza de sus procesos cognitivos.

Presentación de los capítulos siguientes

En los próximos siete capítulos, exploremos con más detalle las perspectivas cognitivas del aprendizaje. En los capítulos que restan de esta cuarta parte, examinaremos la memoria humana, buscando cuáles son sus componentes básicos (capítulo 9), las formas en que se almacena la información (capítulo 10), la naturaleza del conocimiento que se crea (capítulo 11) y los factores que promueven la retención a largo plazo de las cosas que se han aprendido (capítulo 12). Como siempre, en cada uno de estos capítulos, nos detendremos para identificar algunas implicaciones específicas de las teorías sobre la memoria para la enseñanza en el aula.

En la quinta parte del libro continuaremos nuestra discusión sobre las ideas cognitivas, pero ahora nos centraremos en aspectos más complejos del aprendizaje y el conocimiento. En los capítulos 13 y 14 analizaremos cómo piensan las personas sobre su propio pensamiento (un fenómeno que se conoce como *metacognición*), y cómo aplican lo que han aprendido a las situaciones nuevas (un fenómeno que se conoce como *transferencia y solución de problemas*). En el capítulo 15 tomaremos en consideración cómo los aprendices pueden trabajar juntos para poder construir interpretaciones complejas de los temas que estudian.

Resumen

En la actualidad, el cognitivismo es la perspectiva predominante para describir y explicar el aprendizaje humano. Podemos encontrar las raíces de la teoría cognitiva en investigaciones que se remontan a los años veinte y treinta. Por ejemplo, cuando Edward Tolman estaba realizando estudios conductistas con animales, recurrió a fenómenos mentales para explicar cómo se producía el aprendizaje, y adoptó una perspectiva del aprendizaje más global de lo que era habitual entre los teóricos conductistas. Los psicólogos de la Gestalt destacaron la importancia de los procesos de organización para la percepción, el aprendizaje y la solución de problemas, y propusieron que las

personas están predispuestas a organizar la información de una manera determinada. Jean Piaget transmitió la imagen de un aprendiz activo y motivado que, mediante numerosas interacciones con su entorno físico y social, construye una comprensión cada vez más compleja del mundo que le rodea. Lev Vygotsky propuso que las actividades sociales son precursoras de los procesos mentales complejos; también, sugirió que los adultos promueven el desarrollo cognitivo de los niños al transmitirles el significado que su cultura asigna a los objetos y acontecimientos, y ayudándoles a enfrentarse con las tareas más difíciles para ellos. Durante las décadas intermedias del siglo xx, los teóricos del aprendizaje verbal que, inicialmente, habían comenzado aplicando un análisis de estímulo-respuesta al estudiar el aprendizaje basado en el lenguaje, contribuyeron a la expansión del cognitivismo al incorporar cada vez más los acontecimientos mentales para poder explicar sus resultados.

El cognitivismo contemporáneo pone de relieve la importancia de los procesos mentales y propone que muchos aspectos del aprendizaje probablemente sean exclusivos de la especie humana. Los psicólogos cognitivos comparten con los conductistas su convicción de que el estudio del aprendizaje debe hacerse de manera objetiva, y que las teorías del aprendizaje deben estar basadas en la investigación empírica; sin embargo, sugieren que sí es posible extraer inferencias sobre los procesos cognitivos que llevan a las personas a efectuar respuestas ante diferentes estímulos. El cognitivismo aglutina diferentes perspectivas —teoría del procesamiento de la información, constructivismo y contextualismo— que contribuyen en conjunto a nuestra comprensión de cómo piensan y aprenden los seres humanos. Los profesores deben tomar en consideración los procesos cognitivos de sus alumnos si quieren ayudarles a comprender la materia que intentan aprender.

CAPÍTULO 9

Componentes básicos de la memoria

Terminología básica de la teoría de la memoria
Un modelo de la memoria de almacenamiento dual
El registro sensorial
    Características del registro sensorial
Traslado de información a la memoria de trabajo: el papel de la atención
    Factores que influyen en la atención
    Estímulos nominales frente a efectivos
    La naturaleza de la atención
    La atención como una capacidad limitada
La memoria de trabajo
    Características de la memoria de trabajo
    Procesos de control en la memoria de trabajo
La memoria a largo plazo
    Características de la memoria a largo plazo
    Procesos de control en la memoria a largo plazo
¿Son realmente diferentes la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo?
    Evidencias que apoyan la diferenciación
    Evidencias en contra de la diferenciación
Perspectivas alternativas de la memoria humana
    Niveles de procesamiento
    Activación
Generalizaciones sobre la memoria y sus implicaciones educativas
Resumen

Imagínese que está estudiando un examen inminente que trata sobre una materia algo confusa y bastante extensa. Usted comprende la mayor parte de la materia que está leyendo y confía en que será capaz de recordarla. Pero, está encontrando problemas con una parte, fundamentalmente, debido a que no tiene demasiado sentido. En su desesperación, intenta memorizar esta parte al pie de la letra, pero entonces su aprendizaje se vuelve muy lento, arduo y no demasiado agradable.

Ahora, imagínese mientras realiza el examen. No es tan difícil como había pensado, pero no es capaz de recordar la respuesta a una pregunta especialmente trivial: «¿cuál es el segundo nombre de Edward C. Tolman?» Usted sabe que lo ha estudiado, pero no es capaz de recordar esa información. Después de revisar todos los nombres que empiezan por la letra C, por fin se rinde y decide entregar el examen sin responder a esta pregunta.

Un rato más tarde, se reúne con sus compañeros en el vestíbulo y repasan el examen. Usted pregunta: «¿cuál era el segundo nombre de Tolman?». Su amigo Roberto responde de inmediato y con aire de suficiencia: «era Chace. Lo recuerdo con facilidad porque mi hermana está casada con un tipo que se llama Marvin Chace». Entonces, su amiga Carolina añade: «yo aprendí su nombre imaginando a Tolman *chaceando* a sus ratas en el laberinto». A usted le rechinan los dientes, pensando que es ridículo que Roberto y Carolina hayan respondido correctamente debido a un cuñado y a una tonta imagen visual. Pero lo cierto es que sus compañeros recordaron el nombre y usted no.

Recordar un fragmento de información en un momento determinado no garantiza que lo recordará posteriormente. Hay muchas variables que determinan qué información se mete en la memoria, y cuál permanece ahí durante el tiempo suficiente como para poder recuperarla cuando se necesita. En este capítulo comenzaremos por examinar cómo parece funcionar la memoria humana y qué factores influyen en su eficacia. Una vez que hayamos definido la terminología básica que utilizan los psicólogos cuando hablan de la memoria, pasaremos la mayor parte del capítulo examinando los diversos componentes de la memoria, recurriendo al modelo de *almacenamiento dual* que subyace en muchas de las teorías contemporáneas sobre la memoria. Más adelante, revisaremos dos concepciones de la memoria humana: la teoría de los *niveles de procesamiento* y la teoría de la *activación*. Por último, identificaremos algunas generalizaciones que parecen mantener su autenticidad al margen de la perspectiva teórica que adoptemos.

Terminología básica de la teoría de la memoria

Los teóricos de la memoria distinguen entre *aprendizaje* y *memoria*. También se refieren frecuentemente a los procesos de *almacenamiento, codificación y recuperación*.

Aprendizaje frente a memoria. Hasta este momento, nosotros no hemos hecho distinción entre el aprendizaje y la memoria, si bien los teóricos de la memoria sí establecen una diferencia entre ambos términos. El *aprendizaje* se considera, quizá de manera muy simplista, como la adquisición de nueva información o capacidades; tal y como lo definimos en el capítulo 1, el *aprendizaje* supone un cambio relativamente permanente en las representaciones o asociaciones mentales como resultado de la experiencia. Por el contrario, la **memoria** se relaciona con la capacidad para recuperar información que se ha aprendido previamente. En algunos casos, la palabra *memoria* se utiliza para referirse al proceso de retener información durante cierto período de tiempo. En otros casos, se utiliza para referirse a una «localización» determinada donde se conserva la información aprendida; por ejemplo, nosotros hablaremos sobre *la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo*. La diferencia entre aprendizaje y memoria es importante; debido a diversas razones que usted irá descubriendo a lo largo de los siguientes capítulos, no todo lo que se aprende se recuerda pasado un tiempo.

Almacenamiento. El proceso de «colocar» información nueva en la memoria se conoce como **almacenamiento**. Por ejemplo, si usted pone este hecho en su cabeza:

> *El cumpleaños de Jeanne Ormrod es el 22 de agosto.*

Entonces usted está *almacenando* la información. En este capítulo nos referiremos de pasada al proceso de almacenamiento, que examinaremos mucho más detalladamente en el capítulo 10.

Codificación. Cuando las personas almacenan la información en la memoria, suelen modificarla de alguna manera; este proceso de **codificación**[1] les ayuda a almacenar con más facilidad la información. Por ejemplo, yo tenía un candado cuya combinación era 22-8-14. Aprendí rápidamente los dos primeros números al codificarlos como «el día y el mes de mi cumpleaños». Lo que hice fue transformar la información numérica a un formato verbal. La codificación también se puede hacer *añadiendo* nueva información, pero utilizando nuestro conocimiento actual del mundo. Por ejemplo, considere la siguiente información:

> *Jeanne Ormrod nació en Providence, Rhode Island.*

Al leer esto, usted puede llegar a la conclusión de que yo soy nativa de Nueva Inglaterra o también de que soy una ciudadana norteamericana —inferencias que se pueden almacenar junto a la información que le acabo de suministrar—. Otro proceso de codificación es *simplificar* la información que se ha presentado; por ejemplo, recordando el significado global de una situación, en vez de los detalles específicos. De este modo, usted podría recordar que el autor de uno de sus libros de texto mencionaba el día de su cumpleaños, aunque no recuerde la fecha concreta.

Recuperación. El proceso por el que se «encuentra» la información que se ha almacenado previamente para poder utilizarla otra vez, se denomina **recuperación**. Por ejemplo, yo espero que, llegados a mediados de agosto, usted sea capaz de recuperar la fecha de mi cumpleaños y enviarme una hermosa tarjeta de felicitación. Dado que sólo recibo tarjetas de muy pocos de mis lectores (y fundamentalmente de mis propios estudiantes), podemos llegar a la conclusión de que la recuperación de esta información resulta más sencilla en algunos casos, y muy difícil en otros. (Por supuesto, una hipótesis alternativa es que se produce la recuperación de la información, pero no da lugar a un cambio de conducta).

UN MODELO DE MEMORIA DE ALMACENAMIENTO DUAL

Al final del siglo XIX, el psicólogo de Harvard, William James (1890) propuso que la memoria humana tenía tres componentes: una imagen-inmediata, una memoria primaria y una memoria secundaria. El modelo de James pasó desapercibido durante las primeras décadas del siglo XX, dominadas por el conductismo, pero con la llegada del cognitivismo en los años sesenta se produjo un interés renovado por la memoria humana, de manera que en 1968 Richard Atkinson y Richard Shiffrin (1968, 1971) propusieron un modelo de memoria muy parecido al de James. Este modelo ha supuesto un punto de partida para lo que se ha convertido en la concepción más difundida de la memoria humana —un modelo de **almacenamiento dual—**, representado de forma simplificada en la figura de 9.1.

Igual que hiciera Williams James, Atkinson y Shiffrin propusieron que la memoria tiene tres componentes y recurrieron a los términos *registro sensorial (RS), memoria a corto plazo (MCP) y memoria a largo plazo (MLP)*. (El modelo se denomina de almacenamiento *dual* en referencia a la

[1] En nuestra discusión del modelado en el capítulo 7, dijimos que las personas suelen recordar la conducta de un modelo con más precisión cuando establecen *códigos de memoria* verbales o visuales que les ayuden a recordar las acciones que ha realizado el modelo. Esos códigos de memoria son algunos ejemplos de codificación.

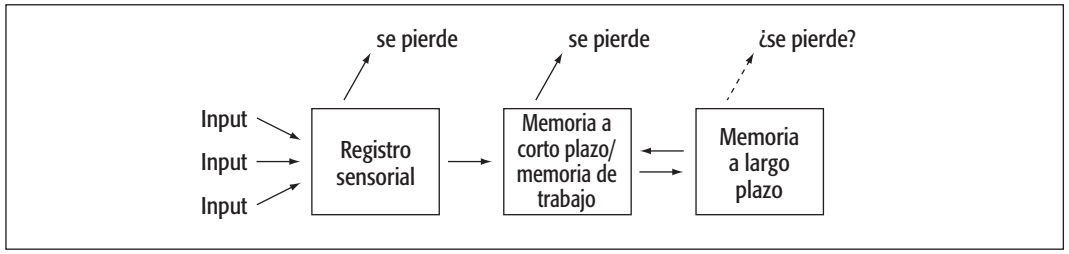


Figura 9.1 *Un modelo simplificado de almacenamiento dual de la memoria.*

distinción entre memoria a corto plazo y memoria a largo plazo). La información que procede del entorno —el input— entra primero en el registro sensorial, donde se mantiene durante un período de tiempo muy breve (como mucho unos cuantos segundos). Si la información se procesa de una manera determinada, entonces se traslada a la memoria a corto plazo.

Sin embargo, la información no se mantiene en la memoria a corto plazo durante más de un minuto, por lo que debe ser procesada para poder trasladarla a la memoria a largo plazo. El procesamiento de la información en la memoria a corto plazo suele requerir también la utilización de información ubicada en la memoria a largo plazo (de ahí las flechas de doble sentido entre la memoria a corto plazo y a largo plazo de la figura 9.1). Si una información llega al registro sensorial o a la memoria a corto plazo pero no se procesa de manera suficiente como para poder ser transferida al siguiente componente del sistema de memoria, se supone que esta información se perderá, o en otras palabras, se olvidará. La posibilidad de que también se pueda perder información de la memoria a largo plazo (de ahí la línea discontinua y el interrogante), constituye todavía una cuestión pendiente que debatiremos en el capítulo 12.

El modelo de almacenamiento dual de la memoria humana se parece al sistema de selección y almacenamiento de la información que probablemente usted utilice para guardar sus documentos importantes. Casi seguro que en unos cuantos meses lleguen a sus manos numerosos papeles, entre los cuales habrá periódicos, cartas, facturas, el permiso de conducir, documentos de la universidad, publicidad y los recibos del supermercado. Lo más probable es que usted se deshaga inmediatamente de algunos de estos papeles (como la publicidad o los recibos del supermercado): son cosas similares al «registro sensorial» de su sistema de almacenamiento. Otros papeles, como las facturas, requieren un rápido vistazo (ya que debe pagarlas), pero puede olvidarlas más o menos pronto: se procesan durante un tiempo muy breve en su propio sistema de «almacenamiento a corto plazo». Pero algunos de esos papeles (como el carné de conducir o los documentos de la universidad) son lo suficientemente importantes como para que decida guardarlos en un lugar seguro donde pueda encontrarlos más adelante; por lo tanto terminarán archivados en un «almacén a largo plazo» como puede ser un maletín, un archivador o una caja de caudales.

A lo largo de los años, los teóricos del aprendizaje han continuado desarrollando y modificando el modelo de almacenamiento dual de Atkinson y Shiffrin. Por ejemplo, han desarrollado teorías sobre la forma en que la información se almacena y se procesa mientras se traslada desde la memoria a corto plazo hasta el almacén a largo plazo. Pero, quizás el cambio más llamativo sea la referencia cada vez más frecuente a la memoria a corto plazo como memoria «de trabajo», que además de almacenar la información, también la procesa (de ahí el término *de trabajo* de la segunda caja de la figura 9.1). Para ser coherente con los teóricos contemporáneos, a partir de ahora usaremos el término *memoria de trabajo*.

En las siguientes páginas, examinaremos los tres componentes del modelo de almacenamiento dual; también vamos a revisar los diferentes **procesos de control** que afectan a la retención de la información y a su traslado desde un componente hasta otro. A medida que avancemos, debe recordar que el lenguaje que vamos a utilizar en referencia a la memoria humana tiene una naturaleza eminentemente metafórica (Roediger, 1980; Rosenfield, 1988). Por ejemplo, los tres componentes de la memoria no son necesariamente «lugares» separados en el cerebro. Es más, cuando hablamos de los procesos de memoria, no nos estamos refiriendo necesariamente a procesos neurológicos. Como usted descubrió en el capítulo 2, los psicólogos todavía tienen mucho que aprender sobre la fisiología de la memoria y sobre cómo se relaciona la estructura del cerebro con los modelos psicológicos de la memoria humana; me gustaría sugerir en qué parte del cerebro podrían estar localizadas ciertas estructuras y funciones de la memoria. Sin embargo, lo haré a pie de página, ya que me centraré fundamentalmente en lo que los psicólogos han aprendido sobre la memoria al estudiar la conducta humana (por ejemplo, qué tipo de cosas parecen ser capaces de recordar las personas, y bajo qué circunstancias las recuerdan con más eficacia), y no en el estudio de la anatomía y la fisiología del cerebro.

EL REGISTRO SENSORIAL

El primer componente del modelo de almacenamiento dual, **el registro sensorial**[2], mantiene la información entrante durante el tiempo suficiente como para sufrir un procesamiento cognitivo preliminar. Toda la información ambiental que somos capaces de sentir, probablemente, permanece en el registro sensorial durante un período muy breve. Por ejemplo, si alguna vez ha observado unos fuegos artificiales en la oscuridad de la noche, indudablemente se habrá dado cuenta de que las luces dejan un rastro tras ellas. Realmente este rastro no existe en el aire, sino que su registro sensorial mantiene esa luz durante un breve instante después de que la haya visto. Otro ejemplo, puede ser cuando usted está sentado durante más de una hora en clase y su atención inevitablemente termina por distanciarse en algún momento. Se habrá dado cuenta de que cuando regresa a lo que está diciendo el profesor, usted puede recordar las dos o tres últimas palabras que dijo *antes* de que reapareciera en clase con él. Probablemente su registro sensorial haya grabado casi todo lo que el profesor ha estado diciendo a pesar de su ausencia mental de la clase, si bien, sólo las dos o tres últimas palabras todavía están ahí cuando usted decide de nuevo hacerse mentalmente «presente».

Características del registro sensorial

Vamos a describir de manera específica tres características del registro sensorial: capacidad, forma de almacenamiento y duración.

Capacidad

La capacidad del registro sensorial es, al menos por lo que sabemos hasta ahora, ilimitada. Toda la información ambiental que los humanos somos capaces de sentir probablemente se almacena fugazmente a través de nuestro registro sensorial.

---

[2] Que también puede encontrar denominaciones como *memoria sensorial, almacenamiento sensorial inmediato, memoria icónica* y *memoria ecoica*.

Forma de almacenamiento

La información parece almacenarse en el registro sensorial básicamente con el mismo formato en que se ha sentido: las sensaciones visuales se almacenan de forma visual, las auditivas de forma auditiva, y así sucesivamente (Coltheart, Lea y Thompson, 1974; Cowan, 1995; Howard, 1983; Turvey y Kravetz, 1970). En este momento, el aprendiz todavía no ha llegado a comprender o a interpretar la información. En otras palabras, el registro sensorial mantiene la información antes de que sea procesada[3].

Duración

La información sólo permanece durante unos instantes en el registro sensorial, pero resulta difícil medir su duración exacta. Uno de los problemas para estudiar las características de la información del registro sensorial es que si pedimos a las personas que procesen algo que ha entrado ahí, la información se traslada automáticamente a la memoria de trabajo ¡Y por lo tanto desaparece del lugar en que deseamos estudiarla!

George Sperling (1960) diseñó un experimento clásico para evaluar la duración del registro sensorial. Presentó tres filas con una combinación de cuatro letras y dígitos, más o menos como las siguientes:

7	1	V	F
X	L	5	3
B	4	W	7

Se presentaba cada matriz durante una fracción de segundo, y se pedía a los participantes que recordarán o bien una fila determinada o bien toda la matriz. Cuando se les pedía recordar una única fila, los sujetos fueron capaces de hacerlo con el 76% de precisión; dado que no se les decía *a priori* qué fila tenían que recordar, se supone que recordaban el 76% de los símbolos que habían visto. Sin embargo, cuando se les pedía que recordasen los doce símbolos, sólo lo hacían con el 36% de eficacia. La explicación que ofreció Sperling a este resultado fue que la mayoría de los símbolos se almacenaban inicialmente, pero que se desvanecían de la memoria antes de que los sujetos tuvieran oportunidad de reproducirlos. En otro experimento, Sperling (1960) modificó la cantidad de tiempo que transcurría entre la visión de la matriz y la señal que indicaba qué fila debía recordarse. Las personas apenas podían recordar ningún símbolo si pasaba más de un cuarto de segundo.

A partir de este tipo de resultados, se diría que la duración de la información visual en el registro sensorial debe ser menor de un segundo (Loftus y Loftus, 1976; Wingfield y Byrnes, 1981). Probablemente, la información auditiva dure más, quizá hasta dos o cuatro segundos (Conrad y Hull, 1964; Darwin, Turvey y Crowder, 1972; Moray, Bates y Barnett, 1965).

¿Por qué la información auditiva dura más que la visual? Una posible explicación (Wingfield y Byrnes, 1981) es que la principal fuente de información auditiva —el habla humana— sólo puede comprenderse en un contexto secuencial. Por ejemplo, considérese esta oración:

> *I scream for ice scream (yo clamo por un helado)*

---

[3] Como descubrimos en el capítulo 2, parece haber diferentes partes del cerebro dedicadas a procesar diferentes tipos de información sensorial. Por lo tanto, podemos suponer de manera razonable que el registro sensorial no es una estructura única realizada en una zona determinada del cerebro. Por el contrario, puede que haya diferentes zonas que actúen como registro sensorial para diferentes modalidades sensoriales.

Cuando se escucha esta oración, es posible interpretar las dos primeras palabras como *I scream* (yo clamo), pero también como *ice cream* (helado). Solamente cuando se oye la tercera palabra *for* se pueden interpretar apropiadamente las dos primeras. La tarea de comprender el habla, que frecuentemente está salpicada de sonidos ambiguos, se facilita si somos capaces de mantener en la memoria estos sonidos aunque sea sin interpretarlos, hasta que recibimos una información adicional que los aclara. Por lo tanto, a medida que los seres humanos hemos desarrollado una mayor capacidad para el lenguaje, la evolución también nos debe haber proporcionado una mayor capacidad para retener la información auditiva no analizada.

Hay dos factores que, probablemente, pueden explicar la rápida desaparición de la información del registro sensorial. En primer lugar, la *interferencia*: la nueva información que llega reemplaza (y por lo tanto borra), la información existente (Breitmeyer y Granz, 1976). Muchos psicólogos consideran incluso que la información que existe en el registro sensorial desaparece con el tiempo aunque no se produzca una nueva entrada de información (Loftus y Loftus, 1976; Wingfield y Byrnes, 1981). Sean cuales sean las razones de la escasa duración del registro sensorial, en la mayoría de los casos, las personas no necesitan almacenar ahí la información durante demasiado tiempo. La información importante probablemente se procesará, y por lo tanto pasará a formar parte de la memoria de trabajo. Por su parte, lo mejor que podemos hacer con la información no importante, igual que pasa con el correo basura, es deshacernos de ella.

Traslado de información a la memoria de trabajo: el papel de la atención

Si deseamos trasladar la información desde el registro sensorial hasta la memoria de trabajo, lo mejor que podemos hacer, al menos en la mayoría de los casos, es *prestarle atención* (Atkinson y Shiffrin, 1968; Cowan, 1995; Kulhavy, Peterson y Schwartz, 1986). Por ejemplo, mientras usted está leyendo este libro, probablemente esté atendiendo sólo a una pequeña parte de la información visual que reciben sus ojos (¡espero que esté atendiendo a las palabras de esta página!). De la misma manera, usted tampoco atiende a todos los sonidos que escucha en un momento determinado; sólo selecciona algunos de estos sonidos para prestarles atención. En esencia, la información a la que se presta atención pasa a la memoria de trabajo, mientras que la información no atendida desaparece de la memoria.

Por lo tanto, una de las razones por las que las personas no recuerdan algo que han visto u oído, es que realmente nunca le han prestado atención. Si usted está sentado en clase y tiene su mente a miles de kilómetros de distancia, podría decirse que olvidó las palabras del profesor o, también, que nunca las ha escuchado. Pero probablemente, la realidad esté en algún lugar entre ambas posibilidades: las palabras del profesor alcanzaron su registro sensorial, pero no fueron procesadas lo suficiente como para trasladarlas a la memoria de trabajo.

Factores que influyen en la atención

¿Qué tipos de estímulos tienden a captar la atención? Hay ciertos estímulos que captan la atención, mientras que otros ofrecen más dificultad (Cowan, 1995; Hortsmann, 2002; Sergeant, 1996). A continuación, destacamos a algunos de los factores más importantes que influyen sobre aquello a lo que las personas prestamos atención y, por lo tanto, sobre lo que se almacena en la memoria de trabajo.

Tamaño. ¿En cuál de las siguientes letras se fija usted antes?

A B C D E F G

Muy probablemente se haya fijado antes en la letra B y en la E debido a su mayor tamaño. La atención tiende a centrarse en los objetos grandes, algo que saben muy bien los editores de periódicos cuando imprimen los titulares de primera página con letras muy grandes, y que se utiliza en los anuncios cuando se recurre a una letra muy pequeña para especificar información cuya lectura no interesa al anunciante.

Intensidad. Los estímulos más intensos —colores brillantes y sonidos altos, por ejemplo— atraen la atención. Los profesores suelen hablar en un tono de voz más alto —«**¡cállense!**»— cuando desean captar la atención de sus alumnos. De manera similar, los fabricantes de juguetes destacan con colores brillantes sus artículos, sabiendo que los niños se sienten más atraídos por un color rojo o amarillo muy vivo, que por un rosa o beige más tenue.

Novedad. También los estímulos nuevos o poco usuales tienden a captar la atención de las personas. Por ejemplo, observe las mujeres que aparecen en la figura 9.2. Probablemente atienda más a la mujer de la derecha que a las otras tres. Una mujer con dos cabezas y tres piernas no es algo que se vea todos los días.

Incongruencia. Los objetos incongruentes —aquéllos que no tienen sentido en ese contexto— tienden a captar la atención de la gente. Por ejemplo, lea esta oración:

Esta mañana di un paseo con el conejo.

¿A que ha pasado más tiempo mirando la palabra *conejo* que el resto de las palabras? Si lo ha hecho, debe haber sido porque *conejo* no tiene demasiado sentido en el contexto de esta oración.

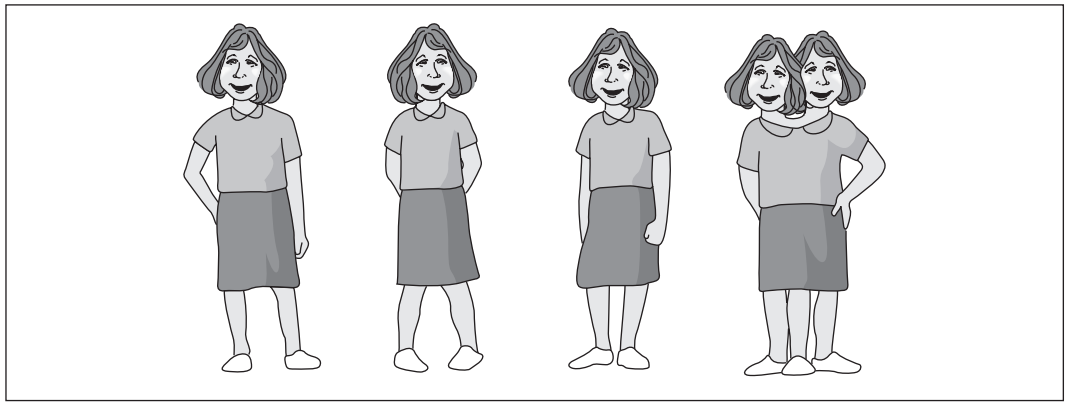


Figura 9.2 *La novedad llama la atención.*

Emoción. Los estímulos con asociaciones emocionales fuertes atraen la atención. Un cuerpo desnudo atravesando velozmente una sala llena de gente suele llamar la atención (y provocar expresiones de sorpresa), en prácticamente todos los presentes. Palabras como *sangre* y *asesinato* también atraen la atención debido a su carga emocional.

Significado personal. Los factores que acabamos de señalar —tamaño, novedad, incongruencia y emoción— tienden a captar la atención pero no necesariamente pueden mantenerla durante mucho tiempo. Por el contrario, el significado personal —esto es, el significado y la relevancia que las personas encuentran en un objeto o acontecimiento— puede captar, pero también *mantener* la atención (Cohen, 1972; Gibson y Rader, 1979; Voss y Schauble, 1992; Vurpillot y Ball, 1979). Cuando un estudiante se sienta delante de la televisión con su libro de texto abierto, el estímulo al que atenderá —el libro o la televisión— dependerá en gran medida de cuál de ellos esté más estrechamente relacionado con su motivación en ese momento. Si el libro de texto es interesante o tiene un examen importante al día siguiente, es probable que el alumno atienda al libro. Pero, si en la tele están poniendo una comedia divertida, o si el libro de texto es aburrido y desagradable, probablemente el alumno olvide, incluso que el libro de texto está sobre sus rodillas.

Piense por un momento en los materiales curriculares, incluyendo los libros de texto, que usted ha tenido oportunidad de ver recientemente. ¿Considera que tienen características que les permitan capturar la atención de los alumnos? ¿Los conceptos importantes están destacados, quizá porque son grandes, o **más intensos**, o *poco usuales*? ¿Los temas captan la atención de los alumnos porque resultan interesantes y relevantes para su edad? Si sus respuestas a estas cuestiones son no, entonces los alumnos probablemente tendrán dificultades para atender y aprender utilizando esos materiales.

Estímulos nominales frente a efectivos

Incluso cuando diferentes personas están prestando atención al mismo estímulo, puede que estén atendiendo a diferentes *aspectos* del mismo. Por ejemplo, suponga que un profesor de 1.° curso de primaria muestra a sus alumnos el dibujo de una chica y les pide que digan la primera letra de la palabra que representa este dibujo. La mayoría de los niños seguramente dirán la «n» de *niña*. Pero si Luisa se ha fijado más en su vestido que en la imagen global, puede que diga «v». El estímulo que, como espectadores, aparece ante nosotros (y que suele denominarse **estímulo nominal**) no es necesariamente el estímulo al que atiende todo el mundo (y que se denomina **estímulo efectivo**).

En una ocasión, cuando yo estaba enseñando una Introducción a la Psicología a estudiantes de primero, un alumno que había suspendido los dos primeros exámenes vino a mi despacho y expresó su frustración respecto a su fracaso en mi asignatura. Cuando le pedí que describiera cómo había realizado las tareas del libro de texto, me dijo: «Bueno, empecé por hojear el capítulo y cuando encontré una página que parecía importante, la leí». Al seguir preguntando, descubrí que mi alumno había estado leyendo aproximadamente ¡una de cada tres páginas del libro! En este caso, el estímulo efectivo había sido una tercera parte del estímulo nominal.

Por poner otro ejemplo de cómo las diferencias en la atención pueden provocar diferencias en el aprendizaje, vamos a describir un experimento de Faust y Anderson (1967) en el que un grupo de alumnos aprendieron vocabulario ruso bajo alguna de estas dos condiciones. Algunos de los

alumnos leían afirmaciones que presentaban una palabra en inglés y su equivalente en ruso, y entonces tenían que escribir la palabra en ruso. Por ejemplo:

Una mesa es una *stohl.*

Una mesa es una _____.

Otros alumnos veían una serie de párrafos cortos, cada uno de los cuales contenía algunas palabras en ruso y sus equivalentes en inglés, seguidas de una afirmación incompleta que tenían que rellenar con alguna de las palabras en ruso. Por ejemplo:

Un trapo es un *tryapka.* Un puente es un *mohst.* Una mesa es una *stohl.* Una universidad es una *vooz.* Una cebolla es una *look.*

Una mesa es una _____.

Faust y Anderson encontraron que los alumnos que habían leído los párrafos aprendieron el significado de más palabras en ruso que aquéllos que sólo habían leído una frase sencilla; para explicar este resultado supusieron que las diferencias en atención habían generado diferencias en los resultados. Para explicar cómo la atención puede diferir en ambas situaciones, póngase por un momento en la piel de un alumno que tiene que completar la tarea de vocabulario ruso con el mínimo tiempo y esfuerzo. Observe el primer conjunto de estímulos. Usted no necesita leer (atender a) la palabra en español para poder responder correctamente. Si sabe que la palabra en ruso siempre aparece como la última palabra de la frase, entonces sólo necesita atender a esta última palabra y copiarla en el espacio en blanco. Por consiguiente, puede que aprenda la forma de la palabra, pero no pueda relacionarla con su significado en español.

Ahora, observe el segundo conjunto de palabras. Dado que aparecen diferentes palabras en ruso, es necesario que usted decida cuál de ellas es la respuesta correcta. Como mínimo es necesario leer la palabra *mesa* en la frase incompleta que aparece abajo, y después localizar esa palabra en el párrafo. Encontrará «una mesa es una *stohl*», y por lo tanto escribirá *stohl* en el espacio en blanco. Puede que usted no haya prestado atención a las otras oraciones del párrafo, pero al menos habrá atendido a la palabra en español y a su equivalente en ruso. Por lo tanto, es más probable que aprenda el significado de *stohl*. Por ello, parece evidente que las características de la tarea influyen sobre aquello a lo que se presta atención y, en consecuencia, aquello que se aprende.

La naturaleza de la atención

¿Qué procesos cognitivos subyacen en la capacidad para atender a ciertos aspectos del entorno e ignorar otros? Aparentemente, la respuesta puede parecer muy simple: las personas se limitan a mirar directamente aquello a lo que desean prestar atención. Sin embargo, probablemente usted pueda recordar muchas ocasiones en las que ha dirigido sus ojos hacia un objeto determinado, pero no le ha prestado atención en absoluto: quizá usted estaba escuchando atentamente un fragmento musical, o estaba inmerso en pensamientos sobre algo que no era lo que miraba.

Es más, las personas son capaces de centrar la atención de otros sentidos distintos de la visión, sin necesidad de orientarse físicamente en una dirección determinada. Considere el caso de la atención auditiva: usted puede estar en una fiesta en la que discurren simultáneamente numerosas

conversaciones, y atender exclusivamente a una de ellas, al margen de lo que sus oídos estén «mirando». Así, usted puede escuchar a la persona que tiene delante o, si ésta lleva más de una hora informándole de sus dificultades para cultivar ruibarbos en su jardín, puede que encuentre más interesante sintonizar con la conversación que está teniendo lugar un par de metros a su izquierda. Aunque usted esté mirando directamente al criador de ruibarbos y asienta frecuentemente con la cabeza, su atención está puesta en otro lugar.

La capacidad para atender a un mensaje hablado mientras que se ignoran otros —lo que se denomina muy apropiadamente **fenómeno de la fiesta de cóctel—** se ha estudiado recurriendo a una técnica que se denomina **sombreado**: se pide al sujeto que escuche mediante unos auriculares dos mensajes hablados que se emiten de manera simultánea, y que repita uno de los mensajes. Al estudiar la precisión de la repetición, es posible especular sobre los procesos cognitivos que subyacen en la atención de los sujetos.

En un estudio pionero realizado por Cherry (1953), las personas que habían escuchado simultáneamente dos mensajes (cada uno de los cuales estaba plagado de numerosos clichés unidos entre sí) emitidos por la misma persona, fueron incapaces de atender por igual a uno de ellos: aunque eran capaces de repetir apropiadamente clichés completos, elegían aleatoriamente cualquiera de los dos. Sin embargo, cuando escuchaban dos mensajes sobre temas diferentes emitidos por diversos hablantes, con una voz distinta, y que provenían de varias direcciones, los sujetos fueron mucho más precisos al repetir uno de los mensajes.

Cuando las personas sombrean uno de los dos mensajes que están escuchando, apenas se enteran del otro mensaje. Apenas pueden recordar alguna de las palabras que aparecen en el mensaje no atendido y, generalmente, ni siquiera se dan cuenta de si ese mensaje se expresa en su propia lengua natal. Sí suelen detectarse aspectos superficiales, como que ha cambiado la voz de un hombre a una mujer, pero nunca el contenido del mensaje (Cherry, 1953). A partir de los resultados de Cherry, una de las primeras teorías sobre la atención (Broadbent, 1958) comparó la atención auditiva a un filtro que permitía al oyente seleccionar un mensaje a partir de sus características físicas, mientras que se ignoraban los demás, de la misma manera que el mando a distancia de la televisión permite seleccionar un canal e ignorar los demás.

Sin embargo, las investigaciones que siguieron a esta teoría del filtro pusieron de manifiesto que las personas no eliminan por completo la información presente en el mensaje supuestamente no atendido. Las personas que participan en experimentos de sombreado se percatan de palabras especialmente significativas (como su propio nombre) que, sin embargo, aparecen en el mensaje no atendido (Treisman, 1964). También escuchan palabras de ese mensaje si éstas se relacionan de manera significativa con el mensaje que se está atendiendo (Gray y Wedderburn, 1960; Treisman, 1964). Por ejemplo, supongamos que usted escucha de manera simultánea estas dos frases, y que se le pide que sombree solamente la primera:

Hablante 1: Hoy he comprado dulce en el plato.
Hablante 2: Pon el ruibarbo en el almacén, por favor.

Muy probablemente usted «escuche» al primer hablante decir: «hoy he comprado dulces en el almacén» (tomando prestada la palabra *almacén* del segundo hablante) debido a que esa oración tiene más sentido que lo que realmente dice ese hablante.

Aunque en la actualidad, la mayoría de los psicólogos rechazan la hipótesis de que la atención sea como un filtro, continúan teniendo dificultades para describir su naturaleza exacta. Es casi seguro que implica tanto respuestas automáticas (por ejemplo, volverse inmediatamente en la direc-

ción de un sonido muy alto y inesperado), como control consciente (por ejemplo, decidir a qué conversación se atiende en una fiesta)[4]. En general, podemos pensar en la atención como *el procesamiento cognitivo centrado en determinados aspectos del entorno* (Barkley, 1996a; Cowan, 1995; Johnston, McCann y Remington, 1995). Sin embargo, como hemos visto, este procesamiento no excluye necesariamente otros estímulos del entorno. En una fiesta, se pueden seleccionar aquellos sonidos que proceden de la voz de una persona determinada y que parecen adecuarse mejor a una frase correctamente construida. Sin embargo, si una palabra que procede de otro hablante encaja con el significado de esa oración, probablemente también la incorporaremos a lo que estamos escuchando.

La atención como una capacidad limitada

Quizá la vida fuera más sencilla si las personas no tuvieran que elegir determinados estímulos a los que prestar atención, sino que pudieran atender a *todo* lo que llega a su registro sensorial. Desgraciadamente, la realidad es que somos incapaces de atender a todo a la vez. Por ejemplo, obsérvese la figura 9.3. A primera vista, es probable que usted vea un cáliz blanco. Pero, si observa las zonas negras a ambos lados del cáliz, probablemente pueda ver dos siluetas («Pedro» y «Pablo») mirándose.

Ahora intente este pequeño ejercicio: compruebe si puede centrarse *exactamente* a la vez en el cáliz y en las siluetas, de manera que pueda ver con claridad los detalles de ambas imágenes. ¿Puede hacerlo? La mayoría de las personas somos incapaces de atender simultáneamente al cáliz y a los rostros; si bien, podemos cambiar la atención de una a otra imagen con mucha rapidez.

La imagen de la figura de 9.3 ilustra un fenómeno que los psicólogos de la Gestalt denominaron **figura-fondo**: un individuo puede atender a un objeto —la **figura—** y percatarse de los detalles de otro objeto. Aquello a lo que no se está prestando atención —el **fondo—** no se inspecciona detenidamente: puede que la persona se percate de algunas características llamativas, como el color, pero probablemente desatienda información más específica sobre el objeto no atendido[5].

Los psicólogos de la Gestalt propusieron que las personas sólo pueden prestar atención a una cosa a la vez —de ahí la dificultad que la mayoría de tenemos para atender simultáneamente al cáliz y a los rostros—. Desde entonces, otros teóricos (Broadbent, 1958; Cherry, 1953; Shapiro, 1994; Treisman, 1964; Welford, 1977) han propuesto algo similar: las personas sólo pueden atender a la vez a una fuente *compleja* de información. En aquellas situaciones en las que más de un estímulo requiere nuestra atención, nos vemos obligados a alternar rápidamente entre uno y otro.

Pero ahora, vamos a imaginar una situación en la que usted está conduciendo su coche mientras mantiene una conversación con un amigo. ¿No está atendiendo a las dos cosas, la carretera y la conversación, al mismo tiempo? Para explicar esa situación, algunos teóricos (J. R. Anderson, 1990; Cowan, 1995; Kahneman, 1973; Norman y Bobrow, 1975; Pashler, 1992) han descrito la atención como una **capacidad de procesamiento limitada,** cuya potencialidad para atender a cierto número de estímulos depende de cuánto procesamiento cognitivo requiera cada uno de ellos. Si usted está realizando una tarea difícil, como aprender a conducir un coche, puede que necesite dedicar

---

[4] La parte inferior, media y superior del cerebro desempeñan cada una cierto papel en la atención. La formación reticular, el hipocampo y los lóbulos frontales de la corteza son zonas especialmente importantes (véase el capítulo 2).

[5] Para análisis contemporáneos del fenómeno figura-fondo, véase Peterson (1994); Peterson y Gibson (1994); y Vecera, Vogel y Woodman (2002).

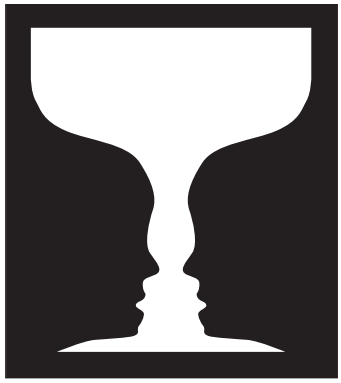


Figura 9.3 *El cáliz de Pedro y Pablo.*

toda su atención a esa tarea, y por lo tanto no pueda escuchar nada de lo que le está diciendo su amigo. Sin embargo, si está haciendo algo más habitual o automático, como conducir un coche tras muchos años de experiencia al volante, probablemente sea capaz de dedicar algo de atención a lo que le cuenta su amigo. Muchas tareas, como conducir un coche, se van haciendo cada vez más automáticas a medida que pasa el tiempo, por lo que requieren cada vez menos atención (hablaremos más de este fenómeno, conocido como *automatismo*, en el capítulo 10). Sin embargo, el hecho de que una persona desarrolle una conversación —por ejemplo por un teléfono móvil— mientras está conduciendo, provoca que aumente su tiempo de reacción y que tenga más tendencia a ignorar señales de tráfico (Strayer y Johnston, 2001). En ocasiones, algunas personas llegan a ser capaces de dividir su atención entre dos tareas complicadas, pero sólo cuando han adquirido una gran práctica para realizar ambas tareas a la vez (Hirst, Spelke, Reaver, Caharack y Neisser, 1980; Reisberg, 1997; Spelke, Hirst y Neisser, 1976).

En cualquier caso, hay una cosa que está clara: la capacidad para atender a los estímulos que nos rodean es limitada, de manera que no podemos atender, y por lo tanto aprender, a más de dos situaciones complejas a la vez. Por ello, debemos ser muy selectivos sobre la información que decidimos procesar e ignorar de entre el cúmulo de información que recibimos. Por muy frustrante que resulte, las personas no podemos atender, aprender y recordar todo aquello que percibimos.

La atención está estrechamente relacionada con la memoria de trabajo, si bien los teóricos continúan debatiendo *cuán* estrecho es este vínculo (Downing, 2000; Woodman, Vogel y Luck, 2001). Como veremos a continuación, la memoria de trabajo controla en cierta medida la atención y como ésta tiene una capacidad limitada.

La memoria de trabajo

Atkinson y Shiffrin (1968) utilizaron el término **memoria a corto plazo** para referirse a un mecanismo de almacenamiento que mantiene la información durante un breve intervalo de tiempo después de que haya sido atendida, a fin de que pueda procesarse mentalmente. Pero como se ha mencionado más arriba, en la actualidad la mayoría de los teóricos consideran que este componente de la memoria es también el lugar en que tiene lugar el procesamiento cognitivo, por lo que prefieren utilizar el término **memoria de trabajo** (Baddeley, 1986; Cowan, 1995; Daneman y Carpenter, 1980).

Como ejemplo de las funciones de almacenamiento y procesamiento de la memoria de trabajo, intente resolver mentalmente la siguiente división:

4281:37

Casi imposible, ¿verdad? Probablemente, mientras usted estaba dividiendo 42 entre 37, haya olvidado cuáles eran los dos últimos dígitos del dividendo. Si bien usted probablemente no tenga ningún problema para mantener seis números en su memoria de trabajo, lo que no puede hacer es mantener esos seis números mientras que realiza alguna operación con ellos.

La memoria de trabajo es el componente de la memoria en el que tiene lugar el procesamiento activo de la información. Se identifica la información del registro sensorial que requiere atención, se almacena esa información durante un período de tiempo más largo, y se procesa. También, sirve para procesar la información que se ha recuperado de la memoria a largo plazo, y que puede servir para interpretar algún *input* ambiental recientemente recibido.

Muchos teóricos consideran que la memoria de trabajo desempeña el papel de **ejecutivo principal** que controla todos los procesos de pensamiento y memoria de una persona (Baddeley, 1986, 2001; Barkley, 1996b; Cowan, 1995; Demetriou, Christou, Spanoudis y Platsidou, 2002; Haberlandt, 1997). En esencia, la memoria de trabajo es el componente en el que tiene lugar «el pensamiento»; por lo tanto, se podría considerar como la «conciencia» del sistema de memoria (Bellezza, 1986)[6].

Características de la memoria de trabajo

Para examinar la naturaleza de la memoria de trabajo, vamos a analizar las mismas características que revisamos para el registro sensorial: capacidad, forma de almacenamiento y duración.

Capacidad

A diferencia del registro sensorial, la memoria de trabajo parece tener una capacidad muy limitada para almacenar la información. Tras revisar diferentes estudios, George Miller (1956) propuso que su capacidad es *el número mágico siete, más o menos dos:* las personas pueden mantener en su memoria entre cinco y nueve unidades de información, con una media de siete unidades.

Miller también propuso que si bien el número de unidades de información de la memoria de trabajo no podía ir más allá de nueve, sí podía incrementarse *la cantidad de información* de cada unidad. Por ejemplo, si consideramos la siguiente cadena de nueve números:

6 3 1 9 8 0 2 5 7

Veremos qué es más fácil de memorizar si se agrupan los dígitos en números más grandes, como por ejemplo:

6—3—1 9—8—0 2—5—7

---

[6] En gran medida, los procesos asociados con el ejecutivo principal parecen estar localizados en los lóbulos frontales de la corteza; por ejemplo, las personas que tienen dañados los lóbulos frontales pueden tener problemas para controlar la atención, planificar una acción o inhibir respuestas inapropiadas (Baddeley, 2001; Byrnes, 2001; Kimberg, D´Esposito y Farah, 1997).

Este proceso de combinar fragmentos de información, denominado **empaquetado**, aumentará la cantidad de información que puede tener cabida en el limitado espacio de la memoria de trabajo. Utilizando la analogía de Miller, si usted sólo puede tener siete monedas, siempre será preferible tener 7€, o incluso siete monedas de oro, que siete monedas de un céntimo.

Los teóricos actuales consideran que la propuesta original de Miller de 7 ± 2 resulta demasiado simplista (J. R. Anderson, 1990; Baddeley, 2001; Schneider y Detweiler, 1987). El número de elementos que puede almacenarse depende de cuanta información incluya cada uno de los elementos. Por ejemplo, Simón (1974) encontró que aunque él mismo era capaz de recordar una lista de siete palabras compuestas por una o dos sílabas, tan sólo podía recordar seis palabras de tres sílabas, cuatro frases de dos palabras, y bastantes menos frases de más de dos palabras. Dicho de otra manera, a medida que los paquetes son mayores, menor número de paquetes puede almacenar la memoria de trabajo. Por lo tanto, como ha señalado Anderson (1990) resulta difícil identificar la auténtica capacidad de la memoria de trabajo, al menos en términos de un número específico de elementos que pueden almacenarse. Es más, probablemente exista un balance entre la cantidad de procesamiento necesaria y la cantidad de información que puede mantenerse en la memoria de trabajo: el procesamiento cognitivo requiere la utilización de una parte de la capacidad, lo que disminuye la cantidad de información que puede almacenarse.

Forma de almacenamiento

Sea cual sea la forma en que se reciba, parece que la mayor parte de la información que se almacena en la memoria de trabajo se hace en la modalidad *auditiva*, especialmente cuando dicha información tiene un carácter verbal (Alegría, 1998; Baddeley, 1986; Baddeley y Logie, 1992; Conrad, 1962, 1964). Por ejemplo, en un estudio de Conrad (1964), se mostraba a un grupo de adultos secuencias compuestas por seis letras, de manera que cada letra se presentaba de manera visual a intervalos de tres cuartos de segundo. En cuanto terminaba la presentación de la última letra de una secuencia, los participantes del estudio tenían que escribir las seis letras que habían visto, aunque ello les obligara a adivinar cualquiera de las que no pudieran recordar con seguridad. De esta manera, se comprobó que cuando los sujetos recordaban incorrectamente alguna letra, esta se parecía más al sonido de la letra correcta que a su aspecto visual. Por ejemplo, la letra F se «recordaba» como si fuera la letra S (que suena de manera similar) 131 veces, mientras que la letra P que tiene una forma más parecida, sólo se confundió con la F catorce veces. De manera similar, la letra V se recordó como si fuera una B 56 veces, pero sólo cinco veces se confundió con una X.

Sin embargo, la memoria de trabajo probablemente también incluye alguna manera de almacenar y manipular la información en un formato visual o espacial (Baddeley, 1986, 2001; Baddeley y Hitch, 1974; Conrad, 1972; E. E. Smith, 2000). Un ejemplo de lo anterior se puede encontrar en un ingenioso experimentó de Shepard y Metzler (1971) con imágenes de bloques tridimensionales similares a los que aparecen en la figura 9.4. En este experimento, los adultos comparaban parejas de estas imágenes y tenían que decir si representaban la misma configuración tridimensional. Por ejemplo, las figuras a y b de la figura 9.4 están «emparejadas»: si giramos la figura b 90° en el sentido de las agujas del reloj, encontramos que es idéntica a la figura a.

Esto no ocurre con las figuras a y c: si giramos la figura c 90° en sentido contrario a las agujas del reloj, su brazo superior señala en una dirección diferente a la figura a. Los autores del estudio midieron el tiempo de reacción ante cada par de figuras, suponiendo que un tiempo de reacción mayor reflejaba una mayor cantidad de procesamiento cognitivo. Los resultados fueron espectaculares: el tiempo de reacción estaba exclusivamente en función de la cantidad de grados que había que girar una figura para que se alinease con la otra. En otras palabras, los sujetos del estudio parecían

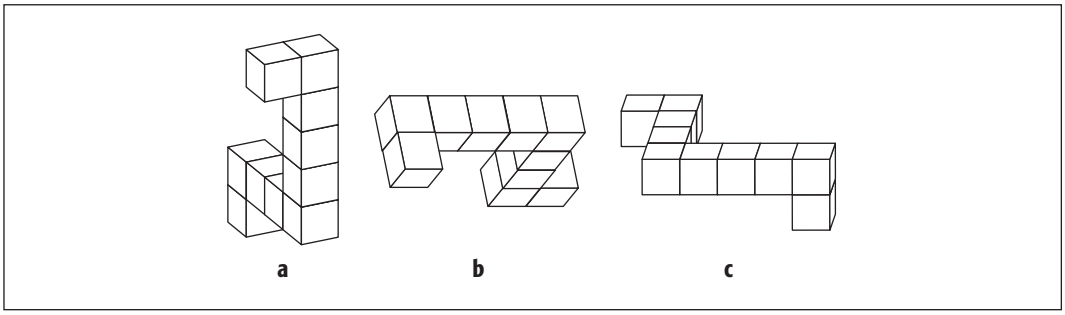


Figura 9.4 *Figuras similares empleadas por Shepard y Metzler.*

actuar como si estuvieran girando mentalmente las imágenes, de manera que una mayor cantidad de rotación daba lugar a mayores tiempos de reacción. Se han obtenido resultados similares con estudios en los que había que comparar letras giradas (Cooper y Shepard, 1973).

Muchos teóricos consideran que la memoria de trabajo tiene dos o más sistemas de almacenamiento diferentes, que se especializan en distintas modalidades sensoriales (Baddeley, 1986, 2001; Schacter, 1999; Shah y Miyake, 1996; E. E. Smith, 2000). Esta sugerencia ha estado apoyada por las evidencias obtenidas de la neurología: las tareas que implican el procesamiento de información verbal o auditiva activan diferentes zonas del cerebro que aquellas tareas que requieren el procesamiento de información visual y espacial (Awh y otros, 1996; Goldman-Rakic, 1992; MacAndrew, Klatzky, Fiez, McClelland y Becker, 2002). Incluso, es posible que diferentes aspectos de una misma tarea —por ejemplo, *mantener* información auditiva mientras *se repite* mentalmente— tenga lugar en diferentes zonas del cerebro (Schacter, 1999).

Como ejemplo de estos sistemas de almacenamiento separados, Alan Baddeley (1986, 2001) ha sugerido que un mecanismo que él denomina **bucle fonológico**[7] puede mantener una pequeña cantidad de información auditiva mediante la repetición constante (en seguida hablaremos de la repetición). Mientras tanto, una **libreta visoespacial** permite la manipulación y la retención a corto plazo del material visual. Supuestamente, la memoria de trabajo también debe incluir un «lugar» en el que se integre la información que procede de diferentes modalidades sensoriales, y que permita por tanto una comprensión global de una situación o episodio determinado; Baddeley (2001) denomina a este componente **reserva episódica.**

Disponer de mecanismos de almacenamiento específicos de cada modalidad parece que nos ayuda a «ampliar» la capacidad de nuestra memoria de trabajo. Nos resulta relativamente más sencillo realizar simultáneamente dos tareas cuando cada una de ellas implica modalidades diferentes; por ejemplo, cuando se nos pide que evaluemos si una serie de afirmaciones son verdaderas o falsas y, a la vez, realicemos una tarea similar a la de la figura 9.4 (Baddeley, 1999; Just y otros, 2001; Mayer y Moreno, 1998). Incluso en esta situación, las personas no dedican la misma cantidad de «energía» mental a cada una de las tareas, que si las estuvieran realizando por separado (Just y otros, 2001).

---

[7] En sus primeros artículos, Baddeley denominaba a este mecanismo *bucle articulatorio*. Sin embargo, cambió a este otro término para reflejar el hecho de que involucra los sonidos (fonemas) del habla, pero no necesariamente la articulación real de la misma.

Duración

La memoria de trabajo es exactamente lo que se desprende de su otro nombre, *memoria a corto plazo*: breve. Hay un experimento de Peterson y Peterson (1959) que proporciona una idea de cuánto dura la información en la memoria de trabajo. En este experimento se hacía escuchar a los sujetos tres letras consonantes e, inmediatamente, se les pedía que empezasen a contar hacia atrás de tres en tres a partir de un número de tres cifras que era diferente en cada ensayo. A una señal que aparecía entre 3 y 18 segundos después de que se hubiesen presentado las tres consonantes, se pedía a los participantes que recordasen esas letras. Cuando el recuerdo sólo se retrasaba 3 segundos, los sujetos eran capaces de recordar las letras con el 80% de precisión; pero después de un intervalo de 18 segundos, su precisión se reducía al 10%.

A partir de este tipo de resultados, se consideró que la duración de la memoria de trabajo debía estar entre 5 y 20 segundos. De manera similar a lo que ocurre con el registro sensorial, se supuso que la interferencia y el olvido podían explicar la escasa amplitud temporal de la memoria de trabajo. Parte de la información de esta memoria simplemente desaparece o decae si no se sigue procesando (Peterson y Peterson, 1959; Reitman, 1974; Shiffrin y Cook, 1978). Otra parte de la información se reemplaza por nueva información (Cowan, Wood, Nugent y Treisman, 1997; Keppel y Underwood, 1962; Melton, 1963; Reitman, 1974). Por ejemplo, como mujer que durante muchos años ha convivido con un marido, tres niños, un perro y dos gatos en la misma casa, estoy acostumbrada a que se me interrumpa en mitad de alguna tarea. Si acabo de meter las galletas en el horno, y en ese momento Jeff me pide que le haga un bocadillo, o Tina que la ayude a encontrar algo que se ha perdido, mis galletas corren el peligro de desaparecer de mi memoria de trabajo hasta que me enfrento con una nueva información ambiental: el olor de algo que se está quemando. Mi marido me llamaba «mente-ausente», pero yo siempre sabía cuál era el problema. Mi mente estaba presente, pero su componente de trabajo tenía una capacidad limitada, de manera que los asuntos más recientes interferían con la información ya almacenada. (Ahora sólo somos mi marido, dos animales, quizás, en ocasiones uno o dos niños, y por supuesto yo misma; y me doy cuenta que cuanta más gente hay en la casa, menos puedo concentrarme en una tarea, como puede ser la de escribir este libro).

Procesos de control de la memoria de trabajo

La memoria de trabajo, y especialmente su componente ejecutivo principal, parece constituir la residencia de muchos procesos esenciales para el aprendizaje, el pensamiento y la conducta, por ejemplo, dirigir la atención, coordinar la información que proviene de diferentes sistemas sensoriales, comprender el significado de las situaciones, realizar inferencias, razonar, planificar, tomar decisiones, solucionar problemas e inhibir pensamientos y acciones irrelevantes (Baddeley, 2001; Carlson y Moses, 2001; Demetriou y otros, 2002; Engle, 2002). Por ahora, nos vamos a centrar en los tres procesos de control que afectan de manera inmediata al funcionamiento de la memoria de trabajo: la organización, la recuperación y la práctica de mantenimiento. En el capítulo 10 analizaremos diversos procesos de la memoria de trabajo que permiten trasladar la información *más allá* de este almacén y colocarla en la memoria a largo plazo.

Organización

Anteriormente, he descrito la propuesta de Miller (1956) de que el proceso de empaquetado permite aumentar la cantidad de información que se puede almacenar en la memoria de trabajo. En

efecto, a medida que avanza su desarrollo, los niños van mostrando una mayor tendencia a empaquetar la información, con lo que potencian la capacidad de su memoria de trabajo (Farnham-Diggory, 1972).

El empaquetado es un proceso de organización, por el cual se combinan dos o más fragmentos de información. Esta información se puede organizar de diferentes maneras. Por ejemplo, consideremos de nuevo la cadena de nueve dígitos que presentamos anteriormente:

6 3 1 9 8 0 2 5 7

Ya he descrito una manera de empaquetar esta cadena: mediante tres grupos de tres dígitos cada uno. Otra estrategia de organización frecuentemente observada consiste en imponer un ritmo o, incluso, una melodía a los números (Bower y Springston, 1970). Otra forma de organizar consiste en vincularlos con algún significado, un proceso que supone recuperar información previamente almacenada en la memoria a largo plazo. Por ejemplo, yo podría almacenar los números de esa lista mediante fragmentos de información significativos para mí: el cumpleaños de mi hijo Alejandro (el 6 de marzo de 1980), 0,25€ y una semana (siete días). (Obsérvese que al dotar de significado a los números, también se facilita su almacenamiento en la memoria a largo plazo; en el capítulo 10, analizaremos con más profundidad este *aprendizaje significativo*).

Recuperación

La recuperación de la información en la memoria de trabajo depende, en gran medida, de cuanta información se haya almacenado, algo que se refleja perfectamente en un estudio de Sternberg (1966). En este experimento se dio a estudiantes universitarios un conjunto de entre uno a seis números, que supuestamente estos estudiantes almacenaban en la memoria de trabajo. Luego, se presentaba otro número adicional y se pedía a los alumnos que dijeran si ese número estaba entre los que ya habían memorizado. El tiempo que tardaban los estudiantes en responder a esta pregunta dependía casi exclusivamente del tamaño del conjunto de números que habían almacenado en su memoria de trabajo. Aparentemente, recuperar la información de la memoria de trabajo consiste en un simple proceso de exploración de todo el contenido de ese almacén, de manera sucesiva y exhaustiva, hasta que se encuentra la información deseada.

Práctica de mantenimiento

Cuando usted consulta el número de teléfono de un amigo y lo almacena en su memoria de trabajo, la está llevando prácticamente al límite de su capacidad; pero, ¿qué hace si el teléfono está ocupado y necesita mantener el número en la memoria hasta que se desocupe el teléfono? Si usted es como la mayoría de las personas, lo más probable es que comience a repetirlo una y otra vez.

Repetir la información para mantenerla en la memoria de trabajo es un proceso que se conoce como **práctica de mantenimiento**, y que suele adoptar la forma de un habla silenciosa (Landauer, 1962; Sperling, 1967). La práctica de mantenimiento permite a la información ponerse a salvo del proceso de olvido derivado del decaimiento y la interferencia; cuando no podemos realizar esta práctica, la información que hemos almacenado en la memoria de trabajo desaparece de inmediato. Por ejemplo, recuerde el experimento de Peterson y Peterson (1959) que hemos descrito anteriormente. Después de que los participantes en el estudio conocieran las tres consonantes que tenían que recordar, se les pedía que empezasen a contar hacia atrás de tres en tres hasta que apareciera la señal que indicara que tenían que recordar las letras. Esta tarea les impedía repetirlas, y por lo tanto las olvidaban inmediatamente.

Parece que existe un límite superior en la cantidad de información que podemos mantener en la memoria de trabajo recurriendo a la repetición, y este límite pone de manifiesto cuánto puede repetirse antes de que la información comience a desaparecer (Baddeley, 1999). Por ejemplo, intente recordar las siguientes dos listas de palabras. Tras leer las palabras de la lista 1 una o dos veces, oculte la página y repita las palabras hasta que las haya anotado en un papel:

Lista 1:

pan, si, te, sal, dar, ver

Ahora intente hacer lo mismo con las siguientes palabras:

Lista 2:

oruga, universidad, ostentación, alimentos, calamidad, interrogación

Cada lista contiene seis elementos; pero, probablemente usted haya recordado con más facilidad la primera que la segunda, debido a que en la primera lista las palabras son más cortas, y por lo tanto usted ha podido repetirlas con más rapidez. Por el contrario, seguramente habrá encontrado que las palabras de la segunda lista son tan largas que cuando usted llegaba al final de la lista, una o dos de las primeras estaban empezando a desvanecerse. Este fenómeno —ser capaz de recordar un mayor número de elementos cortos que de elementos largos— se conoce como *efecto de la longitud de las palabras* (Baddeley, 2001). Es aquí cuando el concepto de Baddeley de *bucle fonológico* adquiere sentido. Baddeley compara este fenómeno con el artista de circo que intenta mantener un montón de platos en equilibrio a la vez: igual que el artista debe imprimir periódicamente un giro a cada uno de los platos, el aprendiz debe repetir cada palabra para mantenerla fresca en la memoria. En ambos casos, existe un límite superior con respecto al número de elementos que se pueden mantener activos de manera simultánea.

La práctica de mantenimiento es más frecuente en los niños mayores y en los adultos que en los niños pequeños (Bjorklund y Coyle, 1995; Gathercole y Hitch, 1993; Rosser, 1994) por lo que probablemente constituya una capacidad aprendida. Yo misma utilizaba con frecuencia la repetición cuando estudiaba Bachillerato y en la universidad; cada vez que tenía dificultades para recordar algo de que lo que me iba a examinar —quizás, una fórmula complicada, una definición verbal o una larga lista de elementos—, yo continuaba repitiendo la información mientras que distribuían los exámenes e, inmediatamente, la escribía en el margen por si acaso llegaba el momento de necesitarla.

Si bien la práctica de mantenimiento puede constituir una estrategia útil para mantener la información en la memoria de trabajo, los profesores deben recordar que esta información desaparecerá en el momento en que cese la repetición. Si los estudiantes utilizan esta estrategia con frecuencia, es posible suponer que están teniendo algún problema para almacenar la información en la memoria a largo plazo y, sin embargo, es en este lugar donde *debe* almacenarse la información importante. Vamos a analizar a continuación este último componente del modelo de almacenamiento dual.

La memoria a largo plazo

La **memoria a largo plazo** es probablemente el componente más complicado del sistema de memoria humano. Por esa razón ha sido el componente más estudiado de los tres, y los psicólogos han

ofrecido numerosas teorías sobre su naturaleza. En el siguiente apartado haremos una revisión superficial de este componente, y dejaremos los siguientes tres capítulos para describir con más detalle sus características y principales procesos de control.

Características de la memoria a largo plazo

Igual que hemos hecho con el registro sensorial y la memoria de trabajo, vamos a revisar la capacidad, la forma de almacenamiento y la duración de la memoria a largo plazo. Después analizaremos brevemente los procesos de control.

Capacidad

Al menos por lo que se ha podido determinar hasta la fecha, la capacidad de la memoria a largo plazo es ilimitada. De hecho, como usted descubrirá en el capítulo 10, cuanta más información se encuentre almacenada en la memoria a largo plazo, más fácil resulta almacenar información adicional.

Forma de almacenamiento

La información en la memoria a largo plazo parece que está almacenada de diferentes maneras. Por ejemplo, lo está mediante el lenguaje, pero también a través de imágenes visuales. Sin embargo, la mayoría de los psicólogos coinciden en que el grueso de la información que se ubica en la memoria a largo plazo probablemente se almacene en forma de significados, esto es, de manera *semántica*. En cualquier caso, la información casi nunca se recuerda exactamente de la misma manera en que se recibió del entorno. Los individuos tienden a recordar lo esencial de lo que han visto u oído, y no tanto expresiones al pie de la letra o imágenes mentales exactas.

Otra característica destacable de la memoria a largo plazo es que está *interconectada*: los fragmentos de información que tienen alguna relación, tienden a asociarse entre sí. En última instancia, llega un momento en que todos y cada uno de los fragmentos de información están conectados entre sí de una manera directa o indirecta[8].

Los teóricos han realizado diversas distinciones entre el tipo de información que cabe en la memoria a largo plazo. Algunas especialmente importantes son las que se establecen entre el conocimiento episódico, semántico, procedimental y conceptual, así como la distinción entre el conocimiento explícito e implícito.

Conocimiento de episódico, semántico, procedimental, y conceptual. Tulving (1983, 1991, 1993) ha establecido una distinción entre **memoria episódica** —el recuerdo de las experiencias vitales personales[9]— y **memoria semántica** —el conocimiento general del mundo que tiene una persona independientemente de sus propias experiencias—. Ambas formas de memoria son diferentes en muchos aspectos. Por ejemplo, *recordamos* acontecimientos que hemos experimentado (episódica)

---

[8] Como usted recordará del capítulo 2, la mayoría de las neuronas del cerebro tienen conexiones sinápticas con otros cientos de neuronas. Supuestamente muchas de estas sinapsis son las responsables de la estructura organizada de la memoria a largo plazo.

[9] Algunos teóricos han llevado más allá la idea de la memoria episódica, utilizando el término *memoria autobiográfica*; por ejemplo, véase Conway y Rubin (1993); Eacot (1999); Nelson (1993a, 1993b).

pero *sabemos* cosas sobre el mundo (semántica). Generalmente, somos capaces de recordar cuándo nos ha ocurrido alguna cosa (episódica); pero, normalmente *no podemos* recordar en qué momento hemos adquirido conocimientos específicos sobre el mundo que nos rodea (semántica). Tenemos más probabilidad de recordar ciertos episodios de nuestra vida cuando nos encontramos en el mismo contexto en que los experimentamos por primera vez y, sin embargo, cuando se trata de recuperar conocimientos sobre el mundo somos capaces de hacerlo en cualquier contexto. Por lo demás, nuestra memoria semántica suele permanecer con nosotros mucho más tiempo que nuestra memoria episódica; por ejemplo, es mucho más probable que seamos capaces de recordar los elementos típicos del menú de un determinado restaurante de comida rápida, que lo que pedimos en ese restaurante hace exactamente un año.

Tanto la memoria episódica como la semántica están relacionadas con la «forma como son las cosas» —algo a los que muchos teóricos se refieren como **conocimiento declarativo**. Pero, también tenemos algo que se denomina **conocimiento procedimental**: sabemos «cómo hacer cosas» (J. R. Anderson, 1983a, 1995)[10]. Por ejemplo, usted probablemente sepa cómo montar en bicicleta, envolver un regalo y sumar los números 57 y 94. Para poder hacer todo esto adecuadamente, es necesario adaptar nuestras acciones a las condiciones cambiantes del entorno; por ejemplo, cuando montamos en bicicleta, somos capaces de girar a la izquierda o la derecha si encontramos obstáculos en nuestro camino, y también podemos frenar cuando llegamos a nuestro destino. Por lo tanto, como usted aprenderá cuando comentemos sobre las *producciones* en el capítulo 11, nuestro conocimiento procedimental debe incluir información sobre la mejor manera de responder ante circunstancias diferentes; esto es, incluye un *conocimiento condicional*.

Como podrá imaginar, las formas episódicas, semánticas y procedimentales del conocimiento se encuentran conectadas en la memoria a largo plazo. Por ejemplo, cuando yo pienso en cómo son los *perros* (conocimiento semántico) puede que recuerde también la ocasión en que nuestra perra Ana se comió el pastel de chocolate que habíamos llevado a casa después de la fiesta de cumpleaños de Tina en McDonald (conocimiento episódico), y también puede que recuerde que tengo que ponerle a nuestro perro Toby unas botas en sus patas para que pueda andar por la nieve (conocimiento procedimental). ¿Cómo se comió Ana el pastel de chocolate? ¿Por qué Toby necesita botas para andar por la nieve? ¿Y por qué poner las botas de una determinada manera funciona mejor que ponerlas de otra? Quizás existe otro tipo de conocimiento —**el conocimiento conceptual**— que refleja nuestra comprensión de *por qué* han ocurrido determinados acontecimientos, por qué ciertas cosas son como son, y por qué ciertos procedimientos son eficaces y otros no lo son (J. R. Anderson, 1995; Byrnes, 2001). Lo que todavía no está claro es si este conocimiento es algo diferente de los demás, o si simplemente refleja las relaciones que existen entre todos ellos (Byrnes, 2001).

Conocimiento explícito e implícito. ¿Cómo cultiva usted flores a partir de un paquete de semillas? Probablemente, usted sea capaz de describir con mucha precisión ese proceso explicando que es necesario plantar la semillas en la tierra, asegurarse de que reciben luz del sol, regarlas regularmente, etc. ¿Pero, cómo guarda el equilibrio cuando monta en bicicleta? ¿Cómo se mueven las piernas cuando hay que saltar? ¿Qué hay que hacer para construir una oración gramaticalmente correcta? Este tipo de preguntas es mucho más difícil de responder: aunque probablemente se trate de

---

[10] Cuando los teóricos hablan sobre *el aprendizaje de habilidades*, en muchos casos se están refiriendo a la adquisición de conocimiento procedimental.

actividades que usted realiza perfectamente, resulta tremendamente complejo describirlas pormenorizadamente.

Muchos teóricos han distinguido entre el **conocimiento explícito** —aquél que podemos recordar y explicar con facilidad— y el **conocimiento implícito** —aquél que no podemos recordar o explicar conscientemente; pero, que sin embargo afecta a nuestra conducta (Graf y Masson, 1993; Newcombe y Fox, 1994; Roediger, 1990; Schacter, 1993; Siegler, 2000). En ocasiones, las personas no tienen un conocimiento consciente de que han aprendido algo, si bien ese aprendizaje se demuestra claramente en su conducta. Por ejemplo, es el caso de algunas personas que han sufrido cierto tipo de daño cerebral (Bachevalier, Malkova y Beauregard, 1996; Cermak, 1993; Gabrieli, Keane, Zarella y Poldrack, 1997; Kolers, 1975; Schacter, 1993). También, existen evidencias de que adquirimos conocimiento implícito cuando aprendemos nuestra primera o segunda lengua: podemos producir oraciones gramaticalmente correctas aunque no sepamos explicar cómo lo hacemos (Ellis, 1994; Reber, 1993).

A veces, nuestra memoria es lo suficientemente «taimada» como para influirnos de manera muy sutil. Por ejemplo, cuando un niño de nueve años observa fotografías de sus compañeros de clase de su época preescolar, puede que no muestre un recuerdo consciente de alguno de ellos, si bien sus respuestas fisiológicas ponen de manifiesto que sí reconoce a esos niños (Newcombe y Fox, 1994). Por poner otro ejemplo, cuando se solicita a estudiantes universitarios que especifiquen en qué dirección están mirando algunas imágenes absolutamente conocidas de su cultura (cuando estudiantes ingleses tienen que decir en qué dirección mira la efigie de la reina Isabel en las monedas de diez peniques) casi nunca pueden decirlo con seguridad. Sin embargo, cuando se les obliga a elegir, aciertan entre el 65 y el 80% de las veces, lo cual no supone un éxito deslumbrante, pero sí un porcentaje de aciertos por encima del azar (Kelly, Burton, Kato y Akamatsu, 2001).

Duración

Como veremos en el capítulo 12, los teóricos no se ponen de acuerdo respecto a la duración de la memoria a largo plazo. Algunos consideran que una vez que la información se almacena en esta memoria, permanece ahí de manera permanente. Sin embargo, otros consideran que la información puede llegar a desaparecer de la memoria a largo plazo debido a diversos procesos de olvido. De hecho, si bien alguna información puede permanecer en la memoria a largo plazo durante mucho tiempo, probablemente no existe ninguna manera de demostrar, sin género de dudas, que *toda* la información almacenada permanece para siempre. Esta cuestión todavía constituye un interrogante, y lo mejor que podemos decir al respecto es que es indefinidamente *duradera*.

Procesos de control de la memoria a largo plazo

En los capítulos 10 y 12 examinaremos en profundidad los procesos de almacenamiento y recuperación de la memoria a largo plazo. Sin embargo, permítasenos ahora proponer una idea general de lo que significan estos procesos.

Almacenamiento

El proceso de almacenamiento que tiene lugar en los primeros dos componentes de la memoria es extraordinariamente sencillo: el registro sensorial almacena cualquier cosa que siente el sujeto, mientras que la memoria de trabajo almacena cualquier cosa a la que éste atiende. Sin embargo,

como veremos en el siguiente capítulo, el almacenamiento de la información en la memoria a largo plazo no resulta nada sencillo. Aunque es posible almacenar con facilidad alguna información (por ejemplo las imágenes visuales), la mayor parte de la misma debe procesarse de una manera consciente y activa para que pueda ser almacenada. Así pues, el almacenamiento de la información en la memoria a largo plazo tiene más probabilidades de éxito cuando esta información se comprende, se organiza y se integra con la información que ya estaba disponible.

Recuérdese que el procesamiento necesario para almacenar la información en la memoria a largo plazo se realiza en la memoria de trabajo. Recuérdese también, que la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada y sólo puede manipular cierta cantidad de información a la vez. Por lo tanto, el almacenamiento en la memoria a largo plazo se produce de manera lenta, lo que a su vez provoca que en el transcurso de este proceso se pierda mucha información que estaba en la memoria de trabajo. En definitiva, la memoria de trabajo es el cuello de botella del sistema de memoria: impide que gran parte de la información pase a la memoria a largo plazo[11].

Recuperación

Recuperar la información, tanto del registro sensorial como de la memoria de trabajo, es algo muy simple y sencillo: si la información todavía está ahí, casi seguro que se encuentra. Sin embargo, es mucho más difícil recuperar la información de la memoria a largo plazo: ahí dentro hay mucha más información de la que se puede buscar por simple tanteo, sin saber exactamente dónde acudir, por lo que las probabilidades de recuperar con éxito la información dependen en gran medida de que se busque en el «sitio» adecuado. Es más, la recuperación en la memoria a largo plazo a está estrechamente vinculada con el proceso de almacenamiento: cuánto mejor se ha comprendido la información, cuanto mejor se ha organizado y cuanto mejor se ha integrado con los conceptos previamente almacenados, tanto más fácilmente se recordará.

Y hablando de la recuperación en la memoria a largo plazo, ¿cuál era el segundo nombre de Edward C. Tolman? ¿Quizás ha recordado que el cuñado de su amigo Javier se llamaba Marvin *Chace*? ¿O quizá ha imaginado a Tolman *chaceando* a las ratas en el laberinto? Cuantas más formas diferentes se utilicen para almacenar la información en la memoria a largo plazo, mayor será la probabilidad de recuperarla cuando se necesite.

¿Son realmente diferentes la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo?

Hasta este momento hemos estado hablando de la memoria de trabajo y de la memoria a largo plazo como si fueran dos componentes de la memoria distintos. Sin embargo, algunos teóricos han propuesto que la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo son en realidad la misma cosa. Vamos a revisar las evidencias a favor y en contra de tal diferenciación.

---

[11] Algunos defensores de los programas de *lectura rápida* argumentan que la capacidad de leer con rapidez aumenta la cantidad información que una persona puede aprender y recordar durante un período de tiempo determinado. Los conocimientos actuales sobre la memoria inducen a pensar que esto es muy improbable. De hecho, la investigación señala que la comprensión de un texto es significativamente más baja cuando se lee muy rápido que cuando se lee a una velocidad normal (Carver, 1990; Crowder y Wagner, 1992). Probablemente la lectura rápida sólo sea eficaz cuando el lector ya conoce la mayor parte de la información que está leyendo (Carver, 1971, 1990; Crowder y Wagner, 1992).

Evidencias que apoyan la diferenciación

Resulta frecuente citar algunos resultados de investigación para apoyar la propuesta de que la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo son cosas distintas. Por una parte, la principal forma de almacenamiento en ambas memorias parece ser diferente, de manera que la memoria de trabajo se asienta sobre la codificación acústica, mientras que la memoria a largo plazo depende fundamentalmente de la semántica.

Por señalar otra evidencia, podemos reconsiderar la curva de aprendizaje en serie que describimos en el capítulo 8 (para refrescar su memoria, puede revisar la figura 8.11). Cuando se debe recordar una lista de elementos, las personas suelen recordar mejor los primeros elementos de la lista (*efecto de primacía*) y los últimos elementos (*efecto de recencia*), que los elementos intermedios. Algunos teóricos han explicado esta curva de aprendizaje en serie partir del modelo de memoria de almacenamiento dual (Glanzer y Cunitz, 1966; Norman, 1969). Según estos autores, las personas procesan los primeros elementos de una lista el tiempo suficiente para poder almacenarlos en la memoria a largo plazo, a la vez que mantienen en la memoria de trabajo los últimos elementos que han visto. Sin embargo pierden la mayoría de los elementos intermedios porque no tienen suficiente tiempo como para procesarlos hasta que ingresen en la memoria a largo plazo; mientras que, por otra parte, la interferencia hace que desaparezcan de la memoria de trabajo cuando ésta tiene que procesar los elementos finales de la lista. En efecto, cuando el ritmo con que se presentan los elementos se hace más lento (lo que permite más tiempo de procesamiento), aumenta el efecto de primacía, lo que apoya la teoría de que los primeros elementos de la lista se almacenan en la memoria a largo plazo (Glanzer y Cunitz, 1966). Y a la inversa, cuando se impide el procesamiento de los primeros elementos, desaparece el efecto de primacía; esto es, no se recuerdan mejor los primeros elementos que los intermedios (Peterson y Peterson, 1962). Por el contrario, el efecto de recencia resulta más afectado por el intervalo de recuerdo: cuanto más se retrasa el momento para empezar a recordar la lista, menos personas son capaces de acordarse de los elementos del final, lo que apoya la idea de que dichos elementos se almacenan en la corta vida de la memoria de trabajo (Glanzer y Cunitz, 1966; Postman y Phillips, 1965).

En tercer lugar, los estudios de personas que han sufrido daño cerebral o intervenciones quirúrgicas en el cerebro, ponen de manifiesto que éstos producen mermas en un tipo de memoria pero no en el otro (Atkinson y Shiffrin, 1968; Eysenck y Keane, 1990; Scoville y Milner, 1957). Por ejemplo, algunas personas pueden recordar acontecimientos que experimentaron antes del trauma cerebral, pero son incapaces de retener las experiencias que les suceden a partir de entonces; lo que indica un posible problema con la memoria de trabajo, mientras que la memoria a largo plazo permanece intacta. Otras personas pueden recordar experiencias recientes durante el tiempo suficiente como para referirse brevemente a ellas, pero no pueden recordarlas unos cuantos minutos después; se trata de casos en los que funciona la memoria de trabajo, pero aparentemente la información no puede transferirse a la memoria a largo plazo. De manera coherente con estos resultados, algunas evidencias ponen de manifiesto que los procesos de la memoria de trabajo y de la memoria a largo plazo podrían tener lugar en diferentes zonas del cerebro (Zola-Morgan y Squire, 1990).

Evidencias en contra de la diferenciación

Otras investigaciones han puesto de manifiesto que, quizá la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo no sean tan diferentes como las acabo de representar. Por ejemplo, si bien la información

suele almacenarse de manera acústica en la memoria de trabajo y de manera semántica en la memoria a largo plazo, también existen evidencias de que en la memoria de trabajo se puede producir un almacenamiento *semántico* (Shulman, 1971, 1972) así como un almacenamiento *acústico* en la memoria a largo plazo (Nelson y Rothbart, 1972).

Es más, algunos estudios arrojan dudas sobre la idea de que el efecto de recencia que aparece en el aprendizaje en serie, deba interpretarse necesariamente como que se está utilizando la memoria de trabajo de manera independiente de la memoria a largo plazo (Crowder, 1993; Greene, 1986; Reisberg, 1997; Wickelgren, 1973). Por ejemplo, en un estudio de Thapar y Greene (1993), estudiantes universitarios observaban en la pantalla de un ordenador una lista de palabras que se presentaba por parejas; tras cada pareja de palabras tenían que sumar mentalmente series de dígitos durante 20 segundos. En estas condiciones, en las que la tarea de distracción impedía que *ninguna* de las palabras pasara a la memoria de trabajo; sin embargo, los estudiantes continuaron recordando las últimas palabras de la lista mucho mejor que las intermedias. A partir de este tipo de resultados, los investigadores han sugerido que, tal vez la curva de aprendizaje en serie podría explicarse con mucha más facilidad mediante un modelo de almacenamiento único que con un modelo de almacenamiento dual. Una posible explicación puede ser simplemente que, al principio, el olvido se produce de manera muy rápida y después se hace más lento, algo que ocurre también en muchas especies así como en diferentes tareas (Wickelgren, 1973; Wixted y Ebbensen, 1991). Desde esta perspectiva, el efecto de recencia podría ser simplemente un resultado del hecho de que los últimos elementos de una lista no llegan a sufrir una decaída tan rápida. Otra posibilidad es que los elementos de una lista resulten más fáciles de recordar si se destacan de alguna manera; los elementos del final de la lista tienen posiciones más llamativas (por ejemplo, «la última palabra») y, por lo tanto, destacarían por encima de los demás (Greene, 1986; Reisberg, 1997).

También se han propuesto explicaciones alternativas para los problemas de memoria que se han observado en personas con traumas cerebrales (Eysenck y Keane, 1990; Glass, Holyoak y Santa, 1979; Zechmeister y Nyberg, 1982). Dichos problemas podrían ser una manifestación de dificultades específicas en los procesos de almacenamiento o recuperación, y no tanto en los propios almacenes de memoria de trabajo o de memoria a largo plazo.

El debate entre los modelos de almacenamiento dual y de almacenamiento único no está resuelto en absoluto. Un debate más completo se puede encontrar en Cowan (1994, 1995), Crowder (1993), Eysenck y Keane (1990). Mientras tanto, muchos teóricos están más interesados por la forma en que se procesa la información que por la cantidad de componentes de la memoria que podamos tener los seres humanos. En el siguiente apartado vamos a ver dos de estos ejemplos.

PERSPECTIVAS ALTERNATIVAS DE LA MEMORIA HUMANA

Se han propuesto, por lo menos, dos alternativas al modelo de memoria de almacenamiento dual: el modelo de niveles de procesamiento y el modelo de activación. Estas teorías destacan los procesos cognitivos implicados en la memoria humana, y no tanto las posibles estructuras que la componen.

Niveles de procesamiento

El modelo de memoria humana de **niveles de procesamiento** (Cermak y Craik, 1979; Craik y Lockhart, 1972) fue la primera alternativa teórica importante al modelo de almacenamiento dual.

Según esta perspectiva, la información entrante se procesa mediante un **procesador principal** (similar al *ejecutivo principal* de la memoria de trabajo del que hemos hablado anteriormente) en cualquiera de los diferentes niveles de complejidad. Este procesador principal tiene una capacidad limitada, ya que sólo puede hacer una cosa a la vez; por lo tanto, sólo somos conscientes en un momento dado de la información que mantiene temporalmente ese procesador.

La medida en que la información se recuerde más o menos adecuadamente y durante más o menos tiempo dependerá de la amplitud con que la haya manipulado el procesador principal. La información que no ha sido tratada en todos los niveles sólo dejará una impresión muy breve (similar al registro sensorial del modelo de almacenamiento dual). Por su parte, la información que se procesa de forma superficial, cuando sólo se atiende a algunas características superficiales tales como la apariencia o el brillo, puede mantenerse durante unos cuantos segundos, como ocurre con la memoria de trabajo del modelo de almacenamiento dual. Sólo cuando la información se somete a un procesamiento «en profundidad» —esto es, cuando se interpreta, se comprende y se relaciona con la información previamente aprendida— podemos recordarla durante muchísimo tiempo.

Hay un experimento de Turnure, Buium y Thurlow (1976) que ilustra cómo los diferentes niveles de procesamiento producen diversos grados de recuerdo de la información. Se pedía a niños de cuatro y cinco años que recordasen pares de objetos comunes (por ejemplo *sopa* y *chaqueta*). Se intentaba que los niños procesasen la información de alguna de estas cinco maneras:

1. *Nombrar*: repetían el nombre de los objetos.
2. *Generar oraciones*: construían oraciones con ambos objetos.
3. *Repetir oraciones*: repetían oraciones que enunciaba el experimentador, y en las cuales se establecía una relación entre ambos objetos.
4. *Preguntar «qué»*: los niños respondían a una pregunta acerca de la relación entre los objetos.
5. *Preguntar «por qué»*: los niños respondían a una pregunta relativa a la razón por la que podría existir una relación entre los objetos.

En este experimento, los niños aprendieron mucho más cuando se les obligó a pensar sobre (a procesar) la relación entre los objetos: las condiciones en las que tenían que responder a las preguntas produjeron un mayor recuerdo de las parejas de palabras. Repetir una oración que expresaba una relación provocó cierto grado de recuerdo, lo que significa que aparentemente la repetición promovió cierto análisis de la asociación existente entre cada par de palabras. Las condiciones menos eficaces para el aprendizaje fueron las dos primeras. En la condición de nombrar, no se manejaba ninguna relación entre los objetos, mientras que en la condición de generar oraciones, los niños solían construir frases que no llegaban a relacionar más que de manera superficial y mecánica ambos objetos («tengo sopa y una chaqueta»).

Un elemento que frecuentemente aparece como factor importante en el aprendizaje es la **intención de aprender**: las personas que intentan aprender algo tienen más probabilidades de aprender y recordar lo aprendido que las personas que no han mostrado interés por aprender esa información. Los defensores del modelo de los niveles de procesamiento argumentan que las personas procesan la información de manera más meticulosa cuando están intentando aprenderla; por lo que en realidad es la profundidad de procesamiento, y no tanto la intención de aprender *per se,* lo que afecta al éxito en el aprendizaje. De hecho, la investigación apoya esta idea: cuando las personas procesan en profundidad una materia, suelen aprenderla adecuadamente, incluso cuando no están *intentando* asimilarla de manera específica (Postman, 1964). En otras palabras, el aprendizaje no intencionado

(a menudo denominado **aprendizaje incidental**) puede ser tan efectivo como el aprendizaje intencional si el grado de procesamiento es idéntico.

Hay un estudio de Hyde y Jenkins (1969) que proporciona un ejemplo de aprendizaje incidental derivado de un procesamiento en profundidad. Se mostró a estudiantes universitarios una lista de veinticuatro palabras que se presentaban a un ritmo de una palabra cada 2 segundos. Al grupo de control se le decía simplemente que tenían que aprender las palabras; de esta manera, se supone que intentarían aprender intencionadamente esas palabras. Pero los tres grupos experimentales recibieron cada uno instrucciones diferentes:

1. *Valorar lo agradable de la palabra*. A los alumnos se les pedía que valorasen cada palabra según lo agradable que les pareciera; por ejemplo, la palabra *amor* se calificaría como relativamente agradable, mientras que *odio* se calificaría como menos agradable.
2. *Contar letras.* A los alumnos se les pedía que contasen el número de letras de cada palabra.
3. *Contar la letra e*. Los alumnos tenían que contar el número de letras «e» que había en cada palabra.

A la vez, a algunos de los alumnos de cada grupo experimental se les decía que tenían que aprender las palabras que veían; de esta manera, estos alumnos debían implicarse supuestamente en un aprendizaje intencional de las palabras. El resto de los estudiantes no sabía que tuvieran que aprender las palabras; para ellos, cualquier recuerdo de las mismas se debería a un aprendizaje incidental.

Así pues, las diferentes tareas de este estudio deberían provocar distintos tipos de procesamiento. Para contar todas las letras que componen una palabra, o el número de veces que aparece en ella la letra «e», el aprendiz necesita centrarse exclusivamente en las características superficiales de la palabra, sin necesidad de interpretar su significado; de esta manera, las tareas de conteo deberían provocar un procesamiento relativamente poco profundo. Por el contrario, para valorar lo agradable que resulta una palabra, el aprendiz tiene que examinar su significado, lo que provocará un procesamiento semántico más profundo. De acuerdo con la teoría de los niveles de procesamiento, los alumnos que tuvieron que valorar lo agradable de las palabras, recordaron más palabras que aquéllos que se limitaron a contar letras. Sin embargo, lo más interesante es el hecho de que los estudiantes en el grupo de aprendizaje incidental que tuvieron que valorar lo agradable de las palabras, recordaban tantas palabras como los grupos de aprendizaje intencional (de hecho, lo hicieron *mejor* que los grupos de aprendizaje intencional que tenían que contar letras). Así pues, en este caso, el aprendizaje quedó facilitado simplemente en virtud de hecho de los estudiantes tenían que centrarse en el significado subyacente del material. De esta manera, el factor fundamental que influyó en el aprendizaje no fue la intención de aprender, sino la profundidad del procesamiento.

El modelo de los niveles de procesamiento ha ejercido un profundo impacto sobre los conceptos psicológicos de aprendizaje y memoria; por ejemplo es frecuente encontrar a teóricos del aprendizaje hablando de que la información se procesa de una manera más «profunda» o «superficial». Sin embargo, esta aproximación también tiene sus debilidades. Por una parte, el concepto de *profundidad* del procesamiento es una noción ambigua que resulta difícil de definir o de medir en términos precisos (Baddeley, 1978). Es más, algunas investigaciones indican que el grado de aprendizaje no siempre está en función del grado de procesamiento, tal y como predice el modelo. Por ejemplo, cuanto más frecuentemente se repite la información, mejor se recuerda *sea cual sea* la profundidad de procesamiento que haya sufrido (Nelson, 1977). Sin embargo, el resultado más dañino para este modelo es el hecho de que en algunos casos un procesamiento superficial provoca un recuerdo *mejor* que un procesamiento profundo. En un experimento de Morris, Bransford y Franks (1977), se

proporcionó a estudiantes universitarios una serie de palabras, y se les preguntó *(1)* si cada palabra se ajustaba adecuadamente a una oración (una tarea que suponía un procesamiento semántico «profundo») o *(2)* si la palabra rimaba con otra palabra (una tarea que suponía un procesamiento fonético «superficial»). Los alumnos recordaron más palabras cuando las habían procesado de manera semántica; sin embargo, tuvieron más acierto para identificar rimas de las palabras originales, cuando las habían procesado fonéticamente. Stein (1978) ha encontrado resultados similares.

Otra idea interesante, relacionada con la perspectiva de los niveles de procesamiento, es que el procesamiento de la información no resulta necesariamente más eficaz por el mero hecho de que se realice de manera semántica sino, fundamentalmente, cuando tiene un carácter de *elaboración;* esto es, cuando el aprendiz añade información al material que tiene que aprender, de manera que este nuevo material se codifica de una manera más precisa, más significativa y más completa (Craik y Tulving, 1975; Ellis y Hunt, 1983). En el siguiente capítulo examinaremos más detalladamente el proceso de elaboración.

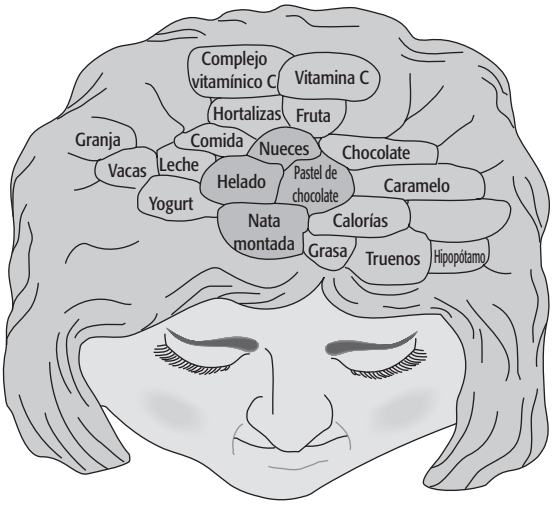
Activación

Algunos teóricos (J. R. Anderson, 1983 b, 1984, 1995; Collins y Loftus, 1975; Cowan, 1995; Kimberg, D´Esposito y Farah, 1997) han propuesto que la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo no son entidades separadas sino que probablemente reflejan diferentes estados de **activación** de una memoria única. De acuerdo con esta idea, toda la información que se almacena en la memoria o bien está en un estado activo o en un estado inactivo. La información que se encuentra activa, y que puede incluir tanto información entrante como información almacenada previamente, es la información a la que los individuos están prestando atención y que están procesando —información que previamente he descrito como perteneciente a la memoria de trabajo—. Cuando cambia la atención, se activan otros fragmentos de información de la memoria, de manera que la información previamente activada va pasando a un estado inactivo. La mayor parte de la información almacenada en la memoria se encuentra en un estado inactivo, por lo que no somos conscientes de ella; anteriormente he descrito esta información como perteneciente a la memoria a largo plazo.

Un principio esencial de la teoría de la activación es que dicha activación siempre se extiende desde un fragmento de información hacia otros fragmentos asociados. Para demostrar esta idea, los teóricos se refieren a un fenómeno que se denomina ***priming***. Por ejemplo, podemos citar un estudio de Ratcliff y McKoon (1981). Un grupo de alumnos universitarios estudiaron una serie de frases (*El médico odiaba el libro*). Una vez que los estudiantes habían aprendido las oraciones, se les mostraba una serie de nombres uno por uno y se les pedía que identificaran aquéllos que formaban parte de las oraciones que acababan de aprender. Algunas veces, los nombres iban precedidos de otro nombre de la misma oración (podían ver la palabra *libro* inmediatamente después de ver la palabra *médico*); en este caso, los estudiantes no tenían problemas para indicar que habían visto el segundo nombre. Se diría que la presentación del primer nombre activaba los recuerdos asociados con ese nombre, y por lo tanto hacía que los otros recuerdos estuvieran más disponibles. Esto es, la activación de un nombre estimulaba, o *primaba,* la activación del segundo.

La teoría de la activación no nos ayuda a comprender la razón por la que diferentes tipos de estímulos (por ejemplo, auditivos frente a visuales, verbales frente a espaciales), parecen procesarse en zonas diferentes del cerebro (Baddeley, 2001). Sin embargo, esta perspectiva resulta especialmente útil para comprender cómo se recupera la información de la memoria a largo plazo. Por lo tanto nos encontraremos con ella de nuevo en el capítulo 12.

La autora activa partes de su memoria.



Generalizaciones sobre la memoria y sus implicaciones educativas

Parece evidente, que los teóricos no coinciden por completo en la descripción de la estructura de la memoria o en la explicación de su funcionamiento. Pero al margen de la manera en que expliquemos el sistema humano de memoria, sí hay algunas cosas que podemos afirmar sobre la manera en que ésta funciona. Permítasenos, por tanto, hacer unas cuantas generalizaciones y considerar algunas implicaciones educativas:

- *La atención resulta esencial para el aprendizaje*. Sea cual sea el modelo de memoria que utilicemos, lo que sí sabemos es que la atención resulta imprescindible para una retención de la información a largo plazo. Las personas *no* aprenderán aquellas cosas que no procesen de alguna manera, y prestar atención es lo primero que se debe hacer para ello.

Hay un viejo dicho según el cual: «puedes llevar un caballo hasta el agua, pero no puedes obligarlo a beber». El corolario de Ormrod es que «el caballo no puede beber si no lo llevas hasta el agua». El primer paso para ayudar a los estudiantes a aprender alguna información, es contribuir a que centren su atención sobre la misma: es conducirles hasta donde está el agua.

No obstante, un aula suele ser un entorno muy vivo y repleto de estímulos que compiten por atraer la atención de los alumnos. Por ejemplo, piense en una de sus propias clases de la universidad. En ocasiones, los alumnos parecen estar prestando atención a lo que dice el profesor, pero otras veces su atención se orienta a cosas como la forma de la nariz del profesor, la forma de vestir de alguna estudiante, los garabatos de su cuaderno o los planes que ha hecho para el próximo fin de semana. Si un adulto es incapaz de mantener la atención durante cada uno de los minutos de una sesión de clase, ¿cómo podemos esperar que un niño lo haga?

En realidad, la diferencia entre una buena y una mala sesión de clase radica en que el profesor consiga que sus alumnos presten atención a las tareas que se están realizando. A continuación, propongo algunas estrategias eficaces para captar y mantener la atención de los alumnos:

- *Utilizar diferentes temas y estilos de presentación*. La repetición de los mismos temas y de procedimientos, un día tras otro, conduce al aburrimiento y a una reducción de la atención (Zirin, 1974). La variedad y la novedad en la materia que se enseña y en la forma de presentarla, ayudan a los estudiantes a mantener la atención sobre la lección (Berlyne, 1960; Good y Brophy, 1994; Keele, 1973; Keller, 1987).
- *Hacer descansos frecuentes, sobre todo cuando se trabaja con niños pequeños*. Tras un período prolongado de estar sentado tranquilo y atento, incluso un adulto termina cansado y distraído. Por esta razón, los descansos frecuentes resultan especialmente importantes, sobre todo durante las primeras etapas de enseñanza. Por ejemplo, los niños están más atentos después de un descanso que antes del mismo, incluso aunque ese descanso se haya dedicado a jugar tranquilamente en el aula, y no a correr por el patio de recreo (Pellegrini y Bjorklund, 1997; Pellegrini, Huberty y Jones, 1995).
- *Plantear preguntas*. Las preguntas son una forma excelente de mantener la atención de los alumnos cuando ésta corre el riesgo de desviarse del tema que se está tratando (Grabe, 1986; Piontkowsky y Calfee, 1979; Samuels y Turnure, 1974). Al hacer preguntas periódicamente, e incluso dirigirse a determinados alumnos, los profesores les ayudan a mantener su atención. (En el capítulo 12 describiremos otros beneficios de hacer preguntas en clase).
- *Reducir al mínimo las distracciones durante el trabajo independiente*. La mayoría de los alumnos son más capaces de concentrarse en la realización de sus tareas independientes, cuando su entorno de trabajo está relativamente tranquilo y silencioso.
- *Sentar cerca del profesor a los estudiantes que tienen dificultades para prestar atención*. Los estudiantes tienden a prestar atención cuando están sentados en los primeros puestos y cerca del profesor (Doyle, 1986a; Schwebel y Cherlin, 1972). De hecho, la primera fila es especialmente apropiada para aquellos alumnos que se distraen con mucha facilidad.
- *Observar la conducta de los alumnos*. La conducta de un alumno indica habitualmente si está prestando atención. Por ejemplo, los alumnos deberían mantener sus ojos en el profesor, en el libro de texto o en otros estímulos adecuados, y deben trabajar de una forma evidente en la tarea que se está realizando (Grabe, 1986; Piontkowsky y Calfee, 1979; Samuels y Turnure, 1974).
- *Diferentes personas puede que atiendan de forma distinta el mismo estímulo.* Como hemos descubierto al hablar de los estímulos nominales y efectivos, incluso cuando los profesores consiguen captar la atención de sus alumnos no siempre controlan *cómo* atienden. El estudio de Faust y Anderson (1967) que hemos descrito al principio de este capítulo (aquél en que los estudiantes aprendían palabras en ruso, bien leyendo oraciones aisladas, o bien párrafos compuestos de varias oraciones) apunta a una importante estrategia que permite ayudar a los alumnos a atender de manera eficaz: los profesores deberían diseñar las tareas de clase de manera que los alumnos *sólo* puedan realizarlas adecuadamente prestando atención a aquello que deben aprender.
- *Las personas sólo pueden procesar una cantidad de información limitada a la vez*. Hemos descrito tanto la atención como la memoria de trabajo diciendo que tienen una capacidad limitada; en otras palabras, las personas sólo pueden prestar atención y pensar en una pequeña cantidad de información a la vez. Por lo tanto, incluir información en la memoria a largo

plazo es necesariamente un proceso lento. Los profesores deben recordar esto cuando asignan tareas y eligen materiales educativos. Cuando se presenta demasiada información y demasiado rápido, los alumnos simplemente no son capaces de recordarla en absoluto.

- *La memoria es selectiva*. Debido a que los aprendices suelen recibir mucha más información de la que pueden procesar y recordar, están obligados a elegir constantemente sobre qué cosas centrarse y qué cosas ignorar. Desgraciadamente, tanto los profesores como los libros de texto cargan a los estudiantes con más detalles de los que una persona normal puede recordar (Calfee, 1981; E. Gagné, 1985). En tales situaciones, los alumnos están obligados a seleccionar cierta información y excluir otra, si bien no siempre están capacitados para valorar qué es lo más importante que deben estudiar.

  Los detalles suelen ser medios importantes para ilustrar, aclarar y elaborar algunos puntos básicos del tema de estudio. En este sentido, resultan indispensables. A la vez, los profesores deben ayudar a sus alumnos a distinguir la información esencial de la no esencial, de manera que no pierdan de vista el bosque por culpa de los árboles.
- *La limitada capacidad de la memoria de trabajo no es necesariamente algo negativo*. El cuello de botella que supone la memoria de trabajo exige a los aprendices que condensen, organicen y sinteticen la información que reciben (Gagné y Driscoll, 1988). Tales procesos son los que más interesan a largo plazo a un aprendiz, como usted descubrirá cuando discutamos la memoria a largo plazo en el capítulo siguiente.

RESUMEN

Los teóricos de la memoria suelen distinguir entre *aprendizaje* (adquisición de nueva información) y memoria (guardar la información durante cierto tiempo); en ocasiones también utilizan el término *memoria* para referirse al «lugar» específico (metafóricamente hablando), donde se guarda la información. Muchos de los términos que utilizan están sacados de la jerga informática: *almacenar* significa «colocar» información en la memoria, *codificar* supone modificar la información para almacenarla de manera más eficaz, y *recuperar* es «encontrar» la información que previamente se había almacenado.

En la actualidad, la perspectiva más aceptada sobre la memoria humana —el modelo *de almacenamiento dual*— mantiene que la memoria se compone de tres elementos diferentes. El primero de estos elementos, el *registro sensorial*, mantiene prácticamente toda la información que se ha recibido durante un período de tiempo extremadamente breve (una fracción de segundo para la información visual, entre 2 y 4 segundos para la auditiva). Si la información del registro sensorial no se procesa de alguna manera —al menos prestándole atención— desaparece de la memoria.

La atención consiste en la selección de ciertos estímulos del entorno para someterlos a un procesamiento. La atención está influida por algunas características de los estímulos, tales como el tamaño, la intensidad, la novedad, la incongruencia, la emoción y el significado personal; y además aquello a lo que las personas prestan atención (el estímulo efectivo) no siempre es aquello a lo que un observador *considera* que se está prestando atención (estímulo nominal). La capacidad de atención es limitada: no se puede prestar atención a más de una tarea en un momento determinado.

La información a la que se atiende pasa a la *memoria de trabajo* (también denominada a corto plazo), donde se procesa de manera activa; en esencia, la memoria de trabajo es el centro «pensante» del sistema de memoria. La memoria de trabajo tiene una capacidad limitada; por ejemplo, la mayoría de las personas no puede mantener más de entre cinco y nueve dígitos a la vez en la

memoria. Es más, la información que se almacena en la memoria de trabajo sólo permanece ahí entre 5 y 20 segundos, a menos que sea sometida a un procesamiento ulterior.

La información que recibe un mayor procesamiento (por ejemplo, cuando se integra con información previamente almacenada), pasa al tercer componente —*la memoria a largo plazo*—. Este almacén de memoria parece tener capacidad como para guardar una gran cantidad de información durante un período de tiempo relativamente prolongado.

Los teóricos no se ponen de acuerdo respecto a si la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo son realmente entidades diferentes, y por otra parte las investigaciones sobre esta cuestión han arrojado resultados ambivalentes. Se han propuesto al menos, dos modelos alternativos al del almacenamiento dual: el modelo de *niveles de procesamiento*, en el que la información que se procesa a mayor profundidad se retiene durante más tiempo que la información que se procesa superficialmente, y el modelo de *activación*, según el cual la información que se almacena en la memoria puede tener bien un estado «activo» y consciente, o bien un estado «inactivo» e inconsciente.

Pese a estas diferentes perspectivas sobre la naturaleza exacta del sistema de memoria humano, podemos hacer algunas generalizaciones respeto a la manera como funciona la memoria. Por una parte, la atención resulta esencial para que se produzca el aprendizaje. Además, las personas sólo pueden procesar una cantidad de información limitada, por lo que deben ser selectivos respecto a las cosas que desean aprender. Por último, el cuello de botella que supone el sistema de memoria de trabajo no es algo necesariamente negativo, ya que obliga a las personas a condensar e integrar la información de una manera que suele resultar beneficiosa a largo plazo.

CAPÍTULO 10

Memoria a largo plazo I: almacenamiento

La construcción en el almacenamiento
Ejemplos de construcción en acción
Procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo
Selección
Práctica
Aprendizaje significativo
Organización interna
Elaboración
Imágenes visuales
¿Cómo se adquiere el conocimiento procedimental?
Factores que afectan al almacenamiento en la memoria a largo plazo
Memoria de trabajo
Conocimiento previo
Conceptos previos erróneos
Expectativas
Verbalizaciones
Actividad
Repetición y revisión
Favorecer procesos eficaces de almacenamiento
Algunos consejos sobre el almacenamiento en la memoria a largo plazo
Resumen

A lo largo de los años, algunos de mis alumnos se han presentado en la puerta de mi despacho tras haber recibido un suspenso en alguno de mis exámenes. «¡Pero si yo he estudiado muchísimo!», suelen decir, mostrando una mirada de frustrada desesperación. «He estudiado el doble que mi compañero y, sin embargo, él ha sacado un sobresaliente y yo un suspenso».

Almacenar la información en la memoria a largo plazo y recuperarla más adelante puede tener truco. Suponiendo que ambos compañeros estén igualmente motivados para superar mi asignatura, la diferencia entre ambos podría radicar en los procesos que han utilizado para almacenar y recuperar la información. Después de casi tres décadas de hablar con mis alumnos sobre sus hábitos de estudio, he llegado a la conclusión de que la mayoría apenas tiene información sobre la mejor manera de aprender y de recordar.

Incluso cuando los estudiantes consiguen almacenar de manera eficaz la información en su memoria a largo plazo, no siempre están aprendiendo lo que sus profesores *creen* que están

aprendiendo. Por ejemplo, cuando mi hija Tina estaba en 4.° curso de primaria, llegó un día a casa quejándose de una canción que estaba aprendiendo en el colegio. Me dijo que «estaba llena de palabrotas». Quedé bastante sorprendida hasta que recitó uno de los versos, que decía así

Contra gustos no hay putas

Temblando ante la riqueza léxica de mi hija, le expliqué pacientemente que en realidad ese verso decía «contra gustos no hay *dis*putas».

La memoria a largo plazo proporciona un mecanismo que permite guardar información durante un período de tiempo relativamente prolongado. También, proporciona un conocimiento básico a partir del cual se puede interpretar la información nueva. Como veremos, las personas suelen almacenar la información en la memoria a largo plazo relacionándola con otras cosas que ya conocen —en otras palabras, con cosas que ya se encuentran en la memoria a largo plazo—. Otras personas tienden a almacenar de manera distinta la misma información, precisamente porque previamente han almacenado diferentes tipos de información en su memoria a largo plazo. Así pues, Tina no conocía la palabra *disputa*, pero... bueno, corramos un tupido velo.

En este capítulo, exploraremos la naturaleza polifacética del almacenamiento en la memoria a largo plazo. Comenzaremos por destacar que el almacenamiento puede tener un carácter constructivo y veremos algunos ejemplos al respecto. A continuación, examinaremos los procesos cognitivos que están implicados en el almacenamiento en la memoria a largo plazo, así como las actividades y las características que pueden facilitar o interferir en este almacenamiento. Por último, identificaremos algunas estrategias que promueven un almacenamiento eficaz en la memoria a largo plazo en el contexto escolar. En los siguientes dos capítulos, revisaremos la naturaleza del conocimiento que adquieren las personas y los procesos implicados en la recuperación de ese conocimiento desde la memoria a largo plazo.

La construcción en el almacenamiento

Imagínese durante un momento que su mente funciona como un grabador de vídeo, de tal manera que es capaz de registrar absolutamente todo lo que puede ver y oír. Su capacidad para recordar consistiría simplemente en un mero proceso de encontrar la cinta adecuada y, además, sería capaz de recordar cada acontecimiento de una manera tan precisa como si lo estuviera volviendo a vivir. Probablemente usted piensa lo maravilloso que sería a la hora de estudiar un examen, ya que no sería necesario leer el libro de texto más que una sola vez para poder repetir una serie de datos sin significado para usted.

Por desgracia, nuestra mente no es un grabador de acontecimientos. Como hemos descubierto en el capítulo anterior, sólo somos capaces de manejar una pequeña cantidad de información en la memoria de trabajo, por lo que perdemos la mayor parte de la que ha llegado a nuestro registro sensorial. Por decirlo de alguna manera, la mayor parte de la información que recibimos de nuestro entorno entra por un oído (o por un ojo) y sale por el otro. Debido, en cierto modo, a que sólo somos capaces de retener un porcentaje muy pequeño de la información que reciben nuestros sentidos, muchos teóricos del aprendizaje consideran que el almacenamiento en la memoria a largo plazo exige en realidad un proceso de *construcción*, de manera que utilizamos los fragmentos de información que somos capaces de retener para poder construir una imagen razonable del mundo que nos rodea.

Ejemplos de construcción en acción

En un momento dado, nuestra interpretación del entorno (**la percepción**) suele ser por una parte menor y por otra parte mayor que la información que realmente recibimos del entorno (**sensación**). La percepción es *menor* que la sensación debido a que las personas no pueden interpretar la totalidad de la información que bombardea sus receptores sensoriales en cada momento. En efecto, mientras usted está mirando este libro, las ondas luminosas están rebotando en la página y alcanzando las células sensibles a la luz que componen la retina de sus ojos. A la vez, probablemente, también estén captando ondas luminosas procedentes de la mesa en la que está trabajando, de la alfombra del suelo o de los cuadros de la pared. También sus oídos, probablemente, estén recibiendo numerosas ondas sonoras, quizá procedentes de una radio, de una conversación cercana, del aparato de aire acondicionado o el tráfico de la calle. Puede ser que algún aroma llegue a través de la ventana, o que en sus labios persista cierto sabor de algo que acaba de comer. Desde luego, para usted no es necesario ni tampoco posible interpretar *la totalidad* de estas sensaciones, de manera que lo que hará será atender algunas e ignorar el resto.

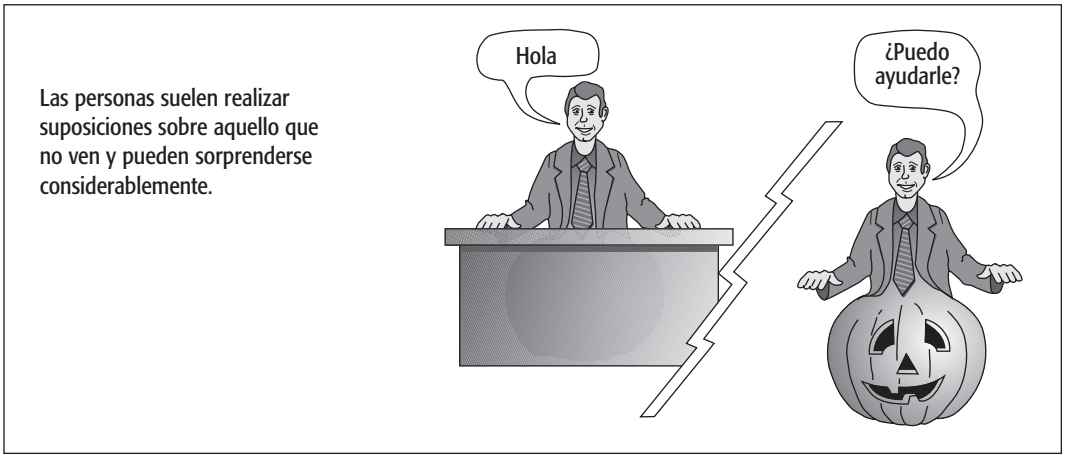
Pero, la percepción también es mucho *más* que la sensación, ya que ésta no proporciona la información suficiente como para poder interpretar de manera adecuada lo que está ocurriendo. Parece que las personas utilizamos los datos que recibimos de nuestros receptores sensoriales para construir una percepción global de la situación (Neisser, 1967; Ornstein, 1972). Por ejemplo, nuestros ojos no proporcionan una información continua de la estimulación visual, sino que saltan de un punto a otro tomando «fotos» periódicas de nuestro campo visual. Tales saltos, que se denominan **sacádicos**, se producen cuatro o cinco veces por segundo, mientras que la sensación visual tiene lugar durante los períodos de descanso que se producen entre ellos (Abrams, 1994; Irwin, 1996). Si sólo recibimos cuatro o cinco fotografías por segundo, nuestro mundo visual debería tener una apariencia errática, en cierto modo similar a la de las películas antiguas. El hecho de que sin embargo seamos capaces de ver un movimiento perfecto y coordinado se debe, en gran medida, al proceso de «rellenado» mental que tiene lugar cuando nuestro cerebro interpreta las sensaciones visuales. (Este principio debería recordarle el concepto de *cierre* de la Gestalt).

Incluso aunque el ojo humano funcionase durante el 100% del tiempo, también entonces, proporcionaría una imagen incompleta del entorno, y todavía tendríamos que rellenar mentalmente los fragmentos de información que no llegamos a sentir. Imagínese que entra en una librería y ve al vendedor tras el mostrador. Sólo está *sintiendo* imágenes de su cabeza y su torso, aunque sin embargo lo que percibe es una persona completa. Usted parte de la base de que el vendedor también tiene dos piernas, y de hecho le sorprendería enormemente encontrar cualquier otra cosa en su lugar.

Otro ejemplo de construcción respecto a la percepción puede observarse en las imágenes de la figura 10.1. La mayoría de las personas perciben la imagen de la izquierda como el rostro de una mujer, si bien están ausentes la mayoría de los rasgos de un rostro. Sin embargo, son visibles las características imprescindibles —un ojo y parte de la nariz, los labios, la barbilla y el pelo— para poder construir una percepción significativa del mismo. ¿Ocurre lo mismo con las otras dos imágenes? Construir una cara a partir de la imagen de la derecha puede costar un poco, pero también puede hacerse.

Considere por otra parte, la cantidad de información que se pierde cuando escuchamos el lenguaje. Por ejemplo, digamos que usted se encuentra en un lugar ruidoso y oye decir a alguien:

> *¡No -edo -ir -da en este -tio!*



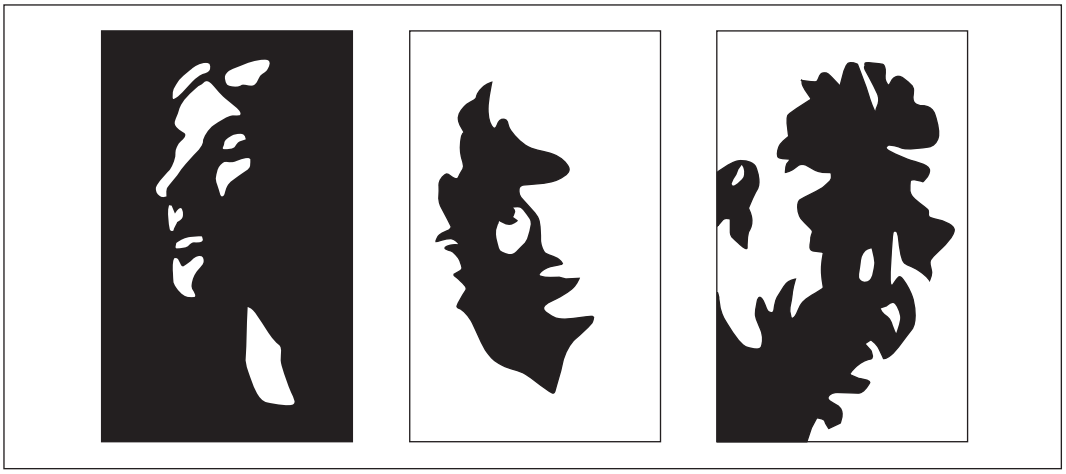


Figura 10.1 *¿Puede construir una persona con cada una de estas imágenes?*
Reimpreso de C. M. Mooney, «Age in Development of Closure Ability in Children», Canadian Journal of Psychology, 1957, 11, p. 220. *Copyright 1957 de Canadian Psychological Association. Reimpreso con permiso.*

Aunque usted no ha podido oír todo lo que le han dicho, tiene la suficiente información como para percibir la siguiente frase:

¡No puedo oír nada en este sitio!

Aunque usted no haya podido oír todo lo que ha dicho el hablante, lo que usted *verdaderamente* oye es una corrientecontinuadeondassonoras y no... palabras... separadas... emitidas... como... yo... lo... hago... ahora. Por esta razón, solamente cuando uno está familiarizado con la lengua que está escuchando, es posible dividir esa corriente continua de sonidos en palabras diferenciadas. Por ejemplo, es posible comprender con facilidad la siguiente oración:

Yo leo un libro

Aunque la misma oración en chino mandarín probablemente le diera algún problema:

Wokanshu

Sin embargo, para un hablante fluido del chino mandarín, pero no del español, la situación sería la contraria; esa persona «oiría» algo como esto:

Yoleounlibro

Y esto:

Wo kan shu

Resulta curioso que una vez que se ha construido el significado para lo que se está viendo u oyendo, ese significado aparece entonces de manera obvia. Es más, en ocasiones sucesivas se tiende a percibir el mismo patrón de información sensorial de una misma manera; es como si una determinada construcción de información sensorial se quedase adherida. Por ejemplo, si usted cerrase ahora este libro y no volviese a abrirlo hasta dentro de una semana, cuando lo hiciera sería capaz de ver los tres rostros de la figura 10.1 de manera casi inmediata, aunque cuando lo ha intentado hace unos instantes le haya costado mucho más trabajo.

Cada persona puede construir una interpretación diferente de un acontecimiento determinado. Un ejemplo puede ser la interpretación poco convencional del verso de Joan Manuel Serrat. Otro ejemplo puede ser el que aparece en la figura 10.2. Describa para sí mismo lo que ve en esa figura. Observe la forma de la cabeza, el ojo, la nariz, la boca, la línea de la mandíbula. ¿Pero qué es lo que está viendo? ¿La imagen de un hombre? O quizá, la imagen de un ratón o una rata.

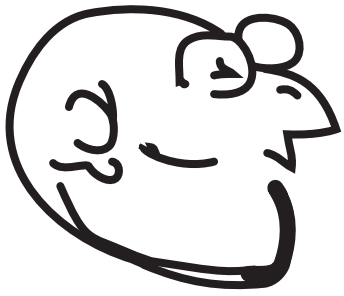


Figura 10.2. *Reproducido de B. R. Bugelski y D. A. Alampay, «The Role of Frequency in Developing Perceptual Sets»,* Canadian Journal of Psychology, *1961, 15, p. 206. Copyright 1961 de Canadian Psychological Association. Reproducido con permiso.*

La imagen del hombre-rata de la figura de 10.2 es un ejemplo de **estímulo ambiguo**, algo que permite más de una posible construcción. Algunas personas ven esa imagen como un hombre calvo con anteojos, con una oreja de extraña forma y una protuberancia posterior en su cabeza. Sin embargo, otras personas ven un ratón con unas patas delanteras muy pequeñas y un largo rabo doblado bajo su cuerpo (Bugelski y Alampay, 1961).

Así pues, las personas suelen percibir el mundo cada una a su manera y, por lo tanto, pueden llegar a conclusiones diferentes respecto a lo que están viendo y oyendo. En consecuencia, cada uno almacenará cosas muy diferentes en su memoria a largo plazo aunque esté asistiendo al mismo acontecimiento. A continuación, vamos a examinar con más detenimiento los procesos implicados en el almacenamiento en la memoria a largo plazo.

Procesos de almacenamiento de la memoria a largo plazo

Antes de empezar nuestra exposición de los procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo intente realizar este ejercicio. Le presentamos un pequeño cuento que se titula «La guerra de los fantasmas». Léalo en silencio *una sola vez* y, luego, pase la página y escriba lo que pueda recordar de la historia.

La guerra de los fantasmas

Una noche, dos jóvenes de Egulac bajaron al río para cazar ballenas, y mientras estaban allí todo quedó en silencio y se llenó de bruma. Escucharon entonces gritos de guerra y pensaron: «Puede que estemos en medio de una batalla». Escaparon al bosque y se escondieron tras un árbol. Vieron llegar unas canoas y escucharon el ruido que hacían los remos mientras advertían que una de ellas se acercaba hacia su escondrijo. Había cinco hombres dentro de la canoa, y dijeron:

«¿Qué pensáis? Queremos que vengáis con nosotros. Vamos río arriba para pelear».

Uno de los jóvenes dijo: «No tenemos flechas».

«Hay flechas en la canoa», dijeron ellos.

«Yo no iré con vosotros. Podrían matarme. Mi familia no sabe dónde estoy. Pero tú,» dijo dirigiéndose al compañero, «puedes acompañarlos».

Así pues, uno de los jóvenes se fue y el otro volvió a casa.

Los guerreros siguieron río arriba hasta llegar a un pueblo al otro lado de Kalama. Las personas se tiraron al agua y empezaron a pelear, y muchas murieron. Entonces el joven oyó decir a uno de los guerreros: «Rápido, volvamos a casa: los indios han sido vencidos». Entonces pensó: «Oh, se trata de fantasmas». No sienten dolor, pero dijeron que les habían disparado.

De manera que las canoas volvieron a Egulac, y el joven regresó a su casa y encendió un fuego. Se lo contó a todo el mundo y dijo: «Sabed que yo acompañé a los fantasmas y fui a luchar. Muchos de nuestros compañeros murieron, y muchos de los que nos atacaron murieron también. Dijeron que yo había caído, y yo no sentía dolor».

Contó toda la historia, y todos quedaron en silencio. Cuando apareció el sol, cayó al suelo. De su boca salió una sustancia oscura. Su rostro se crispó. Las personas saltaron y gritaron.

Estaba muerto. (Bartlett, 1932, p. 65)

Ahora cierre del libro y escriba todo lo que pueda recordar de la historia.

Cuando haya terminado, compare su historia con el original. ¿Qué diferencias puede encontrar? Probablemente su reproducción sea más breve que el original. Casi seguro que haya omitido algunos detalles, y quizás haya añadido otras cosas. Pero, probablemente haya mantenido el núcleo de la historia: se conservan las ideas y acontecimientos principales y, además, en el orden apropiado.

A partir de esta historia de fantasmas norteamericanos, Frederic Bartlett (1932) llevó a cabo uno de los primeros estudios sobre el recuerdo a largo plazo de la información verbal significativa. Bartlett pidió a sus alumnos de la Universidad de Cambridge que leyesen este cuento dos veces y que, después, lo recordasen en diferentes momentos. Los recuerdos de los alumnos diferían de la historia original en cierto número de aspectos:

1. *Las propias palabras habían cambiado*. Así pues, el recuerdo no se basaba en las palabras.
2. *Sí se retuvo el núcleo de la historia, incluyendo la secuencia de acontecimientos*. Se retuvieron ciertos detalles, sobre todo los que resultaban esenciales para comprender la historia y aquéllos que resultaban especialmente llamativos. Los detalles sin importancia y la información sin significado desaparecieron. Por ejemplo, detalles como «algo oscuro salió de su boca» y «estaba muerto» tendían a recordarse; mientras que detalles como «el joven... encendió un fuego» y «un pueblo al otro lado de Kalama» se olvidaban con mucha frecuencia.
3. *Algunas partes de la historia se distorsionaban, y se añadía información que permitía que la historia resultara más lógica y coherente con la cultura inglesa*. Por ejemplo, las personas no suelen ir «al río a cazar ballenas», ya que éstas son animales marinos. Por esta razón, los alumnos solían decir que los hombres habían ido al río a *pescar*. De manera similar, los elementos sobrenaturales no encajan adecuadamente con las creencias religiosas de la mayoría de los alumnos de Cambridge, por lo que frecuentemente se alteraban. En la siguiente reseña, escrita por uno de estos alumnos seis meses después de haber leído la historia original, resultan evidentes algunas adiciones y distorsiones:

> *Cuatro hombres cayeron al agua. Les dijeron que subieran al barco y cogieran sus armas. Ellos preguntaron: «¿Qué armas?» y les respondieron: «Armas para la batalla». Cuando llegaron al campo de batalla oyeron fuertes gritos y ruidos, y una voz que decía: «El hombre negro está muerto». Y lo llevaron a su país natal y lo enterraron. Y echaba espuma por la boca (Bartlett, 1932, pp. 71-72).*

   La idea principal de la historia —una batalla— se retiene. Pero, después de seis meses, la narración se ha distorsionado tanto que apenas puede reconocerse.
4. *Hay una tendencia a explicar los acontecimientos de la historia a la vez que se describen*. Por ejemplo, un alumno insistió en explicar entre paréntesis lo que estaba ocurriendo:

> *El joven no sentía dolor (no estaba herido); pero, sin embargo, se fue a casa (evidentemente los enemigos habían dejado de luchar) (Bartlett, 1932, p. 86).*

Los resultados de Bartlett ilustran algunos de los principios generales del almacenamiento en la memoria a largo plazo. En primer lugar, las personas seleccionan algunos fragmentos de información para su almacenamiento y excluyen otros. En segundo lugar, tienden a almacenar el significado y no

tanto las palabras específicas. En tercer lugar, utilizan su propio conocimiento del mundo (aquello que ya tienen almacenado en su memoria) para dar sentido y comprender la nueva información. Y en cuarto lugar, algunos de los conocimientos existentes pueden llegar *a añadirse* a la nueva información, de manera que lo que se aprende es más y, probablemente algo cualitativamente diferente de la información real que se presenta.

En este apartado vamos a revisar seis procesos cognitivos que influyen en la memoria a largo plazo: selección, práctica, aprendizaje significativo, organización interna, elaboración e imágenes visuales, centrándonos de manera especial en la adquisición del *conocimiento declarativo*. A continuación, analizaremos cómo estos procesos pueden promover la adquisición *del conocimiento procedimental*.

Selección

El algunos casos, la información que ha sido atendida se almacena automáticamente en la memoria a largo plazo, incluso aunque no se haya seleccionado de manera específica para un procesamiento ulterior (Hasher y Zacks, 1984; Zacks, Hasher y Hock, 1986). Por ejemplo, considere esta pregunta:

> *¿Qué palabra aparece con más frecuencia en inglés:* bacon *o* pastrami*?*

Probablemente, usted no tenga ninguna duda para responder correctamente que la palabra más frecuente es *bacon*. Hasher y Zacks (1984) encontraron que las personas pueden contestar con facilidad a este tipo de preguntas aunque nunca se hayan preocupado de investigar sobre esos temas. De manera similar, pueden responder a preguntas sobre diferentes acontecimientos aunque no hayan procesado esa información de manera intencional. Este tipo de almacenamiento automático de información sobre la frecuencia y la localización comienza muy pronto, y podría contribuir al establecimiento de un conocimiento básico sobre el cual se apoyara el aprendizaje posterior (Siegler, 1998).

Sin embargo, la información con mayor significado sí debe ser atendida y codificada para que pueda pasar a formar parte de la memoria a largo plazo. Este tipo de codificación requiere tiempo, así como una implicación activa de la memoria de trabajo, la cual, como se vio en el capítulo 9, tiene una capacidad muy limitada. Algún teórico (Simon, 1974) ha estimado que cada nuevo fragmento de información requiere unos 10 segundos para poder ser codificado. A partir de aquí y suponiendo que durante un minuto de clase pueden ofrecerse unos treinta nuevos fragmentos de información, otro teórico (E. Gagné, 1985) ha estimado que los alumnos sólo pueden procesar seis fragmentos de información por minuto —¡una quinta parte del contenido de la clase!—. Evidentemente, los aprendices deben ser exquisitamente selectivos respecto a la información que deciden procesar y, por lo tanto, necesitan tener algún medio para determinar lo que es importante y lo que no lo es.

Si bien el proceso de selección en sí mismo está dirigido fundamentalmente por la memoria de trabajo (presumiblemente por el componente ejecutivo central que mencionamos en el capítulo 9), la memoria a largo plazo también desempeña un papel crucial. El conocimiento que las personas tienen sobre el mundo, sus prioridades y sus predicciones sobre la eventual utilidad de ciertos estímulos ambientales, influyen sobre aquello a lo que prestarán atención y sobre lo que pensarán (Schwartz y Reisberg, 1991; Voss y Schauble, 1992). Un alumno que sabe que el contenido de una clase

determinada formará parte del próximo examen, probablemente escuchará con más atención lo que está explicando el profesor. Un estudiante que ha aprendido que las preguntas del examen no se basan tanto en el contenido de la clase como en las lecturas que recomienda el profesor, o que ha decidido que su vida social es más importante que sus logros escolares, probablemente dedique su atención a cosas más relevantes o interesantes, como el precioso suéter que lleva su compañera de la derecha.

Dadas las restricciones de capacidad y tiempo de la memoria humana, es necesario plantearse cómo pueden ayudar los profesores a sus alumnos a seleccionar la información importante. Una forma obvia es simplemente decirles lo que es importante y lo que no; cuando se dice a los alumnos que *no* recuerden determinada información, ésta tiene muy pocas probabilidades de llegar más allá de la memoria de trabajo (Bjork, 1972). Otra manera es lograr una redundancia entre los contenidos de clase y los materiales de trabajo, de tal manera que los aspectos más importantes de la materia se repitan varias veces. Por ejemplo, cuando yo presento a mis alumnos una idea importante suelo hacerlo en diferentes ocasiones. Planteo una vez la idea y, a continuación, vuelvo a hacerlo con palabras diferentes. Más adelante, la ilustro con al menos dos ejemplos (a menudo, incluso con cinco) y, todavía, vuelvo a repetirla alguna vez más. Obsérvese la redundancia de las últimas cuatro oraciones, lo que hace que sea muy difícil pasar por alto el significado de lo que quiero decir (identificaremos otras estrategias cuando discutamos más adelante las *señales*).

Práctica

Seguramente, usted recordará que en el capítulo anterior vimos que la práctica y la repetición son una manera de mantener indefinidamente la información en la memoria de trabajo. En su modelo de memoria de almacenamiento dual, Atkinson y Shiffrin (1971) propusieron que la práctica también permite almacenar la información en la memoria a largo plazo, y existen algunas investigaciones que así lo demuestran. Algunos estudios han puesto de manifiesto que las personas recuerdan mejor los elementos que practican con frecuencia que aquéllos que apenas ensayan (Nelson, 1977; Rundus, 1971; Rundus y Atkinson, 1971).

Algunos investigadores han propuesto que la práctica sólo favorece el almacenamiento en la memoria a largo plazo si el aprendiz asocia durante este proceso la nueva información con el conocimiento que ya posee, en otras palabras, que la práctica también exige un *aprendizaje significativo* para que sirva de algo (Craik y Watkins, 1973; Klatzky, 1975; Watkins y Watkins, 1974). Desde esta perspectiva, la mera repetición de la información —el mantenimiento de la práctica— es suficiente para mantener la información en la memoria de trabajo, pero *insuficiente* para trasladarla a la memoria a largo plazo. La práctica que permite a los aprendices establecer asociaciones entre la información nueva y las cosas que ya saben —lo que a veces se conoce como **práctica elaborada**— sí facilita el almacenamiento en la memoria a largo plazo. Por ejemplo, en un estudio de Craik y Watkins (1973), se pidió a estudiantes universitarios que realizaran de manera simultánea dos tareas: debían mantener una palabra en su memoria de trabajo (repitiéndola) mientras que debían de examinar otras palabras para comprobar si cumplían ciertos criterios. En esta situación, la cantidad de práctica *no* influía sobre la capacidad de los alumnos para recordar las palabras que habían ensayado; aparentemente la segunda tarea les mantenía lo suficientemente ocupados como para impedir que establecieran asociaciones entre las palabras que practicaban. Sin embargo, cuando las palabras adicionales se presentaban con un ritmo más lento, mejoraba el recuerdo de las palabras practicadas, probablemente debido a que entonces los estudiantes podían dedicar una mayor cantidad de memoria de trabajo a establecer asociaciones entre estas palabras.

El aprendizaje de información que se basa fundamentalmente en la repetición suele denominarse **aprendizaje mecánico** (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978; Hiebert y Lefevre, 1986; Mayer, 1996b). Cuando se aprende de esta manera, no se hace ningún intento de dar significado a la información o de comprenderla relacionándola con las cosas que uno ya sabe. Si esta información se llega a almacenar en la memoria a largo plazo, lo hace aislada de otros conocimientos. Como descubriremos en el capítulo 12, la información que se almacena de esta manera resulta muy difícil de recuperar.

Con mucha frecuencia he conocido alumnos que utilizan la repetición como único medio para aprender nueva información. Este proceso, al que suele denominarse «memorización», se centra en el aprendizaje de la información verbal pero no de su significado subyacente. Si bien es cierto que ésta es una de las estrategias favoritas de los alumnos de Primaria para aprender nueva información (Cuvo, 1975; Gathercole y Hitch, 1993; Rosser, 1994), yo he podido observar a alumnos de Bachillerato, e incluso de la universidad recurriendo también a ella. Los profesores deben ayudar a sus alumnos a comprender que la mera repetición es un método poco eficaz para almacenar información de manera duradera, e incluso para el medio plazo. Resultan mucho más eficaces los cuatro procesos que vamos a revisar a continuación: aprendizaje significativo, organización interna, elaboración, e imágenes visuales.

Aprendizaje significativo

Observe esta cadena de letras:

LBATNAGCIFISARIPVASA

Y ahora esta otra:

PALABRASSIGNIFICATIVAS

Ambas cadenas tienen la misma longitud y contienen exactamente las mismas letras. ¿Qué cadena es más fácil de aprender? Sin duda, la segunda debido a que es posible relacionarla con palabras que conocemos. De la misma manera, mi hija Tina relacionó un verso de una canción con su conocimiento del mundo (que por desgracia incluía la palabra *puta* pero no *disputa*). Al relacionar la información nueva con el conocimiento que ya existe en nuestra memoria a largo plazo, las personas encontramos *significado* en esa información. Por lo tanto, este proceso suele conocerse como **aprendizaje significativo**; también es aquello a lo que nos referimos cuando hablamos de la comprensión.

Aprendemos de manera significativa cuando almacenamos la información en la memoria a largo plazo, asociándola con otros fragmentos de información similares o relacionados. El aprendizaje significativo parece facilitar tanto el almacenamiento como la recuperación: la información se almacena más rápidamente y se recupera con más facilidad (J. R. Anderson, 1995; Ausubel y otros, 1978; Mayer, 1996b). Para ilustrarlo, veamos el siguiente fragmento de un experimento de Bransford y Johnson (1972):

> El procedimiento resulta muy sencillo. En primer lugar, hay que poner las cosas en grupos diferentes. Por supuesto, puede que haya suficiente con un montón, según cuantos elementos tengamos. Es importante no excederse. Esto es, es mejor hacer bien unas cuantas cosas que hacer demasiadas pero mal. A corto plazo puede que esto no parezca importante, pero enseguida aparecerían complicaciones. Un error puede costar muy caro. Al principio, el procedimiento parecerá complicado. Sin embargo, enseguida pasará a formar parte de nuestra vida. Resulta difícil predecir la utilidad de esta tarea para un futuro inmediato, pero nunca podemos saberlo con certeza. Una vez que terminemos el procedimiento, es necesario colocar el material de nuevo en grupos diferentes. Entonces pueden colocarse en su lugar apropiado. Eventualmente se utilizará una vez más y habrá que repetir el ciclo completo. Sin embargo, esto forma parte de la vida. (p. 722).

Seguro que todas las palabras de este fragmento le resultan familiares, aunque seguramente habrá tenido dificultad para comprenderlo. Si usted no sabe de qué trata ese fragmento, habrá tenido problemas para relacionarlo con algún conocimiento disponible en su memoria a largo plazo. Sin embargo, intente leerlo de nuevo, pero pensando ahora que se trata de una descripción de una lavadora. Bransford y Johnson encontraron que los estudiantes universitarios que sabían de qué trataba el fragmento, lo recordaban el doble de bien que aquéllos que no tenían ningún tema con que relacionarlo.

Las personas también pueden almacenar con más facilidad material no verbal cuando éste tiene algún significado. Por ejemplo, en un estudio de Bower, Karlin y Dueck (1975), se pidió a un grupo de estudiantes que recordaran dibujos lineales sin significado; la figura de 10.3 muestra algunos ejemplos de estos dibujos. Los alumnos a los que se les proporcionaron etiquetas significativas para los mismos, como por ejemplo «un enano tocando el trombón en una cabina telefónica» o «un polluelo que ha capturado a un gusano demasiado fuerte», los recordaron con más facilidad una semana después que aquéllos a los que no se les proporcionó ningún tipo de etiqueta.

Relacionar la información nueva con *uno mismo* puede ejercer un efecto importantísimo sobre el aprendizaje. Esta idea resulta claramente ilustrada en un estudio de Rogers, Kuiper y Kirker

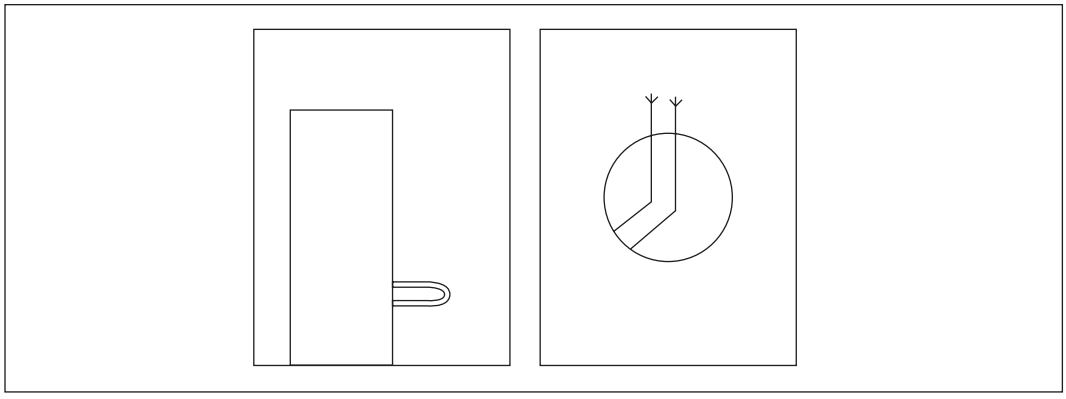


Figura 10.3 *Dibujos de Bower, Karlin y Dueck (1975).*
De G. H. Bower, M. B. Karlin y A. Dueck, «Comprensión and Memory for Pictures» Memory and Cognition, 1975. 3, p. 217. *Reproducido con permiso de Psychonomic Society, Inc.*

(1977). Se proporcionó a estudiantes universitarios una lista de 40 adjetivos (algunas palabras estaban escritas con letras grandes y otras con letras pequeñas) y se les pidió que respondieran a una de cuatro preguntas sobre cada una de las palabras. Después, se les pidió por sorpresa que recordasen la mayor cantidad de esos 40 adjetivos que pudieran. A continuación reproducimos las cuatro preguntas, así como la cantidad de aprendizaje incidental derivado de la respuesta a cada una de ellas:

Pregunta	Porcentaje recordado
1. ¿Tiene letras grandes?	3%
2. ¿Rima con _____?	7%
3. ¿Significa lo mismo que _____?	13%
4. ¿Le describe a usted?	30%

Cuando se pidió a los alumnos que relacionasen la palabra con algo que ya sabían (pregunta 3) fueron capaces de recordar más que cuando se les preguntó algo sobre las características superficiales de la palabra (preguntas 1 y 2). Pero cuando se les pidió que relacionasen la palabra consigo mismos (pregunta 4) el aprendizaje incidental *duplicó* el resultado obtenido para una pregunta significativa pero no relacionada con ellos.

Dado que el aprendizaje significativo favorece que la información nueva se coordine con conocimientos que ya se tienen, suele denominarse a veces **organización externa** (E. Gagné, 1985). Otro proceso igualmente importante es la organización de un nuevo cuerpo de información en sí mismo, lo que se conoce como **organización interna**.

Organización interna

Un conjunto de información que tiene que aprenderse, se almacena de manera más eficaz y se recuerda de una manera más completa cuando está organizada, en otras palabras, cuando los diferentes fragmentos están interconectados de alguna manera. De hecho, las personas muestran una tendencia natural a organizar e integrar la información que reciben. Por ejemplo, cuando en el capítulo 8 comentamos la investigación sobre el aprendizaje verbal, señalamos que las personas a las que se les pide recordar una lista de palabras suelen colocarlas en categorías (por ejemplo, agrupando los animales por un lado, los vegetales por otro, etc.). También recordará el experimento de Bransford y Franks (1971) descrito en el capítulo 8, en el que los participantes aprendieron que «las hormigas de la cocina se comieron la dulce miel que estaba en la mesa», reuniendo inconscientemente el contenido de otras frases más breves.

Muy probablemente usted haya tenido profesores cuyas clases resultan desorganizadas, ya que se limitan a ir desgranando ideas de manera inconexa. Es evidente que esta manera de presentar la materia hace que resulte mucho más difícil de aprender que cuando se hace de una manera organizada. Hay un experimento de Bower, Clark, Lesgold y Winzenz (1969), que demuestra lo importante que puede llegar a ser para el aprendizaje la organización interna de la materia. Un grupo de estudiantes universitarios tenían que realizar cuatro ensayos para aprender 112 palabras que podían pertenecer a alguna de cuatro categorías (minerales, plantas, etc.). Algunos estudiantes recibían las palabras ordenadas de manera aleatoria, mientras que otros encontraban las palabras colocadas según una jerarquía conceptual como la que aparece en la figura 10.4. Después de un solo ensayo, los alumnos que habían estudiado las palabras que estaban presentadas de forma organizada, fueron capaces de recordar el triple de palabras que aquéllos que habían tenido que estudiar una lista

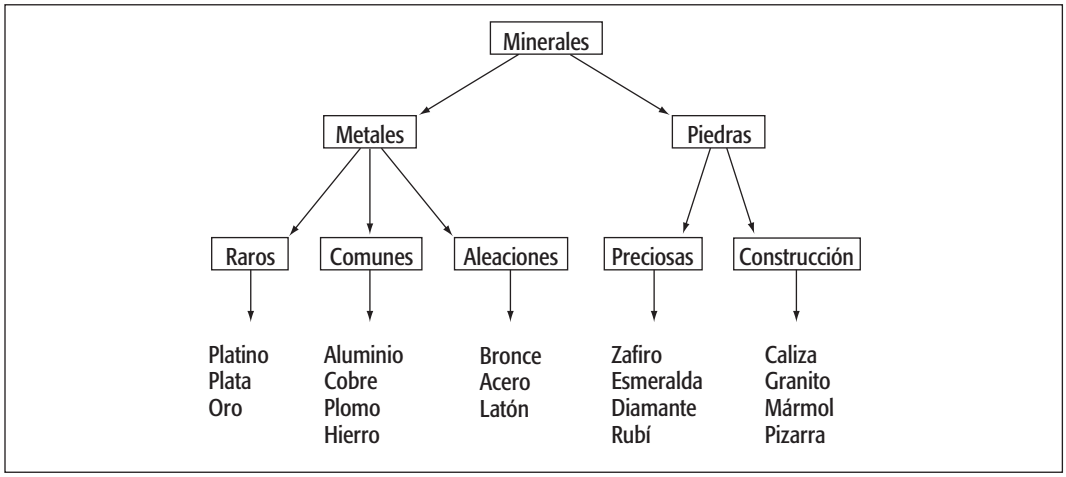


Figura 10.4 *Ejemplo de una jerarquía conceptual de Bower y otros, 1969.*
De H. Bower, M. C. Clark, A. M. Lesgold y D. Winzenz, «Hierarchical Retrieval Schemes in Recall of Categorized Word Lists» Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1969, 8, p. 324. *Copyright 1969 de Academic Press. Reproducido con permiso.*

aleatoria. Tras cuatro ensayos, los alumnos del grupo organizado recordaron todas las palabras, mientras que los del grupo aleatorio sólo fueron capaces de recordar 70.

Muchos buenos estudiantes organizan de manera espontánea la información a medida que la van aprendiendo, y puede que lo hagan de manera eficaz (Britton, Stimson, Stennett y Gülgöz, 1998; Buschke, 1977; McDaniel y Einstein, 1989; Tulving, 1962). Por esta misma razón proporcionar a los alumnos esquemas de organización de la materia puede ayudarles a aprender con más eficacia (Atkinson y otros, 1999; DuBois, Kiewra y Fraley, 1988; DuBois, Staley, Guzy y DiNardo, 1995; Kiewra y otros, 1988). En el capítulo 13, cuando estudiemos la metacognición y las estrategias de estudio, analizaremos otras tácticas para promover en nuestros alumnos procesos de organización.

Elaboración

¿Sufre síntomas de resfriado? Pruebe esto:

> *¿Está usted harto de estornudos y narices enrojecidas durante todo el invierno? ¿Cansado de no sentirse en plena forma? Consiga pasar todo el invierno sin un resfriado. Tome píldoras Quitarresfriados (Harris, 196, p. 605).*

¿Previenen el resfriado las píldoras Quitarresfriados? Si usted lo cree así, entonces se ha convertido en una víctima de la **elaboración**: ha añadido información de su propia cosecha al fragmento que ha leído, de manera que ha «aprendido» esa información junto con la que en realidad ha leído. En un estudio de Harris (1977), las personas que leyeron el fragmento anterior afirmaron que las píldoras Quitarresfriados prevenían los resfriados, con la misma frecuencia que aquellas personas que habían leído de manera explícita que las píldoras producían ese efecto.

Cuando las personas recibimos una información nueva, solemos imponerle nuestra propia interpretación —quizá realizando suposiciones, inferencias, etc.— y aprendemos esa interpretación junto con la información que en realidad estamos recibiendo. Por lo tanto, la elaboración consiste en un proceso mediante el que aprendemos algo *más* que la información que realmente recibimos; me gusta considerarlo como un *aprendizaje entre líneas*[1]. Por ejemplo, mi hijo Jeff me contó en una ocasión que la primera vez que escuchó la expresión «perder la voz» llegó a la conclusión de que algunas personas pueden perder su voz para siempre. A partir de ahí dedujo que las personas nacemos con una cantidad limitada de «voz» que tenemos que utilizar de manera comedida. Por lo tanto, para no malgastar sus recursos, cuando tenía que cantar en el coro del colegio, musitaba las palabras en vez de cantarlas en voz alta.

Hay muchos estudios que llegan a la misma conclusión: las personas elaboran la información que reciben por lo que, posteriormente, tienen dificultades para distinguir entre la información tal cual les llegó y su elaboración personal de la misma (Bower, Black y Turner, 1979; Graesser y Bower, 1990; Harris, 1977; Johnson, Bransford y Solomon, 1973; Owens, Bower y Black, 1979; Reder, 1982; Reder y Ross, 1983). Para ilustrarlo, lea *solamente una vez* este fragmento de un experimento de Owens y otros, 1979:

> *María se levantó sintiéndose enferma otra vez y se preguntó si estaría embarazada. ¿Cómo se lo diría al profesor? Además, el dinero era otro problema.*
>
> *María fue al médico. Llegó a su consulta y habló con la recepcionista. Vio a la enfermera, quien le aplicó el procedimiento rutinario. A continuación, María subió a la báscula y la enfermera anotó su peso. El medico entró en la sala y examinó los resultados. Sonrió a María y le dijo: «Bien, parece que se han confirmado mis suposiciones». Al terminar la consulta, María se fue a casa (Owens y otros, 1979, pp. 185-186).*

¿Le dijo el médico a María que estaba embarazada? En absoluto. Sin embargo, en el estudio de Owens y sus asociados, cuando tras haber leído el fragmento se pedía un día después a los estudiantes que recordasen la información, estos «recordaban» bastante más de lo que en realidad habían leído. Muchas de sus elaboraciones estaban directamente relacionadas con las sospechas de María. Otros participantes en el experimento sólo leyeron el segundo párrafo del fragmento anterior, y por lo tanto no sabían que María sospechaba que podía estar embarazada; por ello esos estudiantes añadieron menos elaboraciones.

Igual que ocurrió con mi hijo Jeff cuando escuchó la expresión «perder la voz», y como probablemente le haya ocurrido usted al leer el anuncio de las píldoras Quitarresfriados, la elaboración a veces provoca distorsiones y errores. Sin embargo, la mayor parte de las veces constituye un método muy eficaz para el almacenamiento en la memoria a largo plazo: la información elaborada se aprende y se recuerda con mucha más facilidad que la información no elaborada (J. R. Anderson, 1990, 1995; Bobrow y Bower, 1969; Craik y Tulving, 1975; Greeno y otros, 1996; McDaniel y Einstein, 1989; Myers y Duffy, 1990; Pressley, 1982; Stein y Bransford, 1979; van der Brock, 1990).

---

[1] *El aprendizaje significativo y la elaboración* puede que le parezcan procesos muy similares, y de hecho, los teóricos a veces utilizan ambos términos como sinónimos. Sin embargo, yo creo que resulta útil distinguir entre ambos. Mientras que el aprendizaje significativo implica la *conexión* entre una información nueva y el conocimiento que ya tenemos, la elaboración también supone *el embellecimiento* de esa nueva información.

Como ha señalado Anderson (1990), la mayoría de las elaboraciones ponen de manifiesto suposiciones e interpretaciones adecuadas de los acontecimientos.

La elaboración parece resultar especialmente eficaz cuando contribuye a establecer vínculos entre la información, esto es, cuando permite organizarla. Por ejemplo, en los estudios realizados por Stein, Bransford, y sus asociados (Stein y Bransford, 1979; Stein y otros, 1982), niños de 5.° curso de primaria y alumnos de la universidad tenían que aprender una serie de oraciones. Cada una de ellas se refería a un tipo de persona y a una actividad específica, por ejemplo:

El hombre gordo vio la señal.

El hombre hambriento subió al coche.

Estas oraciones se elaboraban con frases añadidas, que podrían estar generadas por el experimentador o por los propios alumnos. Algunas de las frases elaboradas (elaboraciones *precisas*) proporcionaban una conexión entre la característica del hombre y su actividad, por ejemplo:

El hombre gordo vio la señal que le prevenía de que había hielo.

El hombre hambriento subió al coche para ir al restaurante.

Otras frases elaboradas (elaboraciones *imprecisas*) no vinculaban características con actividades:

El hombre gordo vio la señal que tenía 2 metros de altura.

El hombre hambriento subió al coche y se fue.

Las elaboraciones precisas dieron lugar a un mejor aprendizaje de las oraciones que las elaboraciones imprecisas.

En algunos casos, los aprendices elaboran e integran la nueva información hasta que llega un momento en que han construido una idea completamente nueva. Aprender algo construyéndolo de manera *personal* permite recordarlo mucho mejor que cuando son otras personas las que presentan esa información de manera estándar; este fenómeno se conoce como **efecto generativo**. Y este conocimiento autoconstruido (por supuesto, suponiendo que tenga validez), parece resultar especialmente beneficioso en aquellas situaciones en que el aprendiz tiene que realizar una mayor elaboración del nuevo material de lo que haría de cualquier otro modo (McDaniel, Waddill y Einstein, 1988; McNamara y Healy, 1995; Willey y Voss, 1999).

Existen varias razones que pueden explicar por qué la elaboración facilita la memoria a largo plazo. En primer lugar, la información que está elaborada tiene menor probabilidad de confundirse con otra información de carácter similar que pueda encontrarse también en la memoria a largo plazo (Ellis y Hunt, 1983). En segundo lugar, la elaboración proporciona herramientas adicionales que facilitan la recuperación posterior de la información (J. R. Anderson, 1990, 1995); en cierto sentido, genera más sitios donde podemos «buscar» la información. Y en tercer lugar, cuando tenemos problemas para recuperar sin lugar a dudas determinada información, la elaboración permite realizar inferencias respecto al tipo de información más probable de que se podría tratar (J. R. Anderson, 1990).

Por desgracia, muchos alumnos intentan aprender al pie de la letra, sin intentar comprender, organizar o elaborar de alguna manera los contenidos que están estudiando (Linn, Songer y Eylon, 1996; Snow, Corno y Jackson, 1996). (Como veremos en el capítulo 12, el hecho de que los profesores evalúen casi siempre su asignatura recurriendo a técnicas verbales, puede fomentar en sus alumnos esa aproximación tan poco eficaz al aprendizaje). Para poder aprender una asignatura de manera eficaz, los alumnos deberían desarrollar estrategias de estudio basadas en el aprendizaje significativo, la organización interna y los procesos de elaboración. Por ejemplo, debemos animarles a expresar las ideas con sus propias palabras, a generar sus propios ejemplos, a establecer conexiones entre los conceptos nuevos y sus experiencias pasadas y establecer inferencias lógicas a partir de los datos que reciben. En el capítulo 13, identificaremos diferentes formas de ayudarles a adquirir tales estrategias.

Imágenes visuales

¿Sería usted capaz de recordar el aspecto del «enano tocando el trombón en la cabina telefónica» sin mirar la figura 10.3? ¿Puede recordar también la figura del «polluelo que ha cogido un gusano demasiado fuerte»? Si su respuesta es afirmativa, eso significa que había almacenado esas imágenes no sólo a partir de las etiquetas verbales que yo había sugerido, sino también cómo **imágenes visuales**, esto es, como «dibujos» mentales que representan el aspecto de las imágenes.

Como veremos en el siguiente capítulo, los teóricos no se ponen de acuerdo respecto a la naturaleza exacta de las imágenes visuales. Sin embargo, las investigaciones señalan de forma incuestionable que el establecimiento de imágenes visuales es una herramienta muy poderosa para almacenar la información en la memoria a largo plazo. Las personas de cualquier edad tenemos una capacidad de memoria muy fiable para la información visual (Bower, 1972; Brown y Campione, 1972; Bruck, Cavanagh y Ceci, 1991; Levin y Mayer, 1993; Standing, 1973). Por ejemplo, en un experimento desarrollado por Shepard (1967), un grupo de estudiantes universitarios observó más de 600 imágenes (fotos en color e ilustraciones de revistas), a cada una de las cuales dedicaron menos de 6 segundos. A continuación se les presentaban pares de imágenes distintas y se les pedía que identificaran cuál de ellas habían visto anteriormente; fueron capaces de hacerlo con el 98% de precisión (su porcentaje de aciertos en una tarea similar pero utilizando palabras sólo llegó al 88%). Además, las imágenes parecen ser relativamente duraderas. Por ejemplo, en un estudio de Mandler y Ritchey (1977), el recuerdo de una serie de imágenes organizadas de manera significativa apenas mostraba disminución tras un período de cuatro meses.

Sin embargo, es necesario señalar que las imágenes visuales no siempre proporcionan una representación completa y fiable de la información recibida. Las imágenes tienden a ser más difusas y menos detalladas que la información original (J. R. Anderson, 1990; Loftus y Bell, 1975). También pueden estar distorsionadas por los conocimientos generales que ya posee el aprendiz, tal y como demostró un antiguo estudio de Carmichael, Hogan y Walters (1932). El experimentador pedía a un grupo de adultos que recordasen imágenes sencillas como las que aparecen en el lado izquierdo de la figura 10.5. Se proporcionaron dos conjuntos diferentes de nombres para estas imágenes a dos grupos diferentes de sujetos, con el resultado de que éstos tendieron a recordar las imágenes según la etiqueta verbal que se les había suministrado. Por ejemplo, como puede verse en la figura 10.5, la primera imagen se reprodujo de una manera diferente dependiendo de si se había etiquetado como *gafas* o como *mancuerna*. De manera similar, el recuerdo de la segunda imagen también resultó muy influenciado según se hubiera denominado como *habichuela* o como *canoa*.

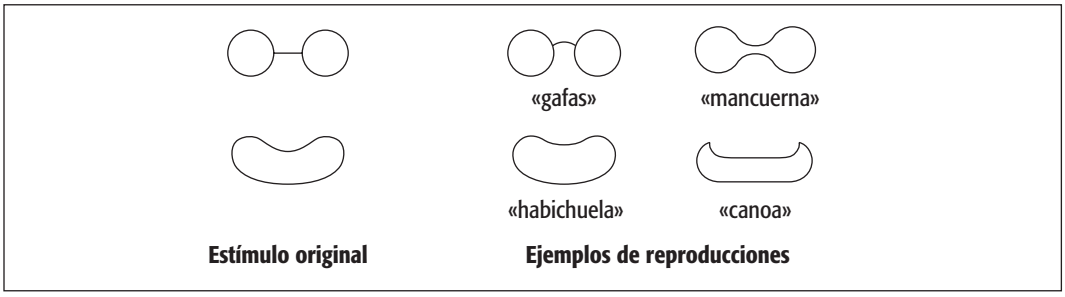


Figura 10.5 *Estímulos experimentales y ejemplos de las reproducciones realizadas por los participantes en el estudio de Carmichael, Hogan y Walters (1932). Adaptado de L. Carmichael, H. P. Hogan y A. A. Walters, «An Experimenral Study of the Effect of Language on the Reproduction of Visually Perceived Form»,* Journal of Experimental Psychology, 1932, 15, p. 80.

Dado que las imágenes tienden a ser incompletas e imprecisas, no resultan de mucha ayuda cuando necesitamos almacenar una información de manera precisa y detallada. Por ejemplo, muchos educadores defienden la utilización de imágenes visuales para aprender a deletrear (Harris, 1985; Radebaugh, 1985), y algunos investigaciones de hecho apoyan esta idea (Kernaghan y Woloshyn, 1994; Roberts y Ehri, 1983). Si bien las imágenes pueden contribuir al deletreo, debemos recordar que la imagen visual que tengamos de una palabra no tiene por qué incluir necesariamente *todas* las letras que la componen (Ormrod y Jenkins, 1988). Por ejemplo, mi propia imagen mental de la palabra *silhouette*, hasta el mismo instante en que la he buscado en el diccionario, era algo así:

Yo tenía una imagen de la palabra que me permitía reconocerla cuando la leía, pero no lo suficientemente detallada como para deletrearla correctamente.

Pese a esta crítica de las imágenes visuales, cada vez se recomienda más su utilización en el ámbito escolar. Las imágenes visuales se pueden almacenar con mucha rapidez y se retienen durante largos períodos de tiempo. De esta manera, los alumnos pueden aprender más temas y recordarlos durante más tiempo, si lo que estudian es un contenido concreto y fácil de visualizar (Clark y Paivio, 1991; Edens y McCormick, 2000; Rice, Hauerwas, Ruggiero y Carlisle, 1996; Sadoski y otros, 1993; Sadoski y Paivio, 2001; Thrailkill y Ormrod, 1994). Los alumnos también obtienen beneficios cuando se les proporcionan imágenes y diagramas que apoyen las ideas que se están presentando de manera verbal (Carney y Levin, 2002; Clark y Paivio, 1991; Kulhavy, Lee y Caterino, 1985; Mayer, 1989a; Small, Lovett y Scher, 1993; Waddill, McDaniel y Einstein, 1988).

Animar a los alumnos a establecer sus *propias* imágenes mentales de la información, también puede convertirse en una técnica de enseñanza muy eficaz (Clark y Paivio, 1991; Gambrell y Bales, 1986; Sadoski y Quast, 1990). Por ejemplo, cuando los alumnos establecen imágenes visuales mientras están leyendo una historia o escuchando las explicaciones del profesor, son capaces de comprender y recordar lo que han leído o escuchado con mucha más eficacia (Cothern, Konopak y

Willis, 1990; Dewhurst y Conway, 1994; Sadoski y Paivio, 2001). Las imágenes, incluso, pueden ayudar a los alumnos a establecer asociaciones sencillas. Por ejemplo, cuando se enseña a los estudiantes a crear imágenes visuales que conecten pares de objetos, aumenta el recuerdo de estos emparejamientos (Bower, 1972). Por otra parte, las imágenes visuales suponen la base de una serie de estrategias denominadas mnemotécnicas, sobre las cuales abundaremos en el capítulo 13.

Es importante señalar que las personas difieren respecto a su habilidad para utilizar imágenes visuales: algunas forman imágenes de manera rápida y sencilla, mientras que otras lo hacen muy lentamente y con grandes dificultades (Behrmann, 2000; Clark y Paivio, 1991; Kosslyn, 1985; Riding y Calvey, 1981). Evidentemente, estos apoyos visuales resultan de más ayuda para aquellas personas que tienen facilidad para crear imágenes visuales (Carney y Levin, 2002).

De los seis procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo que acabamos de revisar, los tres últimos —organización interna, elaboración, e imágenes visuales— son los que tienen una naturaleza manifiestamente constructiva. Cada uno de estos procesos requiere la combinación de la información nueva con otras cosas que ya conocemos. Cuando organizamos la información, tendemos a recurrir a marcos conceptuales que nos resultan familiares (quizá una jerarquía de categorías que conocemos bien) para dar una estructura significativa al nuevo material. Cuando elaboramos, utilizamos tanto la información nueva como el conocimiento que ya tenemos para construir una interpretación razonable de lo acontecido. Cuando recurrimos a imágenes visuales, solemos recrearlas a partir de lo que sabemos respecto a la apariencia típica de los objetos.

¿Cómo se adquiere el conocimiento procedimental?

Algunos de los procedimientos que aprendemos a lo largo de nuestra vida —por ejemplo, el cambio de marchas de un coche, plantar flores, sacar en el voleibol— consisten fundamentalmente en conductas observables. Sin embargo, muchos otros procedimientos —por ejemplo, escribir un ensayo, solucionar una ecuación, navegar por internet— poseen también un importante componente mental. Probablemente, la mayoría de los procedimientos que utilizamos exigen una combinación de conductas físicas y de actividades mentales.

El conocimiento procedimental abarca desde acciones relativamente simples (por ejemplo, sujetar correctamente el lápiz o utilizar las tijeras), hasta acciones más complejas. Los procedimientos complejos generalmente no se aprenden de manera súbita. Por el contrario, se adquieren lentamente y, normalmente, requieren gran cantidad de práctica (J. R. Anderson, 1983a; Ericsson y Chalmers, 1994; Proctor y Dutta, 1995).

Los investigadores están empezando a identificar algunos procesos implicados en la adquisición del conocimiento procedimental. Por supuesto, los aprendices a veces almacenan sus procedimientos como si fueran conductas reales (Willingham, 1999; Willingham y Goedert-Eschmann, 1999). Sin embargo, algunos procedimientos, sobre todo aquéllos especialmente complejos, probablemente se aprendan mejor en forma de conocimiento declarativo —en otras palabras, como *información* sobre la manera de hacer una cosa y no tanto como el *proceso* necesario para hacerla—. De esta manera, los aprendices pueden comenzar por utilizar la información declarativa como guía mientras realizan un procedimiento (recuérdese nuestra discusión sobre las autoinstrucciones en el capítulo 7 y del habla privada en el capítulo 8). Sin embargo, al hacerlo de esa manera, su trabajo será lento y laborioso y requerirá una cantidad considerable de concentración (ya que consume una gran capacidad de memoria de trabajo). A medida que vayan practicando este procedimiento, su actuación cada vez irá siendo más rápida, más sencilla y más eficaz. Las personas que demuestran un talento

excepcional en alguna habilidad —por ejemplo, en patinaje artístico o para tocar el piano— suelen practicar de manera intensa, generalmente un mínimo de tres horas diarias durante un período de diez años o más (Ericsson, 1996).

No está clara la manera exacta en que los aspectos informativos y conductuales del conocimiento procedimental se relacionan con los procesos de aprendizaje. Hay un teórico (J. R. Anderson, 1983a, 1987) que ha sugerido que, primero se adquiere el conocimiento declarativo; después, con la práctica, éste *evoluciona* gradualmente a un conocimiento procedimental. Más recientemente, otros teóricos (Willingham y Goedert-Eschmann, 1999) han propuesto que las personas aprenden simultáneamente tanto la información como las conductas mientras están aprendiendo un procedimiento nuevo. Sin embargo, las personas aprenden la información —esto es, aprenden el conocimiento declarativo explícito— con mucha rapidez, mientras que las conductas apropiadas se adquieren de una manera más paulatina e *implícita*. Cuando las conductas todavía son imperfectas y poco precisas, las personas recurren a su información declarativa para recordar lo que deben hacer, supuestamente utilizando un habla privada, ya sea abierta o subliminal. Este autoapoyo verbal cada vez va siendo menos necesario a medida que se van dominando los aspectos conductuales del procedimiento.

En cualquier caso, algunos de los procesos de almacenamiento que ya hemos comentado también desempeñan un papel en la adquisición del conocimiento procedimental, además del conocimiento declarativo. Por ejemplo, practicar verbalmente una secuencia de pasos para una habilidad motriz, mejora la habilidad para desarrollar esa tarea (Weiss y Klint, 1987). Las ilustraciones o demostraciones reales de cómo hacer una cosa, que presumiblemente impulsan el establecimiento de imágenes mentales, también resultan de gran utilidad (R. Gagné, 1985; Kitsantas y otros, 2000; Zimmerman y Kitsantas, 1999). De hecho, imaginarse *a uno mismo* realizando una acción (por ejemplo, una actividad gimnástica o un tiro de baloncesto) también puede facilitar la adquisición de este procedimiento, si bien las conductas imaginadas evidentemente no resultan tan eficaces como la práctica real (Feltz, Landers y Becker, 1988; Kosslyn, 1985).

Factores que afectan al almacenamiento en la memoria a largo plazo

Hay ciertas variables que influyen en la manera como se almacena la información en la memoria a largo plazo. En este apartado vamos a revisar los factores cognitivos —memoria de trabajo, conocimiento previo, errores conceptuales previos y expectativas— y también los factores conductuales, como la verbalización, la actividad, la repetición y la revisión, que parecen resultar especialmente influyentes.

Memoria de trabajo

Como ya hemos visto, la memoria a largo plazo suele ser más eficaz cuando el material nuevo se conecta con el conocimiento que ya poseemos. Para que los aprendices establezcan conexiones entre ambos tipos de información, deben ser *conscientes* de la relación que existe entre ambos; en otras palabras, los dos fragmentos deben encontrarse a la vez en la memoria de trabajo (Daneman, 1987; Kintsch y van Dijk, 1978; Mayer, Moreno, Boire y Vagge, 1999; Nuthall, 2000).

Esta idea se ilustra perfectamente en un experimento realizado por Hayes-Roth y Thorndike (1979). Un grupo de estudiantes leyó uno de dos fragmentos que describían una región ficticia. En ambos se ofrecía la misma información, si bien en un orden diferente: en uno de ellos, la información relacionada entre sí aparecía en oraciones sucesivas, mientras que en el otro aparecía en párrafos diferentes. Los estudiantes fueron capaces de conectar con más frecuencia las informaciones que estaban relacionadas cuando ambas se presentaban una después de la otra, supuestamente porque de esta manera podían estar simultáneamente en la memoria de trabajo.

Sin embargo, no es estrictamente necesario que experimentemos las cosas de manera sucesiva para poder establecer conexiones entre ellas. En muchos casos, la información nueva recuerda al aprendiz algo que ya sabía, lo que le induce a recuperar en la memoria de trabajo dicho conocimiento. En otros casos, un profesor astuto puede encargarse de señalar la relación que existe entre la información nueva y el material anteriormente aprendido, facilitando de esta manera la recuperación del conocimiento previo más relevante.

Conocimiento previo

Las personas podemos conectar una información nueva con nuestro conocimiento previo sólo cuando *disponemos de* algún conocimiento que se pueda relacionar con lo que se está aprendiendo. Uno de los factores más importantes que influyen en el almacenamiento en la memoria a largo plazo, por lo tanto, es el acervo de saberes que tiene una persona (Ausubel y otros, 1978; Novak, 1998). Los aprendices que tienen almacenada en la memoria a largo plazo una gran cantidad de información, disponen de más ideas con las que relacionar sus nuevas experiencias y, por lo tanto, tienen más facilidad para la elaboración y el aprendizaje significativo de esta información. Los aprendices que no disponen de ese rico cúmulo de conocimientos, se ven obligados a recurrir a estrategias de aprendizaje mecánico, mucho menos eficaces. En otras palabras, en lo que concierne al conocimiento, los ricos cada vez serán más ricos, mientras que los pobres nunca dejarán de ser pobres.

Nuestro conocimiento previo del mundo también afecta a nuestra capacidad para codificar, incluso, formas muy básicas de información. Por ejemplo, cuando observamos a alguien que se aleja de nosotros, no nos parece que se esté convirtiendo poco a poco en un enano, a pesar de que la imagen de esa persona en nuestra retina cada vez sea más pequeña. A partir de nuestra experiencia hemos aprendido que las personas no disminuyen de tamaño cuando se alejan de nosotros, por lo que realizamos los ajustes mentales necesarios respecto a su estatura. ¿Qué ocurriría si no tuviéramos experiencia previa respecto a la percepción de objetos a diferentes distancias? El antropólogo Colin Turnbull (1961) observó exactamente este problema cuando estudiaba a los pigmeos Ba Mbuti, una tribu que vive en lo más denso de la jungla del bosque tropical del Congo. Dado que en su entorno no existen espacios abiertos, los Ba Mbuti nunca habían tenido la oportunidad de ver objetos más allá de unos pocos metros. Turnbull describió un incidente que le sucedió a un miembro de la tribu, un hombre llamado Kenge, cuando viajó por vez primera a una región de campos abiertos. Cuando Kenge vio una manada de búfalos pastando a gran distancia, preguntó: «¿Qué tipo de insectos son esos?», y consideró una necedad la respuesta de Turnbull de que se trataba de búfalos pero que se encontraban muy lejos. Poco después, cuando el personaje se fue aproximando a los búfalos, se mostró cada vez más asustado al ver cómo esos animales «crecían» cada vez más, convencido de que estaba siendo objeto de algún tipo de magia o encantamiento.

Numerosos estudios han ilustrado la importancia del conocimiento previo para codificar y almacenar información nueva (Alexander, Kulikowich y Schulze, 1994; Chiesi, Spilich y Voss, 1979;

Dole, Duffy Roehler y Pearson, 1991; Gauntt, 1991; Hall, 1989; Machiels-Bongaerts, Schmidt y Boshuizen, 1991; Novak y Musonda, 1991; Rouet, Favart, Britt y Perfetti, 1997; Schneider, 1993). Por ejemplo, algunos compañeros y yo misma llevamos a cabo un estudio para averiguar cómo aprenden y recuerdan mapas las personas que han estudiado disciplinas diferentes (Ormrod, Ormrod, Wagner y McCallin, 1988). Pedimos a profesores y estudiantes de tres facultades —Geografía, Sociología y Educación— que estudiasen dos mapas y los reprodujesen de memoria. El primero de estos mapas, que aparece en la figura de 10.6, muestra una ciudad construida según los patrones urbanos habituales; esto es, muestra una estructura *lógica*. Nótese que los dos barrios comerciales están localizados en lugares de fácil acceso, mientras que los molinos, almacenes y viviendas de renta baja, están situados cerca de la vía del tren. El segundo mapa, que se muestra en la figura 10.7, está a mayor escala y representa divisiones políticas tales como regiones o países. Pero hay algunas cosas en este mapa que no tienen sentido; su estructura es *ilógica*. Obsérvese que hay un río que nace en la llanura y corre montaña arriba, las vías de comunicación no están conectadas y los pueblos no están situados junto a las vías de comunicación. Nuestra predicción era que los especialistas en Geografía deberían recordar más detalles del mapa lógico que los sociólogos o los educadores, debido a que podían recurrir a su conocimiento previo de la estructura urbana habitual, para aprender de manera significativa ese mapa. También predijimos que los geógrafos no tendrían ventajas cuando se tratara de un mapa ilógico, ya que en este caso no serían aplicables los principios geográficos que permitieran dar sentido a ese mapa. Los resultados confirmaron nuestras predicciones: los geógrafos recordaron mejor que los otros grupos el mapa lógico, pero no el mapa ilógico. Como nosotros habíamos pedido a los participantes que «pensaran en voz alta» mientras estudiaban los mapas, también pudimos analizar las estrategias que habían empleado; como esperábamos, los geógrafos aprendieron los mapas de una manera más significativa que los otros grupos mientras que, a su vez, los tres grupos aprendieron el mapa lógico de manera más significativa que el mapa ilógico. Los sujetos no geógrafos recurrieron fundamentalmente a estrategias de aprendizaje mecánico, principalmente, la repetición sin más.

Otros estudios han encontrado resultados similares. Por ejemplo, los niños que saben muchas cosas sobre las arañas, recuerdan muchas más cosas tras haber leído una información sobre las arañas, que aquéllos que inicialmente sabían muy poco sobre estos animales (Pearson, Hansen y Gordon, 1979). Las personas que saben mucho sobre el béisbol o el baloncesto son capaces de recordar muchas cosas nuevas respecto estos deportes, así como una gran cantidad de información sobre lo que ocurrió en un partido determinado y, desde luego, mucho más que las personas poco informadas sobre estos deportes (Hall y Edmondson, 1992; Kuhara-Kojima y Hatano, 1991; Spilich, Vesonder, Chiesi y Voss, 1979). Los expertos en ajedrez son capaces de recordar la localización de las piezas en el tablero con mucha más precisión que los jugadores noveles, pero sólo cuando la ubicación de las piezas tiene una lógica respecto a la jugada que se está desarrollando (Chase y Simon, 1973; deGroot, 1965). Los niños brasileños de 2.° curso de primaria que trabajan como vendedores callejeros, aprenden con más facilidad las operaciones aritméticas básicas que los estudiantes que no tienen esas experiencias (Saxe, 1988). Los alumnos de 2.° de ESO que tienen muchos conocimientos sobre la historia de su país, desarrollan un procesamiento más elaborado cuando leen un libro de Historia (tienden a resumir el contenido, realizar inferencias e identificar los aspectos oscuros) (Hamman y otros, 1995).

Si bien los niños más mayores y los adultos suelen aprender más cosas y con más facilidad que los niños más pequeños, en ocasiones ocurre lo contrario, a condición de que los pequeños sepan más cosas que los mayores sobre un tema determinado (Chi, 1978; Lindberg, 1991; Schneider, Körkel y Weinert, 1990). Por ejemplo, los niños que saben jugar más o menos bien al ajedrez

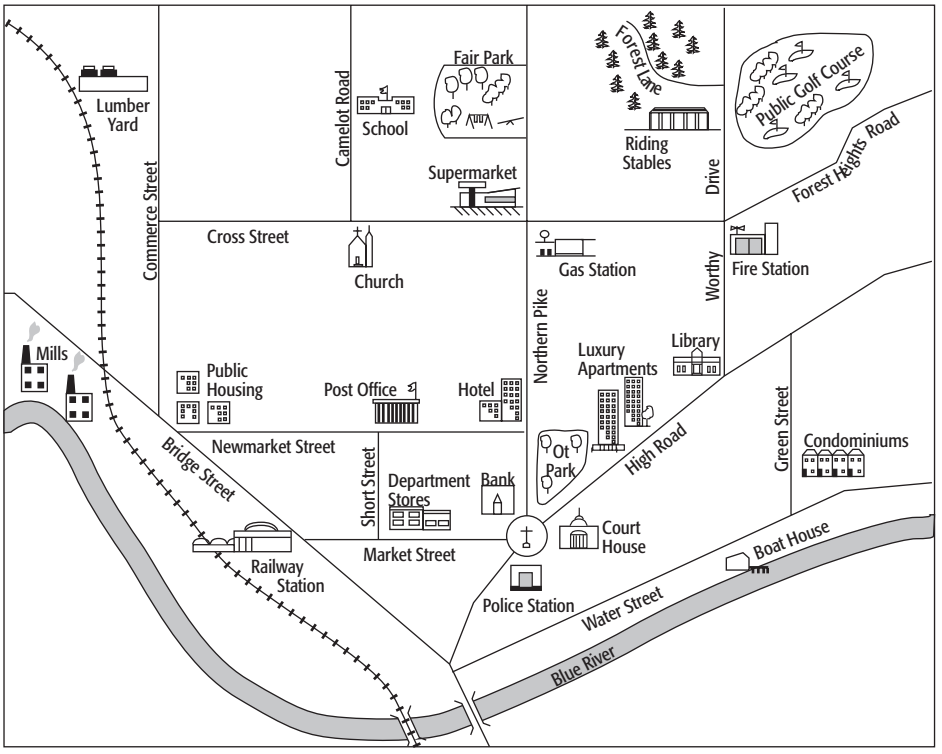


Figura 10.6 *El mapa lógico de una ciudad «Reconceptualizing Map Learning» (tomado de Ormrod y otros, 1988).*
Reproducido de J. E. Ormrod, R. K. Ormrod, E. D. Wagner y R. C. McCallin, American Journal of Psychology, 1988*, 101, p. 428. Reproducido con permiso de University of Illinois Press.*

recuerdan la ubicación de las piezas mucho mejor que los adultos noveles en el juego (Chi, 1978). De manera similar, los niños de ocho años apasionados por el fútbol son capaces de recordar muchos más detalles de una lectura sobre el tema que sus compañeros de doce años menos interesados en este deporte (Schneider y otros, 1990).

Dado que cada uno de nosotros tenemos un conocimiento más o menos diferente del mundo que nos rodea, parece evidente que tenderemos a elaborar de manera distinta la misma información y, por lo tanto, a aprender cosas heterogéneas. Por ejemplo, ¿cómo interpretaría usted este titular de periódico?

LOS COLCHONEROS DISFRUTARON CON LOS MERENGUES

Su interpretación dependerá de su afición al fútbol, de que sepa que ha tenido lugar un partido de fútbol entre el Atlético de Madrid y el Real Madrid, de que sepa que el primer equipo recibe el nombre de *colchoneros,* por el parecido de su camiseta con la funda de los colchones antiguos, y al segundo se le llama *merengue* por su uniforme completamente blanco. De lo contrario, supondrá sorprendido que se trata de una fiesta de los fabricantes del colchones, en la que se consume tanto merengue como para merecer un titular de periódico.

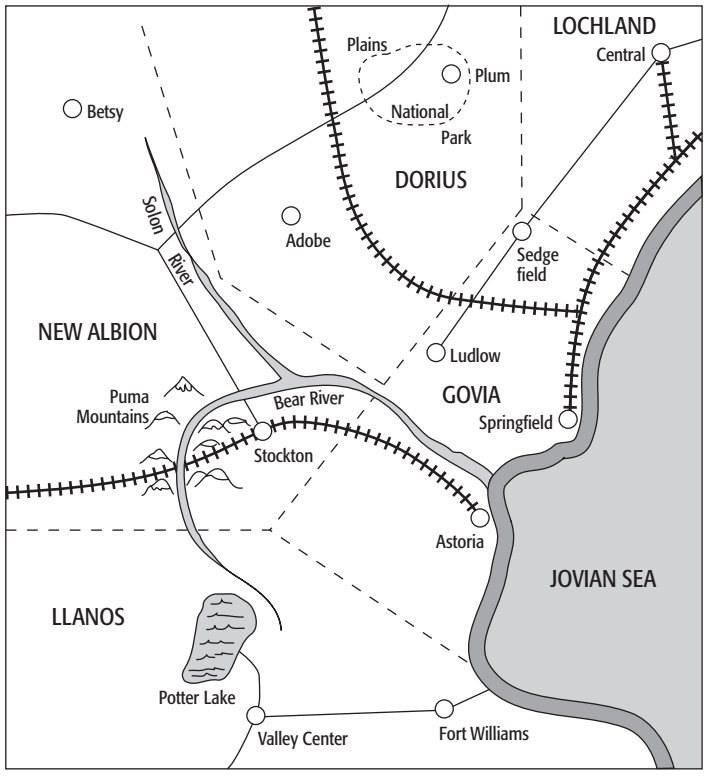


Figura 10.7 *El mapa ilógico de una ciudad de Ormrod y otros, 1988. Reproducido de «Reconceptualizing Map Learning» J. E. Ormrod, R. K. Ormrod, E. D. Wagner y R. C. McCallin,* American Journal of Psychology, 1988, *101, p. 429. Reproducido con permiso de University of Illinois Press.*

Considere también el siguiente fragmento de un estudio realizado por Anderson, Reynolds, Schallert y Goetz (1977):

> Roque se levantó lentamente de la estera, planificando su escapatoria. Tuvo un momento de vacilación y se quedó pensando. Las cosas no marchaban bien. Lo que más le molestaba no había desaparecido, especialmente debido a que la carga contra él había sido débil. Reconsideró su situación actual. La llave que le sujetaba era fuerte pero creía que podría romperla. Sabía, sin embargo, que su sincronización debía ser perfecta. Roque sabía que lo habían castigado tan severamente —demasiado desde su punto de vista—, debido a su grosería anterior. La situación era cada vez más frustrante; hacía mucho tiempo que la presión le estaba haciendo polvo. Había sido eliminado sin piedad. Ahora estaba realmente enfadado. Notaba que estaba preparado para la acción. Sabía que su éxito o fracaso dependía de lo que hiciera en los siguientes segundos (Anderson y otros, 1977, p. 372).

¿Se trata de una narración sobre un combate de lucha libre? ¿O sobre la fuga de una prisión? Lea de nuevo este fragmento, y advertirá que puede ser cualquier cosa. Anderson y sus compañeros

observaron que la interpretación que los sujetos hacían de la narración anterior dependía de su perspectiva previa: los profesores de Educación Física la interpretaban como un combate de lucha libre, mientras que los profesores de Música (sin conocimientos sobre la lucha libre), tendían a interpretarla como la fuga de una prisión. Evidentemente, las personas elaboramos la misma información de diferente manera, en función de nuestro conocimiento sobre el tema.

Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que se posea conocimiento sobre un tema determinado, y aún así *no* se relacione la información nueva con dicho conocimiento. Como se dijo anteriormente, una persona sólo establecerá conexiones entre lo «nuevo» y lo «viejo» si ambas cosas se encuentran a la vez en su memoria de trabajo. Si lo miramos desde el modelo de activación, diríamos que lo nuevo y lo viejo deben estar *activados* a la vez. Cuando más adelante revisemos las estrategias de enseñanza, identificaremos diferentes formas en que los profesores pueden promover el aprendizaje significativo y la elaboración, recurriendo a la activación del conocimiento previo de sus alumnos.

Conceptos previos erróneos

Cuando las personas hacen elaboraciones, utilizan lo que ya saben sobre un tema para ampliarlo y, supuestamente, para dar sentido a la información nueva. ¿Pero qué ocurre cuando el «conocimiento» que se utiliza es inadecuado? Si una persona piensa que la información nueva es claramente «errónea» respecto a su actual conocimiento del mundo, lo más probable es que ignore dicha información. También, puede ocurrir que distorsione la nueva información para que se adapte a su propio «conocimiento»; de esta manera, terminará por aprender algo completamente diferente de lo que en realidad está viendo, escuchando o leyendo (Alexander y Judy, 1988; Bishop y Anderson, 1990; Dole y otros, 1991; Lipson, 1982, 1983; Roth y Anderson, 1988; Sneider y Pulos, 1983). En algunos casos, puede ser bastante peor estar mal informado que no saber absolutamente nada sobre un determinado tema (Lipson, 1982).

Hemos visto un ejemplo de este aprendizaje distorsionado en el estudio de Bartlett (1932) sobre «La guerra de los fantasmas»: muchos sujetos distorsionaron la historia para adecuarla a su propia cultura. Otro ejemplo proviene del estudio de Eaton, Anderson y Smith (1984). Alumnos de 5.° curso de primaria pasaron varias semanas estudiando un tema sobre la luz. Un examen previo había puesto de manifiesto que la mayoría de los niños cometían un error respecto a la luz: creían que somos capaces de ver las cosas debido exclusivamente a que la luz las ilumina y las hace más brillantes. A lo largo de la explicación de ese tema se presentó la justificación correcta de la visión humana: la luz se refleja en los objetos y continúa su viaje *hacia el ojo*, que detecta la luz y permite la visión. A pesar de haber leído y escuchado dicha información, la mayoría de los alumnos mantuvo su concepción errónea sobre la visión cuando se les volvió a examinar sobre el tema. Solamente entre el 24 y el 30% de ellos indicó correctamente que la luz debe viajar desde la fuente luminosa hasta el objeto y, también, desde éste hasta el ojo.

Las concepciones erróneas ejercen su influencia incluso en el ámbito universitario (Bishop y Anderson, 1990; Clement, 1980; Holt-Reynolds, 1992; Winer, Cottrell, Gregg, Fournier y Bica, 2002). Por ejemplo, estudiantes de los primeros cursos que estudiaban la visión en un curso de Psicología —incluyendo la noción de que la luz debe viajar desde el objeto hasta el ojo— solían decir que la visión se debe a que hay algo que viaja en la dirección *opuesta*, esto es, desde el ojo hasta el objeto (Winer y otros, 2002). De manera similar, los alumnos de Magisterio a veces pueden llegar a despreciar la definición que da a un profesor de un concepto en lugar de utilizar su

comprensión previa del mismo y tienden a ignorar las recomendaciones para una buena práctica educativa si no coinciden con sus propias creencias de lo que es una «buena enseñanza» (Holt-Reynolds, 1992). Yo he podido observar el mismo fenómeno en algunos de mis propios alumnos. Por ejemplo, se apegan a sus propias concepciones de términos como *egocentrismo, maduración* o *elaboración*, aunque yo insisto constantemente en que los psicólogos definen estas palabras de manera diferente a como lo hace una persona ajena a la Psicología. Además, a pesar de todas las pruebas que yo pueda presentar respecto a la eficacia de un aprendizaje significativo, algunos de ellos continúan insistiendo en que el aprendizaje mecánico resulta mucho más eficaz.

Con frecuencia, los profesores presentan a sus alumnos determinada información, convencidos de que eso es suficiente para corregir sus creencias erróneas. Por desgracia, lo que suele suceder es que los alumnos mantienen obstinadamente sus nociones preconcebidas y distorsionan la nueva información para que se ajuste a ellas. Como se puede ver, modificar las concepciones erróneas puede llegar a convertirse en una tarea realmente difícil, aunque no imposible. Cuando analicemos las *teorías personales* en el capítulo 11, revisaremos con más detalle el tipo de creencias erróneas que podemos encontrar entre niños y adultos. Algo más adelante también nos detendremos en el *cambio conceptual* e identificaremos algunas estrategias que permiten promover una comprensión más adecuada a la realidad.

Expectativas

Lea esta oración:

> Padre nuesto que estás en el cielo, sanfificado sea tu nombe, vengaba a nosotros tu reino, hágase tu voluntad en la tierra cono en el cielo.

Puede que usted haya notado uno o dos errores tipográficos en el párrafo anterior. ¿Pero los ha encontrado todos? Había cinco errores, que destacamos en cursiva a continuación:

> Padre nuest*r*o que éstas en el cielo, san*t*ificado sea tu nomb*r*e, venga*ba* a nosotros tu reino, hágase tu voluntad en la tierra co*m*o en el cielo.

Si usted no ha detectado todos los errores —y la mayor parte de la gente no lo hace—entonces, probablemente sus expectativas referidas a las palabras que *deberían* haber estado ahí, ha influido sobre su interpretación de la oración. Si usted ha visto y oído el *Padre nuestro* tantas veces como yo, entonces sabe que la frase «padre nuestro que estás en el cielo...» siempre va seguida por una secuencia específica de palabras, y por lo tanto usted ha visto lo que esperaba ver.

Con mucha frecuencia establecemos expectativas sobre las cosas que vemos y oímos —expectativas que se basan en nuestro conocimiento y, probablemente, también en nuestras concepciones erróneas sobre la forma en que funciona normalmente el mundo. Estas expectativas pueden influir sobre la forma en que modificamos y almacenamos la nueva información en la memoria a largo plazo (Kaiser, McCloskey y Proffitt, 1986; Schacter, 1999). Muchas veces percibimos y aprendemos algo con más rapidez cuando sabemos antes algo sobre la información que vamos a recibir, quizá debido a que se han activado algunas partes relevantes de nuestra memoria a largo plazo (por

ejemplo, recuérdese la noción de *priming* que vimos en el capítulo 9). Un buen ejemplo puede ser el proceso de lectura. Los lectores principiantes están obligados a prestar mucha atención a las letras que van leyendo, y por lo tanto suelen leer con mucha lentitud y comprenden muy poco. Sin embargo, los lectores maduros no suelen observar tan minuciosamente todas las letras, sino que confían en elementos como el contexto, la sintaxis, su conocimiento previo del tema y sus expectativas sobre lo que intenta decirnos el autor, para extraer unas conclusiones apresuradas, aunque normalmente muy adecuadas, de lo que se dice en la lectura. Precisamente, los lectores avanzados son capaces de leer de manera rápida y eficaz porque atajan de la manera que acabamos de describir (Dole y otros, 1991; Owens, 1996; y Smith, 1988).

Sin embargo, esta estrategia de lectura tan eficaz también tiene algunos riesgos: el lector se arriesga a que el atajo le lleve a conclusiones erróneas, y malinterpretar lo que dice el texto. Puede tener dificultades para corregir galeradas, ya que «ven» correctamente escritas palabras que sin embargo contienen errores. También pueden encontrar problemas para aprender las letras que componen una palabra nueva que han encontrado durante su lectura (Frith, 1978, 1980; Ormrod, 1985, 1986a, 1986b, 1986c). Por ejemplo, la mayoría de las personas suelen leer mal mi nombre —Jeanne Ormrod— como si fuera «Jeanne Ormond», un error que, la verdad, encuentro bastante molesto. Pero asumámoslo: Ormrod es un nombre muy poco usual, mientras que Ormond es mucho más común. Es difícil regañar a un lector que lee *Orm...* y asume que al resto de la palabra es *...ond*. Utilizar las primeras letras de una palabra para identificar el resto, suele ser una estrategia muy habitual de los lectores experimentados (Lima, 1993).

Al principio de este capítulo, presenté el concepto de *estímulo ambiguo*, un estímulo que se puede interpretar de más de una manera. Este tipo de estímulos son especialmente proclives a ser percibidos de acuerdo con expectativas (Eysenck y Keane, 1990; Sherman y Bessenoff, 1999). Por ejemplo, cuando muestro a mis estudiantes la imagen del hombre-rata (figura de 10.2), suelo observar que la gran mayoría de los alumnos que han sido inducidos a esperar la imagen de un ratón —ya que acaban de ver una imagen que es indudablemente un roedor— ven invariablemente un ratón. Paralelamente, aquellos alumnos que han sido incitados a esperar la visión de un hombre, ven en efecto un rostro humano. También, debe tenerse en cuenta que las expectativas respecto a la manera en que las personas suelen actuar, también influye sobre la interpretación inicial de la primera afirmación que aparece en esta conversación (extraído de Gleitman, 1985, p. 432):

> «Vamos a tener a mi abuela en la cena de acción de gracias»
> «¿De verdad? Bueno, nosotros vamos a tener pavo».

Las conductas que vemos hacer a otras personas están sujetas a numerosas interpretaciones, y por lo tanto son excelentes ejemplos de estímulos ambiguos. Por ejemplo, si usted me ve sonreírle, usted podría extraer diversas conclusiones: que me alegro de verle, que *no* me alegro de verle pero estoy siendo cortés, que lo detesto pero necesito que me haga un favor, que me parece que lleva un traje ridículo, etc. Las personas tienden a interpretar las conductas de los demás de acuerdo con sus propias expectativas (Juvonen, 1991; Nisbett y Bellows, 1977; Ritts, Patterson y Tubbs, 1992; Snyder y Swann, 1978). Esperamos conductas positivas de una persona que nos gusta o a la que admiramos y, por lo tanto, tendemos a percibir a esa persona de una manera positiva —un fenómeno que se conoce como el **efecto halo—**. De la misma manera, esperamos conductas inapropiadas de aquellas personas que nos disgustan y percibimos su conducta de manera coherente con esa expectativa —lo que podríamos denominar **efecto bocina—**. Por ejemplo, imaginemos que el señor

Pocavista, un profesor de 5.° curso de primaria, tiene una alumna, María, que siempre lo hace muy bien en clase mientras que otra, Susana, es perezosa y deja a medias su trabajo. Digamos que ambas hacen un trabajo mediocre, pero su profesor tenderá a sobrevalorar el trabajo de María y a infravalorar el de Susana.

Existen muchos factores que influyen en las expectativas de las personas y, por lo tanto, sobre su interpretación de la conducta de los demás. Por ejemplo, solemos esperar una mejor conducta de aquellas personas que vemos limpias y bien vestidas, que de aquéllas sucias y desaliñadas. Los profesores esperan que sus alumnos obedientes y disciplinados también sean inteligentes y buenos estudiantes; por lo tanto, la evaluación académica que hacen de sus alumnos tiende a estar influida por su conducta (Bennet, Gottesman, Rock y Cerullo, 1993). También merece la pena destacar la influencia de algunos estereotipos derivados del sexo, la raza o los grupos socioeconómicos (Darley y Gross, 1983; C. Reyna, 2000; Sherman y Bessenoff, 1999; Stephan y Stephan, 2000). Un experimento de Darley y Gross (1983) proporciona un buen ejemplo de lo que acabamos de decir. Se solicitó a un grupo de alumnos universitarios de primer ciclo que estaban participando en un estudio sobre los métodos de evaluación de los profesores, que observaran una grabación en vídeo de una niña de 4.° curso de primaria que se llamaba Ana. Se diseñaron dos versiones del vídeo, que pretendían ofrecer dos impresiones diferentes sobre el estatus socioeconómico de Ana; en una de ellas la ropa de Ana, el lugar donde estaba jugando y la información sobre el trabajo de sus padres, inducían a pensar a una parte de los participantes en el estudio que provenía de un entorno socioeconómico bajo, mientras que a otros les inducía a pensar que provenía de un entorno socioeconómico elevado. A continuación, todos los participantes observaron a la niña realizar un examen oral, y se les pidió que evaluaran diferentes elementos. Los alumnos que habían sido inducidos a creer que Ana provenía de un entorno socioeconómico bajo evaluaron su nivel por debajo de lo que lo hicieron quienes habían sido inducidos a creer que pertenecía a un status socioeconómico elevado. Los dos grupos de estudiantes también valoraron de manera diferente a la niña en función de sus hábitos de trabajo, su motivación, sus habilidades sociales y su madurez general.

Las expectativas y las percepciones de las personas, incluso, pueden llegar a resultar influidas por el nombre de la persona que observan. En un experimento realizado por Harari y McDavid (1973), se pidió a profesores de primaria que evaluasen una serie de redacciones que habían escrito niños de diez años. Los profesores que leyeron un ensayo supuestamente escrito por «Lisa» le dieron una puntuación mejor que otros que leyeron el mismo ensayo, pero que pensaban que había sido escrito por «Berta». De la misma manera, «David» recibió mejores calificaciones que «Hubert». Quizá deberíamos empezar a considerar las redacciones de nuestros alumnos como estímulos ambiguos, debido a que el criterio con el que las percibimos (calificamos) suele ser más subjetivo de lo que nos gustaría. La calificación de estos estímulos ambiguos puede llegar a estar muy influenciada por las experiencias anteriores del profesor —y por lo tanto por sus expectativas— con sus alumnos.

Verbalizaciones

Una actividad que sin duda facilita el almacenamiento en la memoria a largo plazo es la **verbalización** —hablar o escribir sobre una experiencia que ha sucedido o que está ocurriendo—. Los niños suelen hablar con sus padres o profesores sobre acontecimientos pasados o actuales, y eso refuerza su recuerdo de estos acontecimientos (Haden, Ornstein, Eckerman y Didow, 2001; Hemphill y Snow, 1996; Nelson, 1993b; Tessler y Nelson, 1994). Por ejemplo, veamos el siguiente diálogo,

en el que un niño de seis años llamado Andrés y su madre hablan sobre una expedición que acaban de realizar para observar ballenas:

Madre: Y fuimos con…, ¿con quién fuimos?
Andrés: David.
Madre: David. ¿Y quién más?
Andrés: Mamá y papá.
Madre: ¿Y quién más? Papá también vino, ¿verdad?
Andrés: Si.
Madre: Si. ¿Y quién más?
Andrés: Nadie más.
Madre: Oh, y la tía Carolina y el tío Pedro, ¿verdad?
Andrés: Si.
Madre: Y los dos hermanos de David.
Andrés: Mmmm…
Madre: Fuimos a ver ballenas y me parece que fue un desastre porque el mar estaba muy agitado y todos nos mareamos. Vimos ballenas, pero no todo lo bien que nos hubiera gustado.
Andrés: Yo vi una.
Madre: Si, las vimos. ¡Qué grandes son!
Andrés: [Afirma con la cabeza.]
Madre: ¿Cuántas había?
Andrés: Por lo menos trece.
Madre: ¡Trece! Sólo había dos o tres.
Andrés: No, porque estaban corriendo de un lado para otro por lo menos 50 veces (Hemphill y Snow, 1996, p. 182)

Este tipo de conversaciones, que se denominan **narraciones compartidas**, permiten a los interlocutores comprender mejor lo que ha ocurrido, y quizás aprender también algunos nombres (por ejemplo, *avistamiento de ballenas, mareo*). Haciendo estas actividades, es posible codificar y recordar el acontecimiento con mucha más eficacia.

Por lo que concierne a los niños más mayores y a los adultos, las verbalizaciones suelen adoptar la forma de **autoexplicaciones**, un tipo de habla privada que aparece cuando el aprendiz intenta comprender algún asunto complicado. Por ejemplo, cuando estamos leyendo un capítulo complejo y difícil de entender, tendemos a parafrasear las partes que comprendemos, a identificar las partes con las que tenemos más dificultades (por ejemplo, «esto no hay quien lo entienda»), a realizar inferencias a partir de las ideas que vamos encontrando y a resumir lo que hemos leído. Cuando se anima a los alumnos a realizar este tipo de autoexplicaciones mientras están estudiando, son capaces de comprender mejor su contenido (Atkinson, Derry, Renkl, y Wortham, 2000; deLeeuw y Chi, 2003).

La escritura supone otro tipo de verbalización que puede facilitar el almacenamiento en la memoria a largo plazo. Por ejemplo, cuando los alumnos escriben sobre lo que han leído en su libro de texto —respondiendo a preguntas, relacionándolo con lo que ya saben, analizando diversos puntos de vista, etc.— tienen más probabilidad de realizar un aprendizaje significativo y una organización o una elaboración del contenido (Benton, 1997; Burnett y Kasman, 1997; Durst y Newell, 1989; Greene y Ackerman, 1995; Konopack, Martin, y Martin, 1990; Marshall, 1987).

Actividad

Mediante el término **actividad** me refiero a una conducta visible que, en cierta medida, pone de manifiesto lo que se está aprendiendo. La importancia de la actividad se ha destacado en otros capítulos anteriores: en los capítulos 3 al 5, cuando hemos expuesto los principios del conductismo, señalábamos la importancia que tiene para el aprendizaje que el organismo produzca una *respuesta activa*, mientras que en nuestra comentario sobre la teoría sociocognitiva (capítulo 7), hemos destacado la importancia de la *reproducción motriz* para el modelado.

Existe una amplia variedad de acciones físicas que parecen promover el almacenamiento en la memoria a largo plazo. Por ejemplo, los niños pequeños parecen recordar con más facilidad formas geométricas cuando las dibujan (Heinedel y Kose, 1990). Los alumnos de la ESO comprenden mucho mejor los conceptos científicos cuando se les pide que los representen de alguna manera; por ejemplo, dibujando el diagrama de una neurona o ilustrando conceptos como la gravedad, la fricción o la energía cinética mediante la imagen de una cinta transportadora (Edens y Potter, 2001; Van Meter, 2001). Los niños de 7.° curso de primaria comprenden mejor conceptos relacionados con la interpretación de mapas (por ejemplo, latitud, longitud, escala, leyendas…) cuando utilizan estos conceptos para construir sus *propios* mapas, que cuando se limitan a responder a preguntas sobre mapas ya realizados (Gregg y Leinhardt, 1994a). Los alumnos universitarios de primer ciclo que estudian física, pueden aplicar mejor lo que aprenden sobre el funcionamiento de un sistema de poleas, si tienen la oportunidad de experimentar con poleas y no se limitan a mirar representaciones dibujadas de las mismas (Ferguson y Hegarty, 1995).

Evidentemente, la actividad física resulta especialmente útil cuando se están aprendiendo habilidades motrices complejas, esto es, cuando se está adquiriendo un conocimiento procedimental. En estos casos, las personas aprenden con más eficacia cuando consiguen obtener una *retroalimentación* constante respecto a su conducta (R. Gagné, 1985; Proctor y Dutta, y 1995). Algunas veces su propia actividad es la que proporciona la retroalimentación; por ejemplo, un jugador de tenis puede ver dónde ha mandado la pelota, mientras que un conductor sabe cuándo necesita practicar más con el cambio de marchas. Sin embargo, en otras ocasiones, las personas aprenden con más facilidad cuando es otro individuo con más conocimientos (por ejemplo, un entrenador), el que les ayuda o les hace sugerencias sobre la mejor forma de actuar (Kladopoulos y McComas, 2001; Kluger y DeNisi, 1998; Schunk y Zimmerman, 1997).

Como dijimos en el capítulo 4, los conductistas consideran la retroalimentación como una forma de *refuerzo positivo*. En el capítulo 7 vimos que los teóricos sociocognitivos propusieron que la retroalimentación influye sobre la *autoeficacia* del aprendiz. Aquí vemos una tercera faceta de la retroalimentación: una fuente de *información* que puede ayudar a los aprendices a mejorar su actividad.

Repetición y revisión

Como ya hemos visto, la práctica —repetir la información una y otra vez durante unos cuantos segundos o minutos— puede mantener la información en la memoria de trabajo de manera indefinida (recuérdese la discusión de la práctica de mantenimiento que hicimos en el capítulo 9); pero parece ser una forma relativamente *ineficaz* para promover el almacenamiento en la memoria a largo plazo. En contraste con esta práctica tan efímera, revisar y practicar la información y los procedimientos de acción a intervalos periódicos de semanas, meses o, incluso, años, evidentemente

mejora la retención y la realización de esas tareas. Además, esto parece ser cierto para personas de cualquier edad, incluidos los niños pequeños (Anderson y Schooler, 1991; Belfiore, Skinner, y Ferkis, 1995; Dempster, 1991; Linton, 1986; Proctor y Dutta, 1995; Rovee-Collier, 1993; West y Stanovich, 1991).

En esencia, las investigaciones más recientes están apoyando los resultados de los primeros teóricos del aprendizaje verbal, según los cuales el *sobreaprendizaje* permite mejorar la memoria. También resulta relevante en este contexto un segundo principio del aprendizaje verbal: las sesiones adicionales de aprendizaje y práctica resultan más eficaces cuando están separadas en el tiempo; esto es, cuando se realizan según una *práctica distribuida* mejor que según una *práctica masiva* (Anderson, 1990; Bahrick y otros, 1993; Dempster, 1991). En el ámbito de la Psicología cognitiva contemporánea este fenómeno se conoce como **efecto de espaciamiento**. Es importante decir aquí que el aprendizaje inicial puede ser algo más *lento* cuando se distancia en el tiempo; sin embargo, sus beneficios aparecen de manera indiscutible cuando nos centramos en *el recuerdo a largo plazo* y no tanto en la velocidad inicial de aprendizaje (Bahrick y otros, 1993).

Cuando revisamos y practicamos durante un período amplio de tiempo lo que hemos aprendido, probablemente estamos consiguiendo diferentes cosas. En primer lugar, realizamos un procesamiento adicional, que puede estimular formas nuevas de elaborar la información que hemos aprendido; y por lo tanto nos permite comprenderla mejor (Dempster, 1991; McDaniel y Masson, 1985). En segundo lugar, al revisar repetidamente la misma información, sobre todo si lo hacemos en contextos diferentes, establecemos asociaciones cada vez más fuertes con otros elementos de nuestra memoria, y por eso podemos recuperarla de manera más fácil y más rápida cuando la necesitemos en el futuro (J. R. Anderson, 1990, 1995; Calfee, 1981). La práctica continua parece tener un tercer beneficio: promueve el *automatismo*, como veremos a continuación.

Desarrollo del automatismo

Schneider y Shiffrin (1977; Shiffrin y Schneider, 1977) han diferenciado entre dos tipos de procesamiento de la información: controlado y automático. El **procesamiento controlado** requiere una gran cantidad de atención por parte del aprendiz y, probablemente, la mayor parte de su memoria de trabajo. En otras palabras, un procesamiento controlado exige un pensamiento y un esfuerzo consciente. Un ejemplo de esto puede ser el de aprender a conducir un coche. Todavía recuerdo las tardes de verano de hace muchos años en que mi padre intentó enseñarme a conducir nuestro Ford descapotable de 1951 (no, yo no soy *tan* vieja; el coche era ya entonces casi una antigüedad). Mantener el coche en la dirección adecuada mientras simultáneamente vigilaba la velocidad y peleaba con la palanca de cambios y el embrague, consumía toda mi atención y la capacidad de mi memoria de trabajo. De hecho, mi memoria de trabajo debía estar desbordada, ya que olvidé pisar el embrague, lo que casi nos catapulta a mi padre y a mí fuera del coche (a la mañana siguiente mi padre ya me había matriculado en una autoescuela).

Por el contrario, el **procesamiento automático**, más frecuentemente conocido como **automatismo**, tiene lugar sin que prestemos apenas esfuerzo o atención, y exige muy poca capacidad de la memoria de trabajo; en cierto sentido puede decirse que es «irreflexivo». Mediante la repetición y la práctica, los procesos controlados se van haciendo cada vez más automáticos (J. Anderson, 1983a; Cheng, 1985; Schneider y Shiffrin, 1977; Shiffrin y Schneider, 1977). Como yo no tenía más remedio que conducir ese Ford de 1951, cada vez fui haciéndome más hábil en su manejo, y así necesitaba dedicar cada vez menos esfuerzo mental a conducirlo. Después de varios meses de práctica, era capaz de atravesar la calle mayor con mis amigos, mientras tableteaba con los dedos una canción de los Beatles, comía patatas fritas de McDonald (en aquellos tiempos daban una bolsa por 0,12$) y

miraba a mi alrededor por sí veía algún compañero de clase interesante. Aunque mi coche tuviese un cambio de marchas manual, conducir se había convertido para mí en una actividad automática.

Como usted recordará del capítulo 9, las personas sólo pueden atender a una tarea a la vez, si esta tarea requiere un procesamiento consciente y controlado. Sin embargo, es posible atender simultáneamente a varias tareas, cuando éstas sólo necesitan un procesamiento automático. Por lo tanto, la cantidad de actividades mentales que se puedan realizar a la vez, depende de lo automatizadas que estén. Recuérdese que la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada, por lo que las personas sólo podemos realizar de manera simultánea tantas actividades como esta capacidad nos permita.

Hay muchas tareas académicas que exigen la realización de ciertas «sub-tareas» de manera más o menos simultánea. Por lo tanto, para poder realizarlas, es necesario que esas subtareas lleguen a ser automáticas (Lesgold, 1983; Mayer y Wittrock, 1996; Perfetti, 1983; Resnick, 1989; Resnick y Johnson, 1988). Analicemos por ejemplo el proceso de lectura. Si los alumnos quieren comprender lo que están leyendo, es necesario que algunos procesos básicos como la identificación de letras y de palabras se produzca de manera automática. De hecho, la investigación es rotunda en este aspecto: cuanto más esfuerzo deba dedicarse a la identificación de palabras, menor será la comprensión del texto (Greene y Royer, 1994; LaBerge y Samuels, 1974; Perfetti y Hogaboam, 1975; Perfetti y Lesgold, 1979).

La escritura también es un proceso polifacético que puede llegar a sobrepasar los límites de la memoria de trabajo, a menos que algunos procesos se conviertan en automáticos (Berninger, Fuller y Whitaker, 1996; Flower y Hayes, 1981; McCutchen, 1996). Los buenos escritores dedican la mayor parte de su atención a los aspectos comunicativos, esto es, a la expresión de sus pensamientos de manera clara, lógica y organizada (Birnbaum, 1982; Pianko, 1979). Aparentemente, estas personas ya han aprendido el mecanismo de la escritura (deletreo, gramática, puntuación), por lo que pueden aplicarlo de manera automática. Por el contrario, los escritores noveles tienen que dedicar una gran cantidad de atención a los mecanismos básicos de la escritura, y por lo tanto apenas alcanzan a comunicar de manera clara sus ideas (Birnbaum, 1982; Pianko, 1979). Por ello, para llegar a ser un buen escritor, es necesario cuando menos automatizar las habilidades básicas de la escritura. Sólo podemos dedicarnos a pulir nuestra expresión y nuestras ideas si no nos enredamos con la concordancia sujeto-verbo o las oraciones subordinadas.

De manera parecida, algunos aspectos matemáticos, especialmente los más básicos, necesitan automatizarse (Gagné, 1983). Por ejemplo, en mi asignatura de Evaluación educativa, mis alumnos deben ser capaces de solucionar problemas como el siguiente, antes de pasar a interpretar la puntuación de los tests de inteligencia:

$$\frac{70 - 100}{15} = ?$$

Para poder solucionar con facilidad este problema, deben dominar ciertas habilidades aritméticas; en este caso deben ser capaces de restar rápidamente 100 de 70 y reconocer automáticamente que –30 dividido entre 15 es igual a –2. Es frecuente observar que cuando necesitan calcular de manera trabajosa un problema aritmético sencillo, pierden de vista la imagen global de lo que están intentando interpretar.

Al principio de este capítulo, destaqué la importancia del aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo es verdaderamente importante para el conocimiento básico. En la medida de lo posible, los alumnos deben ser capaces de dar sentido a los hechos y a los procedimientos básicos

y de relacionarlos con las otras cosas que ya saben. A la vez, no cabe duda de que el aprendizaje significativo no es lo más apropiado para aprender cosas que deben recordarse de manera inmediata y automática. Para ello es necesario repetir y practicar hasta que ese aprendizaje se automatice.

Sin embargo, el automatismo también tiene sus aspectos negativos. Por una parte, es posible realizar nuestras tareas habituales sin pensar en ellas, hasta el punto en que seamos incapaces de recordar si las hemos hecho o no (Reason y Mycielska, 1982). Por ejemplo, muchas veces no puedo recordar si le he dado de comer al perro y necesito mirar si quedan restos de comida en su plato para saberlo; otras veces no recuerdo si he metido el gato en casa por la noche y tengo que recorrer toda la casa llamándolo e, incluso, salir fuera y seguir buscándolo hasta que aparece. El inconveniente más importante del automatismo es que aumenta la probabilidad de que una persona recuerde ciertas ideas o realice ciertas acciones, a pesar de que puede haber otros procedimientos o ideas menos automáticos, pero más eficaces (Langer, 2000; LeFevre, Bisanz y Mrkonjic, 1998). En efecto, las personas somos más flexibles y, por lo tanto, tendemos más a encontrar soluciones creativas a un problema cuando podemos pensar en él de manera no automática (Killeen, 2001; Langer, 2000). Volveremos sobre esta cuestión cuando discutamos la *situación mental* de la solución de problemas en el capítulo 14.

Favorecer procesos eficaces de almacenamiento

Suelo escuchar a maestros y a psicólogos de la educación hacer distinciones entre las aproximaciones a la enseñanza centradas en el profesor y las centradas en el alumno. Cuando hablan de *enseñanza centrada en el profesor*, se refieren a métodos en los que el profesor presenta de manera directa el contenido que se debe aprender, por ejemplo, mediante explicaciones, libros de texto o vídeos educativos. Dado que los métodos centrados en el profesor suelen mostrar la información esencialmente de la misma manera en que se espera que la aprendan los alumnos, reciben el nombre de *enseñanza expositiva*. Por el contrario, la *enseñanza basada en el alumno* intenta que los estudiantes construyan su propio conocimiento, generalmente en el contexto de actividades planificadas y con cierto grado de dirección por parte del profesor. El aprendizaje por descubrimiento, las discusiones en pequeños grupos, el aprendizaje cooperativo o las actividades de resolución de problemas en grupo, son ejemplos de enseñanza basada en el alumno.

En mi opinión, las expresiones *enseñanza basada en el profesor* y *enseñanza basada en el alumno* son desafortunadas. En principio, los alumnos son el centro de *cualquier* tipo de enseñanza, mientras que los profesores diseñan sus clases pensando en el aprendizaje de sus alumnos, y no en su propio aprendizaje. La diferencia esencial no radica tanto en el foco de atención, sino en el *control*: las estrategias centradas en los alumnos permiten que sean éstos los que dirijan su propio aprendizaje en mayor medida que las estrategias centradas en el profesor. Por lo tanto, mi sugerencia es modificar ligeramente la terminología para convertir las etiquetas anteriores en **enseñanza dirigida por el profesor**, donde es éste el que hace la mayor parte del trabajo, y elige los temas, dirige la lección, etc. Por su parte, la **enseñanza dirigida por el alumno** le otorga a éste una importante capacidad de elección respecto a los temas que tratar y a cómo hacerlo.

Históricamente, la mayor parte de la enseñanza ha estado dirigida por el profesor. Sin embargo, muchos psicólogos han criticado este tipo de enseñanza porque resulta una técnica didáctica relativamente poco eficaz. Por ejemplo, B. F. Skinner (1968; Skinner y Epstein, 1982) propusieron que el aprendizaje resulta mucho más eficaz cuando los alumnos tienen que producir respuestas de manera activa; sin embargo, una típica clase magistral apenas permite mucha actividad a los alumnos,

por lo que probablemente promueva muy poco el aprendizaje. Jerome Bruner (1961a, 1961b) hizo una crítica similar de la clase magistral.

Durante los últimos años, muchos maestros y psicólogos de la educación han reclamado una utilización más amplia de las estrategias dirigidas por los alumnos, a la vez que los resultados de investigación ponen de manifiesto que estas estrategias pueden llegar a ser extremadamente eficaces. Dado que son especialmente importantes para fomentar las capacidades cognitivas complejas, nos dedicaremos a ellas en el capítulo 15, después de que hayamos revisado la metacognición y la solución de problemas.

Mientras tanto, no podemos dejar de resaltar que la enseñanza dirigida por el profesor también tiene muchos defensores entre los teóricos cognitivos contemporáneos (Ausubel y otros, 1978; Pressley y McCormick, 1995; Rosenshine y Stevens, 1986; Tarver, 1992; Weinert y Helke, 1995). Dichos autores sugieren que cuando los alumnos escuchan la explicación de un profesor no están tan pasivos como Skinner dio a entender. Por el contrario, aunque no actúen de manera observable, sí están siendo *cognitivamente* activos: atienden e interpretan de manera significativa la información que están escuchando. Y lo que es más, si bien algunos alumnos (aquéllos que Piaget describiría como operacionales concretos) pueden necesitar de la experiencia concreta que proporciona el aprendizaje por descubrimiento; otros alumnos (que Piaget describiría como operacionales formales) son muy capaces de comprender conceptos que se presentan en un nivel verbal y abstracto. Para este último grupo de estudiantes, una conferencia bien organizada y concisa presentada por el profesor, puede ser el medio más rápido y eficaz para aprender un contenido.

En realidad, lo que más importa no es tanto si la enseñanza está dirigida por el profesor o por el alumno, sino *con qué eficacia promueve procesos de almacenamiento*. Por desgracia, algunos educadores parecen haber olvidado este principio básico. Con demasiada frecuencia los métodos de enseñanza y de evaluación se centran en el aprendizaje de los contenidos a un nivel verbal, sin preocuparse apenas de la adquisición del significado subyacente (Dansereau, 1978; Doyle, 1983, 1986b; Fennema, Carpenter, y Peterson, 1989; Schoenfeld, 1985b). Muchos libros de texto también comparten parte de la culpa, ya que se limitan a presentar listas de hechos muy poco relacionados entre sí, y sin intentar siquiera vincular ese conocimiento con el marco previo del alumno (Alleman y Brophy, 1992; Beck y McKeown, 1988, 1994; Berti, 1994; Calfee y Chambliss, 1988; Chambliss, Clafee, y Wong, 1990; McKeown y Beck, 1990). Para comprender lo que se encuentran los alumnos en sus libros de texto, lea por favor el siguiente fragmento:

> *La guerra entre los Langurianos y Pitok*. En 1367 Marain finalizó una guerra de siete años contra los Langurianos y los Pitoks. Como consecuencia de esta guerra, Languria fue expulsada de Bacol oriental. Marain gobernaría a partir de entonces Laman y otros territorios que habían pertenecido a Languria. Esto trajo la paz a los colonos Bacolianos, que ya no debían temer ataques por parte de Laman. Los Bacolianos estaban satisfechos de formar parte de Marain. Sin embargo, una docena de años después, estas mismas personas se encontrarían luchando en una guerra para obtener la independencia del gobierno maraiano. Esta guerra se denominó Guerra por la Libertad o Revolución bacoliana. Una revolución cambia un tipo de gobierno o una forma de pensamiento, y la reemplaza por otra (Beck y McKeown, 1994, p. 239).

¿Se encuentra confuso? Yo si lo estoy. Este fragmento está extraído de un libro de texto sobre la historia de América, aunque con unas cuantas modificaciones:

- *1763* ha pasado a ser 1367.
- *Gran Bretaña* se ha convertido en *Marain.*
- *Francés* ha pasado a ser *Languriano.*
- *Los indios* ahora se llaman *Pitoks.*
- *Norteamérica* ha pasado a llamarse *Bacol oriental.*
- *Canadá* se ha convertido en *Laman.*
- *La guerra de la independencia* se llama aquí *Guerra por la Libertad.*
- *América* ha pasado a ser *Bacolia*.

Si usted ha nacido en los Estados Unidos, o por alguna razón conoce la historia de la guerra entre los franceses y los indios norteamericanos, y la revolución norteamericana, probablemente comprenda con facilidad el texto original. Pero, para la mayoría de niños norteamericanos de 5.° curso de primaria, ese fragmento resulta tan confuso como el texto modificado que usted acaba de leer, debido a que ellos apenas tienen conocimientos previos sobre los acontecimientos, las personas y los lugares que describe (Beck y McKeown, 1994).

De esta manera, y quizá como consecuencia de los métodos de enseñanza, de evaluación, de los libros de texto o de las tareas escolares que desdeñan la importancia de aprender una materia de manera significativa, los alumnos suelen recurrir con frecuencia al aprendizaje memorístico (Novak y Musonda, 1991; Perkins y Simmons, 1988; Prawat, 1989). Sin embargo, incluso la clase más directiva por parte de un profesor puede llevar a un aprendizaje significativo y a otros procesos eficaces de almacenamiento. A continuación enumero una serie de principios que pueden orientar la práctica educativa, al margen de que esté dirigida por el profesor o por el alumno:

- *El aprendizaje significativo sólo puede tener lugar cuando los alumnos disponen de un conocimiento previo con el cual puedan relacionar las ideas nuevas*. Los estudiantes tienen una dificultad considerable para aprender y recordar materias que no tengan relación alguna con las cosas que ya conocen. Así pues, si observamos que nuestros alumnos están procesando las materias de una manera mecánica (por ejemplo, repitiéndolas una y otra vez), probablemente se deba, bien a que carecen del conocimiento apropiado para relacionarlo con ese contenido o a que no saben que lo tiene. Por ejemplo, los libros de Historia de América suelen referirse al desagrado de las colonias respecto a la política británica de «impuestos sin representación», aunque no siempre proporcionan una explicación adecuada de las razones por las que esta política resultaba tan desagradable para los colonos (Beck y McKeown, 1994). Muchos adultos pueden relacionar con facilidad la idea de los impuestos con sus propias frustraciones a la hora de pagarlos. Sin embargo, la mayoría de los niños de 5.° curso de primaria tienen demasiada poca experiencia en el tema tributario como para poder comprender la situación de las colonias.

  Cada vez que se presenta un tema nuevo, resulta esencial que los profesores tengan en cuenta qué conocimiento pueden poseer sus alumnos sobre ese tema y comiencen la enseñanza a partir de ahí. Por ejemplo, la enseñanza inicial de las matemáticas debería partir de los procedimientos informales de conteo que los niños probablemente hayan desarrollado por sí mismos (Fennema y otros, 1989). De esta manera, los profesores deberían incorporar el marco conceptual de sus alumnos, tanto en lo personal como en lo cultural, en el seno de los temas que presentan en clase (García, 1992). Los profesores también pueden utilizar el material nuevo que quieren enseñar en el contexto de actividades y problemas cotidianos, por ejemplo, comenzando a estudiar los mapas mediante la representación del colegio o del

barrio en un mapa elaborado por los alumnos, o las unidades métricas como parte de una clase de cocina (Brophy y Alleman, 1991; Reesink, 1984).

En aquellas situaciones en que, aparentemente, los alumnos apenas disponen de conocimientos sobre un tema determinado, los profesores podrían intentar proporcionarles experiencias con las que puedan relacionar estos nuevos conceptos. Por ejemplo, un profesor podría presentar la idea de *impuestos sin representación* desarrollando una actividad en la que se pide a los alumnos que regalen (sólo de manera temporal), algunos objetos a sus compañeros, pero sin tener en consideración sus preferencias y deseos al respecto. Yo suelo utilizar con frecuencia esta estrategia de «crear una experiencia», no sólo en mis clases sino también en mis libros; al pedirle antes que leyera el fragmento sobre la guerra entre los Langurianos y los Pitok, he intentado precisamente hacer eso. Después, continúo relacionando los principios nuevos con la experiencia que acabo de recrear.

También resultan muy eficaces las analogías, que relacionan la materia de clase con conceptos y situaciones familiares (Bulgren, Deshler, Schumaker, y Lenz, 2000; Donnelly y McDaniel, 1993; English, 1997b; Simons, 1984; Stepich, y Newby, 1988; Zook, 1991). La figura 10.8 muestra ejemplos de analogías que resultan eficaces para diversos temas de clase. Las analogías ayudan a los alumnos a aprender la información de manera más significativa, y a recuperarla con más facilidad; sobre todo cuando el tema es novedoso o cuando la materia resulta relativamente abstracta. No obstante, los profesores deben tener un cuidado exquisito para destacar las *diferencias* entre las cosas que se están comparando, pues de lo contrario, los alumnos podrían llevar demasiado lejos la analogía y extraer conclusiones erróneas (Duit, 1990; Glyn, 1991; Sfard, 1997; Zook y Di Vesta, 1991).

Incluso cuando los alumnos ya poseen cierto conocimiento con el que relacionar la materia nueva, es frecuente que no se den cuenta de que pueden establecer estas conexiones (Paris y Lindauer, 1976; Spires y Donley, 1998; Spires, Donley y Penrose, 1990; Stodolsky y otros, 1991). Por lo tanto, los teóricos recomiendan que la enseñanza parta de una **activación del conocimiento previo**, esto es, fomentar en los alumnos la recuperación del conocimiento necesario desde la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo. Por ejemplo, profesores y alumnos podrían discutir sobre cierto tema antes de empezar a leer un texto sobre el mismo (Hansen y Pearson, 1983; Wilson y Anderson, 1986). De la misma manera, cuando el contenido que se ha aprendido al principio del curso, o incluso en un curso anterior, resulta importante para comprender un tema nuevo, los profesores pueden recurrir a una rápida revisión del mismo, lo que habitualmente se conoce como «refresco».

- *Los alumnos tienen más facilidad para realizar un aprendizaje significativo cuando se les anima explícitamente a que lo hagan*. Los alumnos deben enfrentarse a la información nueva con una actitud positiva de que van a poder comprenderla; en otras palabras, deben enfrentarse a ella predispuestos al aprendizaje significativo (Ausubel y otros, 1978). Por otra parte, los estudiantes son más proclives a mostrar esta actitud positiva cuando los profesores destacan más la comprensión que el recitado memorístico, por ejemplo, cuando los alumnos saben que tendrán que explicar con sus propias palabras lo que están aprendiendo, y que no les servirá de nada reproducir de memoria las definiciones del libro (Ausubel et al, 1978). Dicha actitud positiva hacia el aprendizaje significativo tiene más probabilidad de aparecer cuando los alumnos confían en que son capaces de comprender la nueva materia. Por el contrario, si su experiencia pasada les ha llevado a aprender que determinada asignatura les resulta confusa, mostrarán una mayor tendencia a recurrir a una estrategia de aprendizaje memorístico (Ausubel y Robinson, 1969).

• Si consideramos la historia del planeta Tierra como un día de 24 horas, entonces los humanos llevamos en ella sólo el último minuto (Hartman, Miller, y Lee, 1984).	• Cualquier superficie horizontal, como una mesa, ejerce una fuerza sobre el objeto que está sobre ella. Puedes considerar la mesa como un muelle que se comprime cuando algo se coloca sobre él. El muelle entonces empuja el objeto (D. E. Brown, 1992).
• El crecimiento de un glacial es parecido al proceso de verter masa en una sartén para hacer una crepe: cuanto más sustancia echamos en el centro de la sartén, más se extienden los extremos (cortesía de R. K. Ormrod).	• El proceso de transmisión del calor es parecido a la caída de una fila de fichas de dominó. En ambos casos, una ficha influye sobre la siguiente, la cual influye sobre la siguiente, y así sucesivamente (Royer y Cable, 1976).
• Los montes Urales de Rusia son como los montes Apalaches de los Estados Unidos. Son elevaciones antiguas y erosionadas que actuaron como barreras temporales ante las migraciones (Andrews, 1987).	• La electricidad que pasa por un cable se parece a las personas que atraviesan un túnel. Todo lo que entra por un extremo sale por el otro (Gentner y Gentner, 1983).
• El sistema circulatorio humano es parecido a un sistema de reparto de paquetes. «Los glóbulos rojos actuarían como los camiones de reparto, conducen el material necesario desde un punto de distribución central a lo largo de todo el cuerpo. Las arterias y las venas serían las carreteras que permitirían el acceso a los diversos puntos de reparto. El corazón es como el almacén donde se cargan los vehículos y donde vuelven de vacío para volver a cargarse» (Stepich y Newby, 1988, p. 136).	• Un modelo dual de memoria se parece al sistema de selección y almacenamiento que usted utiliza en su casa. Algunas cosas (como el correo basura) se descartan nada más verlas, otras (como los recibos) se revisan rápidamente, y otras (como el permiso de conducir) se utilizan habitualmente y se guardan durante mucho tiempo (véase el capítulo 9 de este libro).
• La peristalsis, un proceso que traslada el alimento por el aparato digestivo, es... *como echar el ketchup de un sobrecito*: se rompe el sobre por una esquina y se aprieta con los dedos la esquina opuesta, deslizándolos por el sobre en dirección del borde abierto. Al hacer esto, empujas el ketchup por dentro del sobre en una dirección, por delante de tus dedos, hasta que llega al extremo abierto (Newby, Ertmer y Stepich, 1994, p. 4, la cursiva es nuestra).	• La recuperación de la memoria a largo plazo se parece a buscar algo en una habitación muy grande y oscura utilizando sólo un pequeño flash. Sólo puedes buscar en un pequeño rincón cada vez, y es prácticamente imposible revisarlo todo (Lindsay y Norman, 1977).

Figura 10.8 *Ejemplos de analogías que promueven conexiones entre ideas nuevas y cosas que ya se saben.*

- *Los alumnos aprenden con más eficacia cuando la lección comienza con una organización preparatoria*. Anteriormente, en este mismo capítulo, he distinguido entre la *organización interna* —cómo se relacionan diversas ideas dentro de un conjunto de informaciones nuevas— y la *organización externa* —cómo esa información se relaciona con lo que el alumno ya conoce—. Una manera de promover ambos tipos de organización es utilizar **organizadores preparatorios** (Ausubel y otros, 1978). Un organizador preparatorio consiste en una introducción general a la nueva materia que suele diseñarse para lograr uno o dos objetivos. Un **organizador de la exposición** proporciona una perspectiva amplia de la materia, describiendo los temas generales que se van a presentar y su relación entre sí; de esta manera, sienta las bases de un esquema de organización interna. Un organizador comparativo muestra cómo la materia nueva se relaciona con las experiencias previas de los alumnos, con la información que han aprendido previamente en la escuela, y también señala las similitudes entre la información nueva y la antigua. De esta manera, facilita la organización externa (esto es, el aprendizaje significativo). Otra ventaja de un organizador comparativo es que establece un contexto de aprendizaje significativo: los alumnos se dan cuenta de que pueden ser capaces de comprender de manera significativa la materia nueva, y por lo tanto mostrarán una mayor probabilidad para enfrentarse a la tarea de aprendizaje desde una actitud de aprendizaje significativo.

  La investigación está poniendo de manifiesto de manera indiscutible la eficacia de los organizadores preparatorios para facilitar el aprendizaje de los alumnos, sobre todo cuando la materia no está organizada de manera clara, y los alumnos tienen dificultades para hacerlo por sí mismos (Ausubel y otros, 1978; Corkill, 1992; Mayer, 1979a, 1979b). Los organizadores preparatorios también parecen promover un aprendizaje más significativo y una mayor transferencia entre lo que se aprende en clase y situaciones nuevas (Mayer, 1987).

  Los organizadores preparatorios suelen ser más eficaces cuando tienen un carácter muy concreto (Corkill, 1992; Corkill, Glover y Brunning, 1988; Mayer y Bromage, 1980; Zook, 1991). Existen diferentes formatos —visión de conjunto, estructura, analogías, ejemplos y preguntas para pensar— que resultan sumamente eficaces (Alexander, Frankiewicz y Williams, 1979; Corkill, 1992; Frase, 1975; Glynn y Di Vesta, 1977; Mayer, 1984; Zook, 1991). Por ejemplo, a continuación podemos leer un ejemplo de cómo podría presentar un profesor una lección sobre el radar por medio de una analogía, un organizador preparatorio comparativo:

> Radar significa la detección y la localización de objetos lejanos a partir del reflejo de ondas de radio. El fenómeno del eco acústico resulta el más conocido. Las ondas sonoras se reflejan en un edificio o en un acantilado y vuelven al observador tras un pequeño intervalo. Es lo que ocurre cuando gritas en un cañón y, segundos más tarde, escuchas una reproducción casi exacta de tu propia voz. El radar utiliza exactamente el mismo principio, excepto que las ondas no son sonoras sino de radio. Éstas viajan mucho más rápido que las del sonido, a 300.000 km por segundo y, por lo tanto, pueden cubrir distancias mucho mayores. De esta manera, el radar se reduce simplemente a medir el tiempo que transcurre entre la transmisión de las ondas y el retorno o eco, y a continuación convertirlo en una medida de distancia (Mayer, 1984, p. 30).

  En algunas situaciones, es mejor que el organizador preparatorio adopte una forma gráfica que una estrictamente verbal. Por ejemplo, cuando se presenta un tema sobre los

minerales, puede resultar de gran utilidad recurrir a un diagrama jerárquico parecido al de la figura 10.4, para proporcionar una visión de conjunto —un organizador preparatorio de exposición.

- *Los alumnos suelen necesitar ayuda para saber qué cosas son las más importantes para aprender*. Cuando la enseñanza proporciona una gran cantidad de información, puede que los alumnos encuentren problemas para saber qué cosas son importantes y cuáles no lo son (Alexander y Jetton, 1996; Dole y otros, 1991; Garner, Alexander, Gillingham, Kulikowich y Brown, 1991; Reynolds y Shirey, 1988). Por ejemplo, puede ocurrir que los alumnos centren su atención sobre detalles interesantes pero triviales, a expensas de ideas menos interesantes pero más importantes (Alexander y Jetton, 1996; Garner y otros, 1991); Ward, 1991).

  Existen diferentes **señales** sobre qué información es más importante, que puedan facilitar el aprendizaje a partir de formas de enseñanza de carácter expositivo (Armbruster, 1984; Lorch, Lorch y Inman, 1993; Reynolds y Shirey, 1988). Por ejemplo, escribir en la pizarra los puntos principales es una manera de destacarlos. Subrayar o escribir en cursiva las oraciones más importantes de un fragmento del libro las hacen más relevantes (Hartley, Bartlett y Branthwaite, 1980; McAndrew, 1983). Establecer cuáles son los objetivos educativos específicos de cada tema, permite a los estudiantes saber sobre qué deben concentrarse (véase el capítulo 5). Las preguntas que se intercalan a lo largo de un libro de texto llaman la atención sobre ciertas ideas (Anderson y Biddle, 1975; Andre, 1979; McDaniel y Einstein, 1989). Incluso, el mero hecho de decir a los alumnos qué cosas son importantes, probablemente facilite su aprendizaje (Reynolds y Shirey, 1988).
- *En la medida en que sea posible, los alumnos deberían interconectar las nuevas ideas que están aprendiendo*. La enseñanza expositiva tiende a ser más eficaz cuando presenta la información nueva en el formato organizativo básico en que los alumnos la almacenarán en la memoria (Dansereau, 1995; Tennyson y Cocchiarella, 1986; Tennyson, Tennyson y Rothen, 1980; Wade, 1992). Por ejemplo, los profesores facilitan el aprendizaje de sus alumnos cuando presentan las ideas siguiendo una secuencia lógica, identificando y jerarquizado las relaciones que existen entre los conceptos, y clarificando las relaciones entre causas y efectos. El hecho de mostrar cómo debe organizarse y relacionarse la materia que se ha de aprender puede resultar especialmente importante para aquellos alumnos que tienen un escaso marco conceptual previo, o con una historia anterior de dificultades de aprendizaje (Buckland, 1968; deLeeuw y Chi, 2003; Krajcik, 1991; Mayer, 1989a).

  Una estrategia para mostrar cómo se relacionan los conceptos y las ideas de un tema determinado es **el mapa conceptual** o **mapa de conocimientos** —un diagrama de los conceptos e ideas principales de un tema determinado (que suelen identificarse mediante círculos), y de las relaciones que se establecen entre ellos (delimitadas por líneas y por palabras o frases que vinculan conceptos e ideas)—. Por ejemplo, la figura 10.9 propone un marco conceptual para organizar algunos conceptos esenciales en una lección sobre el arte en el antiguo Egipto. Estos mapas organizativos pueden ayudar a los alumnos a aprender, organizar y recordar las cosas que escuchan en clase o que el leen en el libro de texto (Krajcik, 1991; Linn y otros, 1996; Novak, 1998; O´Donnell, Dansereau y Hall, 2002).
- *En general, los alumnos aprenden y recuerdan con más eficacia la materia nueva cuando ellos también la elaboran*. Cuando los alumnos amplían la materia de clase a partir de las cosas que ya conocen, tienen más probabilidad de recordar esa materia a largo plazo. Por ejemplo, pueden realizar inferencias, especular sobre los motivos de personajes históricos o reflexionar sobre la manera en que aplicarían en su casa un principio científico.

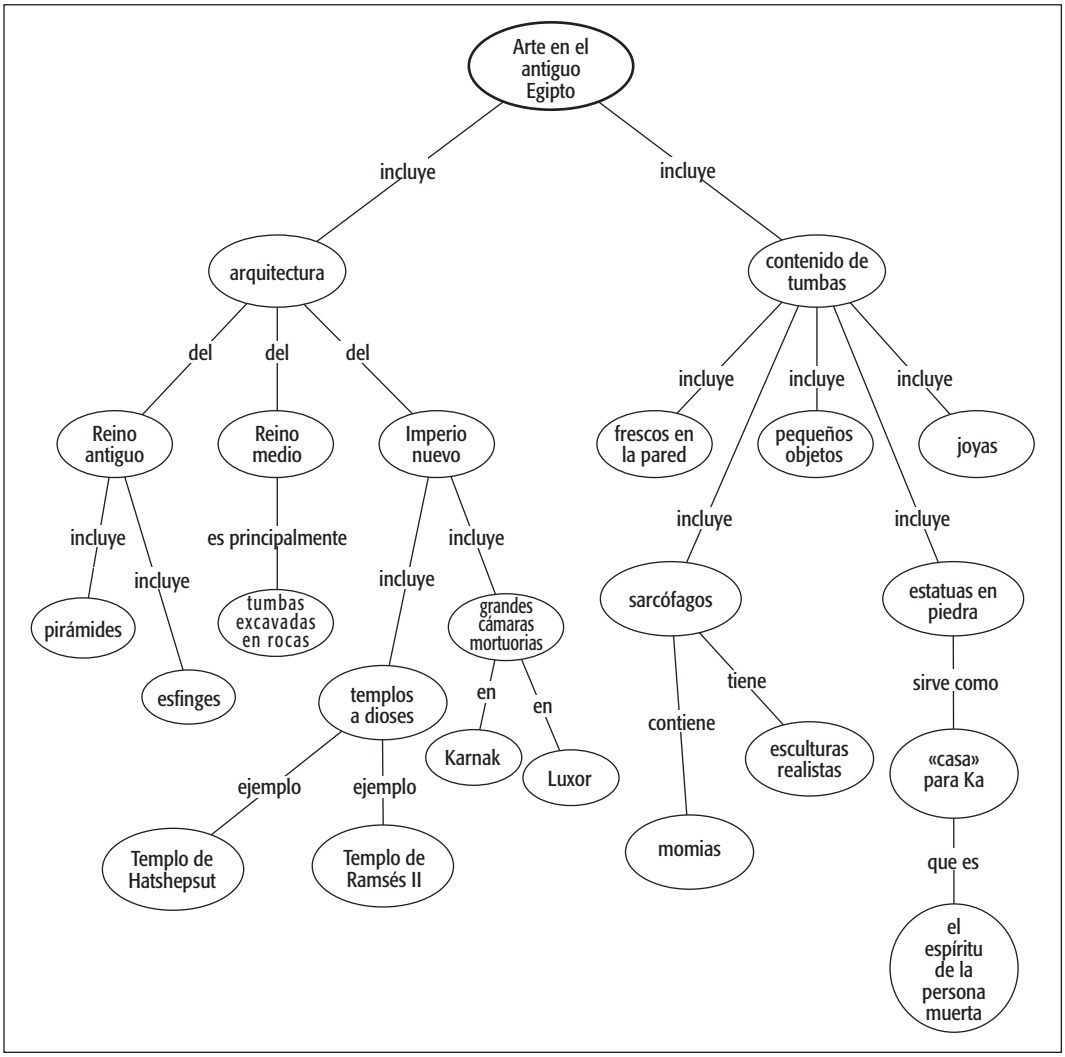


Figura 10.9 *Un posible mapa conceptual para una lección sobre el arte en el antiguo Egipto.*

Muchas actividades de clase pueden promover la elaboración de diversos contenidos. Por ejemplo, pedir a los alumnos que hablen sobre un tema determinado, quizás, en el contexto de una discusión de clase o de una actividad de aprendizaje cooperativo, les induce a hacer *algo* (mentalmente hablando), respecto esa materia (Brown y Campione, 1986; Hiebert y Raphael, 1996; Prawat, 1989; Reiter, 1994; Yager, Johnson y Johnson, 1985). Pedir a los estudiantes que escriban un ensayo sobre lo que están aprendiendo, les induce a organizar sus ideas y, probablemente, a identificar y solucionar lagunas e inconsistencias (Prawat, 1989). Y si además, los alumnos ejercen de tutores con compañeros respecto a una materia que supuestamente conocen bien, llegarán a comprenderla de una manera mucho más completa (Brown y Palincsar, 1987; Inglis y Biemiller, 1997; Semb y otros, 1993).

Sin embargo, los profesores no deben olvidar que, a veces, la elaboración lleva a los alumnos a adquirir ideas erróneas, sobre todo si ya tienen concepciones equivocadas sobre el tema en cuestión. Por esa razón deben supervisar constantemente la compresión que tienen sus alumnos de la materia que se está enseñando, haciéndoles preguntas, proponiendo deberes para casa o mediante exámenes ocasionales, y tomar las medidas necesarias para corregir las interpretaciones erróneas que puedan aparecer. Algunas de esas concepciones erróneas pueden estar tan arraigadas que no resulten fáciles de corregir; cuando discutamos el *cambio conceptual* en el capítulo 11 identificaremos algunas estrategias que permiten modificar tales concepciones erróneas.

- *Las ayudas visuales facilitan el establecimiento de imágenes mentales*. Como hemos visto, las imágenes visuales pueden constituir un medio extremadamente efectivo para codificar la información. Pueden ser especialmente eficaces cuando se utilizan en combinación con otros procesos de almacenamiento, tales como el aprendizaje significativo o la elaboración. Así pues, presentar la información de manera visual —mediante objetos físicos, imágenes, mapas, diagramas, gráficos, modelos de carne y hueso, etc.— suele ser un suplemento muy importante del material verbal (Carney y Levin, 2002; Clark y Paivio, 1991; Prawat, 1989; Small y otros, 1993; Verdi y Kulhavy, 2002; Verdi, Kulhavy, Stock, Rittschof y Johnson, 1996; Waddill y otros, 1988; Winn, 1991).

  En términos generales, las ayudas visuales deberían ser simples, concisas y claras, de manera que se presenten las ideas principales sin sobrecargar a la audiencia con detalles (Mayer, 1989b; Shah y Hoeffner, 2002; Vekiri, 2002). Además de fomentar la formación de imágenes, las ayudas visuales también pueden mostrar a los alumnos como se relacionan entre sí las ideas principales y como se influyen recíprocamente; de esta manera se les proporciona otra ayuda adicional para organizar la información (Levin y Mayer, 1993; Mayer, 1989a; Winn, 1991). Sin embargo, ni que decir tiene que las imágenes y otras ayudas visuales que podamos utilizar deben ser relevantes para el material que se está estudiando; por ejemplo, la inclusión de contenidos visuales irrelevantes en una clase o en un libro de texto, si bien posiblemente aumente el atractivo del libro, difícilmente facilitará el aprendizaje, e incluso puede llegar a distraer la atención del aprendiz de aquellas partes verdaderamente importantes del libro, como es el texto (Carney y Levin, 2002; Levin, Anglin y Carney, 1987; Samuels, 1967, 1970).
- *Hay diferentes estrategias educativas que promueven la adquisición de procedimientos*. Los teóricos de la educación han propuesto diversas técnicas de enseñanza que parecen ayudar a los estudiantes a aprender y recordar procedimientos con mayor eficacia. Por ejemplo, los profesores pueden mostrar un determinado procedimiento o enseñar imágenes de las conductas específicas que quieren enseñar (R. Gagné, 1985). También pueden verbalizar sus propios pensamientos, mostrando de esta manera sus propios procedimientos mentales, a medida que van realizando una tarea complicada (recuérdese nuestra discusión del *modelado cognitivo* en el capítulo 7). También pueden animar a sus alumnos para que utilicen repeticiones verbales mientras aprenden una nueva habilidad, en otras palabras, a repetir para sí mismos los pasos necesarios una y otra vez (Weiss y Klint, 1987). Y por supuesto, los alumnos tendrán una mayor probabilidad de recordar un procedimiento cuando sus profesores les den la oportunidad de hacerlo por sí mismos, y les proporcionen retroalimentación sobre el resultado (Cohen, 1989; Heindel y Kose, 1990; Proctor y Dutta, 1995). Cuando un procedimiento resulta excesivamente complicado, puede resultar interesante fragmentarlo en tareas más pequeñas, de manera que los alumnos puedan practicarlas por separado (J. R. Anderson y otros, 1996). En los capítulos 13 y 14 se describen otras estrategias que facilitan

la adquisición de conocimientos procedimentales, relacionadas con la metacognición y la solución de problemas.

- *Los alumnos aprenden mejor los contenidos nuevos cuando disponen del tiempo suficiente para procesarlos*. Los procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo —aprendizaje significativo, organización interna, elaboración, imágenes visuales— requieren *tiempo* para resultar eficaces. Cuando se trata de sesiones de aprendizaje dirigidas por los propios estudiantes, éstos ejercen un control considerable sobre el tiempo de que disponen; por lo tanto, pueden detenerse cuando lo necesitan para reflexionar. Pero, en las sesiones de aprendizaje dirigidas por el profesor, éste debe asegurarse de que ofrece a sus alumnos el tiempo que necesitan. Por ejemplo, durante una clase magistral, los profesores deberían detenerse cada ocho o diez minutos, y permitir a sus alumnos un intervalo de un par de minutos durante el que puedan comparar sus notas y clarificar sus ideas (Rowe, 1987).
- U*n resumen final facilita el aprendizaje y la retención*. Como se dijo anteriormente cuando hablábamos de los organizadores previos, los alumnos tienden a aprender mejor cuando se les dice con anterioridad qué cosas van a aprender. También se benefician de un resumen ofrecido al terminar la clase: aprenden mejor cuando escuchan o leen una sinopsis de la información que acaban de estudiar (Hartley y Trueman, 1982; Lorch y otros, 1993).

  Probablemente, un resumen sirva para muchas cosas. Entre otras, permite a los alumnos revisar el material, averiguar cuál de las múltiples ideas que han estudiado es más importante y organizar las ideas claves en una estructura organizativa cohesionada.
- *Las revisiones periódicas y la práctica facilitan el aprendizaje*. Como hemos visto, repetir la información tras un breve período de tiempo (por ejemplo, menos de un minuto), resulta una manera poco eficaz para almacenar la información en la memoria a largo plazo. Pero una repetición ocasional de la información que se ha aprendido durante un período de tiempo más dilatado (por ejemplo, a lo largo de unos cuantos días, semanas o meses), *sí* mejora el almacenamiento y la retención. Por lo tanto, puede que los profesores encuentren interesante hacer que sus alumnos practiquen los contenidos más importantes a lo largo del curso escolar, integrando esos contenidos en el ámbito de los nuevos temas a estudiar. La repetición resulta especialmente importante para recordar hechos y habilidades necesarios en el día a día, por ejemplo, la aritmética básica, las palabras más frecuentes o las reglas de puntuación. (Ciertos programas informáticos pueden convertir estas tediosas tareas en algo más fácil de digerir; por ejemplo, véase Lesgold [1983], Perfetti [1983] y Resnick y Johnson [1988]). Si bien esta información básica debería aprenderse lo más significativamente posible, no cabe duda de que lo mejor es practicarla una y otra vez hasta que se pueda recuperar de la memoria de manera rápida y automática.
- A*prender velozmente no siempre significa aprender mejor*. Al principio del capítulo, hemos dicho que la práctica distribuida produce un aprendizaje más lento que la práctica masiva, pero que también promueve una mejor retención del contenido que se estudia. En general, la *rapidez* con que los alumnos aprenden algo no indica necesariamente que lo estén aprendiendo *adecuadamente* (Bahrick y otros, 1993; Phye, 2001; Salomon, 1979, 1994; Schmidt y Bjork, 1992). Para dominar verdaderamente un tema, los alumnos deben ser capaces de relacionarlo con las cosas que ya saben, de establecer abundantes interconexiones entre sus elementos, de realizar inferencias y elaborarlo de maneras distintas y, en ocasiones, de aprender automáticamente determinados aspectos del mismo. Esas cosas requieren tiempo —a veces una gran cantidad tiempo— pero cuando se trata de cosas importantes, nunca es un tiempo perdido.

Y lo que es más, si bien resulta esencial ofrecer cierta cantidad de retroalimentación, parece que es mejor proporcionarla de manera dosificada que no constantemente, incluso aunque eso pueda dar lugar a un avance inicial más lento (Schmidt y Bjork, 1992). Puede que los aprendices no sólo necesiten practicar para realizar una tarea determinada, sino también para recuperar los conocimientos más relevantes respecto esa tarea, y proporcionarse retroalimentación *a sí mismos* (Schmidt y Bjork, 1992).

Algunos consejos sobre el almacenamiento en la memoria a largo plazo

Antes de abandonar nuestra discusión sobre el almacenamiento en la memoria a largo plazo, deberíamos señalar algunas conclusiones importantes sobre el proceso de almacenamiento:

- *El almacenamiento en la memoria a largo plazo tiene un carácter idiosincrásico*. Dada una misma situación, dos personas cualesquiera almacenarán informaciones diferentes sobre la misma, y ello por diferentes razones. En primer lugar, porque atienden a aspectos diferentes, y por lo tanto extraen contenidos distintos. En segundo lugar, porque codifican de manera diferente esa información; por ejemplo, algunas personas utilizan con más frecuencia que otras las imágenes visuales. Y en tercer lugar, aportan a la situación sus experiencias personales, de tal manera que las interpretaciones que realizan de lo que están observando son absolutamente personales.
- *El almacenamiento de la información nueva puede afectar a la información que se ha aprendido previamente*. De manera coherente con el proceso de elaboración, a veces los aprendices distorsionan los contenidos nuevos para que encajen con sus propias creencias. En otras situaciones, un nuevo fragmento de información puede hacer que los aprendices se den cuenta de que algo de lo que habían almacenado previamente es incierto, o que dos fragmentos de información almacenados con anterioridad están relacionados de una manera de la que no se habían percatado.
- *La manera en que las personas almacenan la información nueva influye tanto sobre la naturaleza del conocimiento que ya poseen, como sobre la facilidad con la que pueden recuperar posteriormente este conocimiento*. En los siguientes dos capítulos nos vamos a referir a otros dos asuntos relacionados con la memoria a largo plazo: la naturaleza del conocimiento (capítulo 11) y la recuperación (capítulo 12). A medida que nos vayamos adentrando en estos temas, iremos encontrando constantemente que los procesos de almacenamiento a largo plazo están inextricablemente relacionados tanto con lo que ya sabemos cómo con la facilidad con la que podemos recordarlo.

Resumen

Muchos teóricos consideran que los procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo tienen de por sí una naturaleza constructiva. Solemos almacenar menos información de la que llega a nuestros sentidos, debido a que nuestra memoria de trabajo no es capaz de soportar toda la que detecta nuestro registro sensorial. A la vez, almacenamos *más* de lo que sentimos, ya que utilizamos los datos incompletos que recibimos para construir una comprensión lógica de aquello que nos rodea.

El almacenamiento en la memoria a largo plazo supone la colaboración de diversos procesos cognitivos. *La selección* es el proceso mediante el cual se determina qué información seguiremos procesando, y qué información resulta irrelevante para nuestras necesidades. *La práctica* consiste en repetir algo una y otra vez de una manera relativamente carente de significado (mecánica); cuando menos su eficacia para promover el almacenamiento en la memoria a largo plazo resulta cuestionable. *El aprendizaje significativo* consiste en conectar el material nuevo con otras ideas que ya tenemos almacenadas en la memoria; en otras palabras, es un proceso de dar sentido a la información. *La organización interna* consiste en la integración de diversos fragmentos de informaciones nuevas en el seno de un todo coherente e interrelacionado. *La elaboración* supone imponer nuestro conocimiento y creencias previos a la información nueva. Y las *imágenes visuales* consisten en codificar la información para formar una «imagen» mental que sea capaz de mantenerse a lo largo del tiempo.

La mayor parte de las investigaciones que han estudiado la eficacia de estos procesos se han centrado en el conocimiento declarativo, esto es, en hechos, conceptos y principios. Pero estos procesos también desempeñan un papel importante en la adquisición del conocimiento procedimental (habilidades motrices o estrategias de solución de problemas), quizá debido a que el conocimiento declarativo puede convertirse en un conocimiento procedimental, para también apoyar el esfuerzo del aprendiz en las primeras etapas de adquisición de una nueva habilidad.

Existen diferentes factores cognitivos que influyen en el almacenamiento en la memoria a largo plazo. Las personas tienden a relacionar los contenidos nuevos con su conocimiento previo solamente cuando ambos tipos de contenido se encuentran de manera simultánea en la memoria de trabajo. Por lo tanto, poseer una gran cantidad de conocimientos sobre un tema determinado, suponiendo que sean *correctos*, tiende a facilitar el almacenamiento en la memoria a largo plazo. Las expectativas sobre lo que vamos a ver u oír suelen generar un aprendizaje más rápido y eficaz. Sin embargo, las concepciones erróneas y las predicciones equivocadas sobre un tema tienden a provocar distorsiones en lo que se está aprendiendo y en lo que se recuerda.

También, las conductas explícitas pueden influir en la memoria a largo plazo. Suele resultar de ayuda hablar, escribir o actuar de alguna manera sobre las cosas que se están aprendiendo. Es más, si bien la repetición de la información durante un período muy breve de tiempo no es una manera efectiva de almacenar la información, la repetición ocasional durante un período de tiempo más largo sí facilita el recuerdo de esa información. En muchas ocasiones necesitamos practicar una y otra vez el conocimiento y las habilidades que necesitamos de manera habitual, para poder automatizarlas, esto es, para poder recuperarlas de manera rápida y sencilla.

Los psicólogos contemporáneos distinguen entre la enseñanza centrada en el profesor y la enseñanza centrada en el alumno; ambas aproximaciones se describen mejor si hablamos en términos de enseñanza *dirigida por el profesor* frente a *enseñanza dirigida por el alumno*. Aunque algunos teóricos han defendido que una de esas aproximaciones es mejor que la otra, de hecho la eficacia de cada una de ellas depende de aquellos procesos cognitivos que promueven en los alumnos. Sea cual sea el método educativo utilizado, los profesores pueden fomentar procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo, por ejemplo, recurriendo a la activación del conocimiento previo de sus alumnos, ayudándoles a organizar e integrar los contenidos nuevos, proporcionándoles señales sobre aquello que resulta más importante, animándoles a establecer inferencias y a elaborar las ideas, y proporcionándoles numerosas oportunidades para practicar y revisar la materia.

CAPÍTULO 11

Memoria a largo plazo II: la naturaleza del conocimiento

Cómo se codifica la información en la memoria a largo plazo
- *Codificación en forma de símbolos: palabras, números, etc.*
- *Codificación en función de la apariencia: imágenes mentales*
- *Codificación en función del significado: proposiciones*
- *Codificación en función de las acciones: procedimientos*

La organización de la memoria a largo plazo
- *La memoria a largo plazo como una jerarquía*
- *La memoria a largo plazo como una red de proposiciones*
- *El procesamiento distribuido en paralelo*

Conceptos
- *Teorías sobre el aprendizaje de conceptos*
- *Cómo facilitar el aprendizaje de conceptos*

Esquemas y guiones

Las teorías personales
- *Las teorías personales y la realidad*
- *El reto del cambio de conceptos*
- *Favorecer el desarrollo de teorías*
- *Promover el cambio de conceptos*

El desarrollo de la especialización

Generalizaciones sobre la naturaleza del conocimiento

Resumen

Dedique unos minutos a responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué hizo ayer?
2. ¿Cómo era la casa en la que vivía cuando tenías diez años?
3. ¿Qué es un *nombre*?
4. ¿En qué se diferencian el aprendizaje por repetición y el aprendizaje significativo?
5. ¿Cómo se monta en bicicleta?
6. Cuando está en el supermercado, ¿cómo decide en qué cola de los cajeros ponerse?
7. ¿Qué razones se le ocurren para que la gente tenga perros?
8. ¿Por qué la gente prefiere tener césped a tener gravilla en el jardín de su casa?

Estas cuestiones se refieren a ocho temas muy diferentes, pero sospecho que ha podido contestar fácilmente la mayoría. Incluso si suele perder en el Trivial y ni sueña con ganar en un concurso de televisión, todavía tiene un montón de información almacenada en su memoria a largo plazo. Parte de lo que sabe está relacionado con su propia experiencia personal (es decir, refleja su *memoria episódica*), pero gran parte es conocimiento general sobre el mundo (es decir, *memoria semántica)*. Ha adquirido parte del conocimiento a partir de los profesores o los libros de texto, pero probablemente también ha acumulado una gran cantidad de información por sí mismo a lo largo de los años. Además, no sólo sabe cosas sobre su historia previa y sobre el mundo que le rodea (todo esto forma su *conocimiento declarativo)*, sino que también sabe hacer muchas cosas (esto es, tiene bastante *conocimiento procedimental*). Y ha utilizado algunas de las cosas que sabe y de las cosas que sabe hacer para ayudarle a entender por qué el mundo es como es (esto es su *conocimiento conceptual)*. Algunas de las cosas que sabe vienen rápidamente a la mente cuando le piden que piense en ellas o las describa (esto es *conocimiento explícito*), pero otras cosas, por ejemplo cómo montar en bicicleta, pueden ser más difíciles de explicar (esto es *conocimiento implícito*).

¿Le suenan estos términos? Deberían sonarle, porque leyó acerca de ellos en la sección dedicada a la memoria a largo plazo del capítulo 9. Ahora le pediría que los tuviera en cuenta conforme va aprendiendo más sobre la naturaleza del conocimiento en este capítulo. Para ser consistente con una de mis recomendaciones del final del capítulo 10, le animo a que *active sus conocimientos previos.*

Como irá descubriendo, los teóricos han seguido muchos caminos distintos al buscar la posible naturaleza del conocimiento humano, y es prácticamente imposible que nosotros seamos capaces ahora de mostrar todas estas ideas en tan breve espacio. Comenzaremos explorando las diferentes perspectivas que han abordado las posibles formas de codificación y esquemas organizativos. Después, examinaremos las diferentes estructuras que puede adoptar el conocimiento, centrándonos en los *conceptos, esquemas y guiones*, y en las *teorías personales.* Después, abordaremos la calidad global del conocimiento que adquirimos los humanos y analizaremos cómo se convierte una persona en experto de un campo o disciplina particular a lo largo de los años. Por último, consideraremos algunas generalizaciones sobre la naturaleza del conocimiento.

Cómo se codifica la información en la memoria a largo plazo

Dedique un minuto a pensar en una rosa. ¿Qué le viene a la mente? Quizá se le ocurran palabras como *flor, roja, bonita, de tallo largo* o *caras, muy caras.* Quizá tenga una imagen de una rosa o recuerde cómo huelen. Puede que incluso sienta el pinchazo de la espina cuando románticamente se la ofrecía a su pareja después de haberla arrancado del arbusto.

La información probablemente se codifica en la memoria a largo plazo de varias formas. Por una parte, puede que se codifique *simbólicamente,* representada en la memoria en forma de palabras (por ejemplo, «las rosas son rojas, las violetas azules»), de expresiones matemáticas u otros sistemas simbólicos. A veces, la información del ambiente se almacena en forma de *imágenes* que conservan las características físicas; por ejemplo, una rosa tiene una apariencia determinada y un olor peculiar. La información también se puede representar en forma de *proposiciones,* de forma que se almacena su significado abstracto; por ejemplo, el hecho de que «la rosa es una flor» se puede almacenar como idea abstracta. Otra forma más de almacenar información en la memoria a largo plazo son las *producciones* —los procedimientos implicados en la ejecución de una tarea particular—;

por ejemplo, uno aprende el procedimiento necesario para arrancar una rosa del rosal sin pincharse. Estas cuatro formas de codificar la información —símbolos, imágenes, proposiciones y producciones— aparecen frecuentemente en las teorías sobre la memoria a largo plazo, así que las examinaremos detenidamente.

Codificación en forma de símbolos: palabras, números, etc.

Un **símbolo** es algo que representa un objeto o un suceso, sin tener muchas veces un parecido directo con el objeto o el suceso. Como seres humanos, probablemente representamos gran parte de nuestra experiencia como símbolos —como palabras, números, mapas, gráficos, etc.—. (DeLoache, 1995; Flavell y otros, 1993; Salomon, 1979/1994).

No hay duda de que parte de la información se almacena en forma de palabras —es decir, en **código verbal**[1]— (Bower, 1972; Clark y Paivio, 1991; Paivio, 1986; Salomon, 1979/1994). Esta idea se apoya tanto en la experiencia cotidiana como en varias perspectivas teóricas. Primero, las personas ponen etiquetas a la mayoría de los objetos y acontecimientos de su vida; por ejemplo, cuando piensa en lo que lee, lo llama *libro.* Segundo, las personas a veces aprendemos cosas de forma textual: el monólogo de Hamlet («Ser o no ser…») o la letra de «Blanca Navidad» son ejemplos de cosas que aprendemos palabra por palabra. Tercero, las personas utilizan el lenguaje para que les ayude a asociar cosas en la memoria. Por ejemplo, la palabra *gateau* en francés significa *tarta* o *pastel;* para recordar esta palabra podríamos imaginar una tarta con forma de gato. Muchos de los principios que han surgido de la investigación sobre aprendizaje verbal (por ejemplo, la curva de aprendizaje en serie), probablemente se refieren, sobre todo, a la información almacenada de forma verbal. Y finalmente, como hemos visto, las personas a menudo se hablan a sí mismas para guiarse cuando emprenden nuevas tareas y procedimientos (recuerde la discusión sobre las *autoinstrucciones* en el capítulo 7 y el *habla interna* en el capítulo 8).

Codificación en función de la apariencia: imágenes mentales

¿Puede recordar el rostro de su madre? ¿La melodía de su canción favorita? ¿El olor de una rosa? Si es así, probablemente esté usando sus imágenes mentales. Muchos psicólogos creen que los individuos almacenan imágenes en varias modalidades, incluyendo la visual, auditiva y olfativa[2]. Sin embargo, la investigación y la teoría han enfatizado las imágenes visuales, así que nos centraremos en éstas.

Aunque al menos un teórico ha argumentado en contra de la existencia de imágenes visuales mentales (Pylyshyn, 1973, 1979, 1981, 1984), la mayoría de los psicólogos piensan que es una forma esencial de almacenar información (por ejemplo, Bower, 1972; Clark y Paivio, 1991; Farah, Hammond, Levine y Calvanio, 1988; Kosslyn, 1994; Paivio, 1986; Sadoski y Paivio, 2001). A menudo, la gente afirma que «ve imágenes» en su mente. Pero, como recordará del capítulo 3, los

---

[1] Ya encontramos antes esta idea en el examen de la teoría social cognitiva del capítulo 7. En ese momento, utilizamos la terminología de Bandura cuando hablamos de las palabras como una forma de *código de memoria.*

[2] Para más información sobre las imágenes auditivas, ver Intons-Peterson (1992), Intons-Peterson, Russell y Dressel (1992) y Reisberg (1992).

primeros conductistas advirtieron que pedirle a la gente que «observara» sus propios procesos de pensamiento y los describiera —esto es, que hicieran *introspección*— no tenía el rigor científico objetivo que muchos psicólogos creen que es esencial en la búsqueda científica. Además, algunos investigadores han descubierto que las personas no siempre pueden describir sus propios procesos cognitivos de forma precisa (Nisbett y Wilson, 1977; Zuriff, 1985).

Los investigadores han encontrado más evidencias convincentes de la existencia de las imágenes mentales como una forma destacada de codificación en la memoria a largo plazo[3]. En primer lugar, la memoria que tenemos los humanos del material visual a menudo es mejor que la memoria del material puramente verbal (Clark y Paivio, 1991; Dewhurst y Conway, 1994; Edens y McCormick, 2000; Shepard, 1967). De hecho, las personas tienden a recordar mejor la información cuando se les presenta de forma verbal y visual *a la vez,* que cuando se les presenta sólo de forma verbal o visual (Kulhavy y otros, 1985; Paivio, 1975, 1986; Sadoski y Paivio, 2001). Instruir explícitamente a la gente para que forme imágenes visuales de lo que está estudiando le ayuda a aprender el material más rápidamente y a recordarlo de forma más eficaz (Jones, Levin, Levin y Beitzel, 2000; Pressley, Jonson, Symons, McGoldrick y Kurita, 1989).

La naturaleza exacta de las imágenes mentales todavía sigue siendo una cuestión a dilucidar, pero hay algo que está claro: una imagen visual probablemente *no* es una foto mental. Lo más probable es que las imágenes mentales impliquen parte de los mismos procesos cognitivos que la percepción visual (Behrmann, 2000; Kosslyn, 1994; Peterson, Kihlstrom, Rose y Glisky, 1992). En algunos casos, puede que implique movimiento (por ejemplo, «ver» mentalmente un caballo galopando o «escanear» las diferentes partes de un cuadro), en lugar de una imagen estática (Sadoski y Paivio, 2001). Además, las imágenes visuales tienden a ser representaciones imprecisas de los objetos externos, con muchos detalles omitidos, borrosos o alterados (Chambers y Reisberg, 1985; Reed, 1974; Sadoski y Paivio, 2001). Incluso, los individuos son capaces de construir imágenes mentales de cosas que nunca han visto, por ejemplo, probablemente es capaz de visualizar un rinoceronte con una calabaza clavada en el cuerno aunque nunca haya visto a uno de estos enormes animales en tal aprieto.

Muchas veces he sospechado que los *gestos* que hacemos los humanos —especialmente la forma en que movemos las manos al hablar— reflejan el intento de comunicar a los demás las imágenes visuales que tenemos. Por ejemplo, mi marido habla con las manos tanto como con la boca y usa de forma consistente ciertos movimientos cuando habla de determinadas cosas. Cuando habla de algo que es de forma ondulada (como una serpiente en la tierra o una carretera de montaña), mueve sus manos hacia delante como si fuera una serpiente. Cuando habla del tamaño o la forma de un objeto, utiliza sus manos para mostrar su contorno. (Una vez, le pedí que me describiera las dimensiones de un objeto mientras conducía por las montañas de Colorado. Fue un tremendo error. Quitó ambas manos del volante para gesticular mientras me describía el objeto y, de milagro, ¡no acabamos en la cuneta!). Los investigadores han empezado ahora a examinar las razones de por qué gesticulamos, pero están encontrando que nuestros gestos parecen representar aspectos del pensamiento —incluyendo, quizás imágenes mentales u otro tipo de información espacial— que no se re-

---

[3] La idea de que los idividuos almacenan la información de dos formas diferentes —verbal y visualmente— es la esencia de la *teoría de la codificación dual* de Allan Paivio (Clark y Paivio, 1991; Paivio, 1971, 1986; Sadoski y Paivio, 2001). No se debe confundir la teoría de codificación dual con el *modelo de almacenamiento dual* que describimos en el capítulo 9. La teoría de la codificación dual diferencia entre dos formas de codificación en la memoria a largo plazo, mientras que el modelo de almacenamiento dual distingue entre la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo.

flejan necesariamente en lo que decimos (Alibali, Bassok, Solomon, Syc y Goldin-Meadow, 1999; Bassok, 1997; Goldin-Meadow, 1997, 2001; Koschmann y LeBaron, 2002; Krauss, 1998; Roth, 2001).

Codificación en función del significado: proposiciones

Las personas son más capaces de recordar el significado de lo que ven u oyen que los detalles precisos y palabra por palabra. Por ejemplo, piense en el apartado que acaba de leer sobre las imágenes mentales. ¿Qué recuerda? Probablemente, no recuerde las palabras concretas que ha leído, pero debería ser capaz de recordar las ideas generales del apartado. (Y si no, ¡vuelva a leerlo!).

Muchos teóricos del aprendizaje (J. R. Anderson, 1995; Ellis y Hunt, 1983; E. D. Gagné, 1985; van Dijk y Kintsch, 1983; Weaver y Kintsch, 1991) creen que los significados se almacenan como **proposiciones** —es decir, como pequeñas unidades de conocimiento acerca de las relaciones entre objetos o sucesos—. Parafraseando la definición de John Anderson (1990), una proposición es la unidad más pequeña de conocimiento que *(1)* puede figurar como declaración o afirmación y *(2)* se puede juzgar como verdadera o falsa. Para ilustrarlo, consideremos la siguiente frase:

> *El tío de María, a quien ella adora, tiene un Ferrari rojo.*

Podemos dividir esta frase compleja en cuatro afirmaciones menores, que contienen parte de su significado:

1. María tiene un tío
2. María adora a su tío.
3. El tío tiene un Ferrari.
4. El Ferrari es rojo.

Cada afirmación es verdadera o falsa; si alguna de ellas es falsa, entonces la frase completa es falsa. Las cuatro afirmaciones son análogos verbales aproximados de las proposiciones abstractas que pueden ser almacenadas en la memoria cuando uno se encuentra con la frase completa.

Cualquier proposición tiene dos componentes. Primero, incluye uno o más **argumentos** —objetos o hechos que son el tema de la proposición—. Segundo, implica una única **relación** —una descripción de un argumento o una conexión entre dos o más argumentos. Por ejemplo, la afirmación «María tiene un tío» contiene dos argumentos («María» y «tío») y una relación («tiene»). Los argumentos se reflejan normalmente mediante nombres y pronombres en una frase, mientras que las relaciones se suelen reflejar mediante verbos, adjetivos y adverbios.

Las proposiciones proporcionan un modelo teórico de cómo se puede almacenar el significado. Cada vez parece más claro que gran parte de la información que los individuos reciben se almacena principalmente en función de sus significados. Por ejemplo, los participantes en los estudios de investigación, a menudo, recuerdan la información literalmente si se les pide que lo hagan inmediatamente después de presentarles la información. Cuando se pospone el recuerdo, su capacidad para recordar la información exacta disminuye rápidamente, aunque continúan recordando su *significado* de forma bastante precisa (J. R. Anderson, 1990; Brainerd y Reyna, 1992; Crowder y Wagner, 1992; Kintsch, 1977; Reder, 1982; Reyna, 1995).

La información visual no verbal también parece estar almacenada en parte, al menos, en función de su significado (Mandler y Johnson, 1976; Mandler y Parker, 1976; Mandler y Ritchey, 1977). Un experimento de Mandler y Johnson (1976) puede ilustrar muy bien esta idea. En el experimento, estudiantes universitarios veían dibujos que incluían diferentes objetos; por ejemplo, una imagen era una escena de una clase que incluía un profesor, estudiantes, la mesa, una estantería, una bandera, un reloj, un globo y un gran mapa. Después, a los estudiantes se les mostró una serie de dibujos y se les pidió que dijeran cuáles eran idénticos al dibujo que habían visto y cuáles se diferenciaban en algo. Los estudiantes solían detectar mucho más los cambios en los dibujos que reflejaban un cambio en el significado general (por ejemplo, el profesor estaba hablando del dibujo de uno de los niños en lugar de explicar el mapa), que los cambios que no reflejaban un cambio significativo (por ejemplo, cambiaba el pantalón del profesor o el peinado).

Codificación en función de las acciones: procedimientos

Como ya hemos indicado, una parte de nuestro conocimiento es *procedimental*; es decir, sabemos cómo llevar a cabo determinadas acciones y actividades. Algunos autores han sugerido que el conocimiento procedimental se codifica en forma de **procedimientos** (J. R. Anderson, 1983a, 1987, 1990,1995; E. D. Gagné, 1985). Los procedimientos se pueden describir como una serie de reglas del tipo: «SI…., ENTONCES». Por ejemplo, los procedimientos para montar en bicicleta incluirían reglas como:

1. SI quiero ir a más velocidad, ENTONCES pedaleo más rápido.
2. SI quiero ir a menos velocidad, ENTONCES pedaleo menos rápido.
3. SI la carretera gira a la derecha, ENTONCES doblo el manillar en sentido de las agujas del reloj.
4. SI la carretera gira a la izquierda, ENTONCES doblo el manillar en dirección contraria a las agujas del reloj.
5. SI hay un objeto enfrente de mí, ENTONCES tengo que doblar a derecha o izquierda.
6. SI quiero parar, ENTONCES aprieto los frenos del manillar.

De forma similar, el procedimiento para sumar cifras de dos dígitos incluiría reglas como:

1. SI la suma de los números de la columna de las «unidades» es 9 o menos, ENTONCES escribo el resultado de la suma en la columna de las «unidades» debajo de la raya.
2. SI la suma de los números de la columna de las «unidades» es 10 o más, ENTONCES escribo el último dígito en la columna de las unidades debajo de la raya y me llevo «uno» a la columna de las decenas.
3. SI la suma de los dígitos de la columna de las «decenas» es 9 o menos, ENTONCES escribo el resultado de la suma en la columna de las «decenas» debajo de la raya.
4. SI la suma de los dígitos de la columna de las «decenas» es 10 o más, ENTONCES escribo el último dígito del resultado de la suma en la columna de las «decenas» y un 1 en la columna de las «centenas».

Como vemos, la primera parte del procedimiento «SI» especifica la condición para que se dé una conducta concreta y la segunda parte «ENTONCES» especifica cuál será la conducta a realizar.

Los procedimientos, por tanto, hacen referencia a la forma en que los individuos responden a las diferentes condiciones ambientales. Aunque algunos psicólogos han descrito tal **conocimiento condicional** como una forma de conocimiento distinta del resto de los tipos que hemos descrito hasta ahora, desde esta perspectiva del *procedimiento,* constituye una parte integral del conocimiento procedimental (Byrnes, 2001).

Podemos almacenar información utilizando cualquiera de los cuatro métodos de codificación que hemos descrito —símbolos, imágenes, proposiciones y procedimientos— y quizás en alguna otra forma más, que todavía no han identificado los estudiosos del tema. Además, a veces codificamos la misma información de forma simultánea por dos o más vías. Un experimento de Pezdek (1977) apoya esta idea. En este estudio, estudiantes universitarios confundían la información que habían visto en imágenes con información que habían leído. Por ejemplo, algunos estudiantes primero vieron un dibujo de un coche aparcado cerca de un árbol y después leyeron la frase: «El coche que estaba cerca del árbol llevaba unos esquís en la baca». Estos estudiantes tendían a reconocer la imagen de un coche con esquís como el que habían visto antes, aunque el dibujo original no llevara esquís; por tanto, es probable que almacenaran la misma información de forma visual y verbal. De igual manera, en el estudio de Carmichael, Hogan y Walters (1932) que describimos en el capítulo anterior (el estudio en el que las personas miraban imágenes que tenían una o dos etiquetas; ver la figura 10.5 para recordarlo), es probable que las personas almacenaran las imágenes que constituían los estímulos como imágenes (por ejemplo, dos redondeles unidos por una línea) y como palabras (por ejemplo, *gafas* o *pesas*) simultáneamente. Como vimos en nuestro estudio sobre las imágenes mentales, es más probable que las personas recuerden la información si la almacenan a través de varias vías.

Cuando la misma información se codifica de dos o más formas diferentes, es posible que estos distintos códigos se asocien juntos en la memoria a largo plazo (Heil, Rösler y Hennighausen, 1994; Reisberg, 1997; Sadoski y Paivio, 2001; Spoorer, 1991). También, puede ser que la información distinta pero relacionada entre sí se almacene con frecuencia de forma interconectada (por ejemplo, Brown y Schopflocher, 1998). Vamos a centrarnos ahora en tales interconexiones, en otras palabras, en la organización general de la memoria a largo plazo.

La organización de la memoria a largo plazo

Las teorías contemporáneas de la memoria a largo plazo son **asociacionistas**: sugieren que las distintas informaciones almacenadas en la memoria a largo plazo se asocian, o conectan, entre sí. Para ilustrar esta idea, coja un papel e intente hacer un juego. Enseguida va a leer una palabra común, cotidiana. En cuanto la lea, escriba la primera palabra que le pase por la cabeza. Después, piense qué le sugiere esta *segunda* palabra y escriba la primera palabra que se le ocurra. Sigua escribiendo la primera palabra que le sugiera cada una de las que van viniendo a su mente hasta que tenga una lista de diez palabras.

¿Preparado? Ponga su mente en marcha con esta palabra:

playa

Una vez que haya completado su lista de diez palabras, examínela despacio. Le debería dar pistas de qué ideas se asocian con otras ideas en su memoria a largo plazo.

Ésta es la lista que he elaborado usando este procedimiento y mi propia memoria a largo plazo:

arena
castillo
rey
reina
Isabel
Inglaterra
Londres
teatro
Hair
desnudo

Puede que algunas de mis asociaciones sean parecidas a las suyas. Por ejemplo, playa-arena y rey-reina son asociaciones comunes. Otras puede que sean sólo mías. Por ejemplo, las últimas cinco palabras de la lista son un reflejo de mi viaje a Londres durante mis estudios universitarios cuando iba a una obra de teatro diferente cada noche. La obra más memorable a la que asistí fue el musical *Hair*, en el que varios actores aparecían desnudos durante algunos momentos breves de la obra (¡Lo que resultaba bastante escandaloso en 1969!).

Los psicólogos creen que prácticamente todas las informaciones almacenadas en la memoria a largo plazo están directa o indirectamente relacionadas unas con otras. Cada individuo relaciona y organiza sus recuerdos a largo plazo de forma idiosincrásica porque su experiencia pasada es diferente a la de otra persona. No obstante, los esquemas organizativos que usan las personas pueden compartir rasgos comunes. Se han sugerido, al menos, tres modelos de organización de la memoria a largo plazo: la jerarquía, la red proposicional y el procesamiento distribuido en paralelo.

La memoria a largo plazo como una jerarquía

Una perspectiva anterior de la organización de la memoria a largo plazo era que la información estaba almacenada de forma jerárquica, estando la información más general y de orden superior en el vértice superior de la jerarquía y la información más específica y subordinada debajo (Ausubel, 1963, 1968; Ausubel y Robinson, 1969; Collins y Quillian, 1969, 1972). Un ejemplo de una jerarquía así es mi propio conocimiento del reino animal, parte del cual está representado en la figura 11.1. Observe que la categoría más general —animales— está en la parte superior de la jerarquía. Después vienen dos categorías principales de animales —vertebrados e invertebrados— seguidas de categorías cada vez más subordinadas hasta llegar a casos concretos de la categoría (Rin-tin-tin, Tippy y Tess son todos pastores alemanes). Como ve parte de mi jerarquía podría recordar a la de un biólogo (mis tipos de vertebrados, por ejemplo), pero otras partes son idiosincrásicas.

En un estudio clásico, Collins y Quillian (1969) demostraron cómo se podría organizar la memoria a largo plazo de forma jerárquica. Se presentó a los sujetos adultos una serie de afirmaciones (por ejemplo, «un canario puede cantar») y se les pidió que indicaran si eran verdaderas o falsas; se registró el tiempo de reacción de las personas al juzgar las afirmaciones. Ofrecemos algunos ejemplos de afirmaciones verdaderas y los tiempos de reacción aproximados de los sujetos para cada una de ellas:

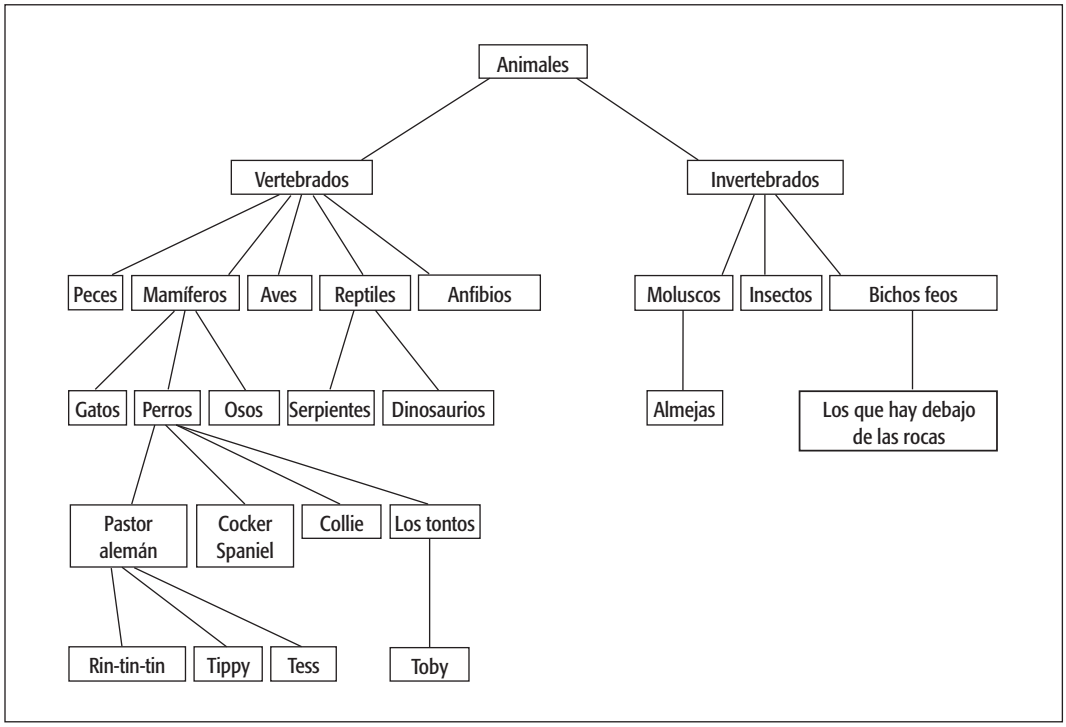


Figura 11.1 *Conocimiento jerárquico del autor sobre el reino animal.*

Afirmaciones acerca de la pertenencia a una categoría	**Tiempo de reacción (mseg)**
Un canario es un canario.	1000
Un canario es un pájaro.	1160
Un canario es un animal.	1240

Afirmaciones acerca de características	**Tiempo de reacción (mseg)**
Un canario puede cantar.	1300
Un canario puede volar.	1380
Un canario tiene piel.	1470

Consideremos cómo aumenta el tiempo de reacción en las frases relativas a la pertenencia a la categoría: los participantes verificaron rápidamente que un canario es un canario y lo que más les costó fue verificar que un canario es un animal. Observemos ahora los tiempos de reacción para las frases relacionadas con las características del canario: los participantes consideraron más fácil la afirmación sobre cantar y la de tener piel les pareció la más difícil. Collins y Quillian argumentaban que estas dos series de afirmaciones son en realidad paralelas, porque la mayoría de las personas asocian el cantar directamente con los canarios, mientras que asocian el volar con los pájaros y tener piel con los animales.

Collins y Quillian afirmaban que el conocimiento del individuo sobre las categorías y las características de una categoría se organiza de una forma jerárquica como la que mostramos en la figura 11.2. Para verificar las afirmaciones, los sujetos tienen que localizar los dos componentes de la afirmación (por ejemplo, «canario» y «piel») en su memoria a largo plazo y determinar si están asociados, ya sea directa o indirectamente. Cuanto más alejados estén los componentes en la jerarquía, más tiempo llevará verificar la afirmación (y por tanto, mayor será el tiempo de reacción).

Los modelos estrictamente jerárquicos de la memoria a largo plazo han recibido bastantes críticas (Bourne, Dominowski, Loftus y Healy, 1986; Loftus y Loftus, 1976; Wingfield y Byrnes, 1981). Primero, porque la información no es siempre de naturaleza jerárquica. Segundo, porque las predicciones que concuerdan con una organización jerárquica de la información no siempre se confirman. Por ejemplo, igual que se verifica más rápidamente que un canario es un pájaro que verificamos que un canario es un animal, deberíamos predecir que un individuo tardaría menos en determinar que «un *collie* es un mamífero» que «un *collie* es un animal» porque *collie* está más próximo a *mamífero* que a *animal* en una jerarquía lógica de los animales. Sin embargo, ocurre lo contrario: los individuos suelen determinar más rápidamente que un *collie* es un animal que el hecho de que sea un mamífero (Rips, Shoben y Smith, 1973).

Según lo visto hasta ahora, parece que parte de la información de la memoria a largo plazo se organiza de forma jerárquica, pero que la mayoría de la información es probable que se organice de forma menos sistemática. Una perspectiva teórica alternativa de la memoria a largo plazo, la red proposicional, puede proporcionarnos un modelo teórico más útil y flexible.

La memoria a largo plazo como una red de proposiciones

Un modelo de **redes** presenta a la memoria como diferentes informaciones interconectadas mediante asociaciones diversas. Para ilustrarlo, volvamos a mi lista previa de asociaciones sucesivas a partir de la palabra *playa*: arena, castillo, rey, reina, Isabel, Inglaterra, Londres, teatro, *Hair,* desnudo. Esta lista puede haber sido generada a partir de una red en la memoria a largo plazo como la que

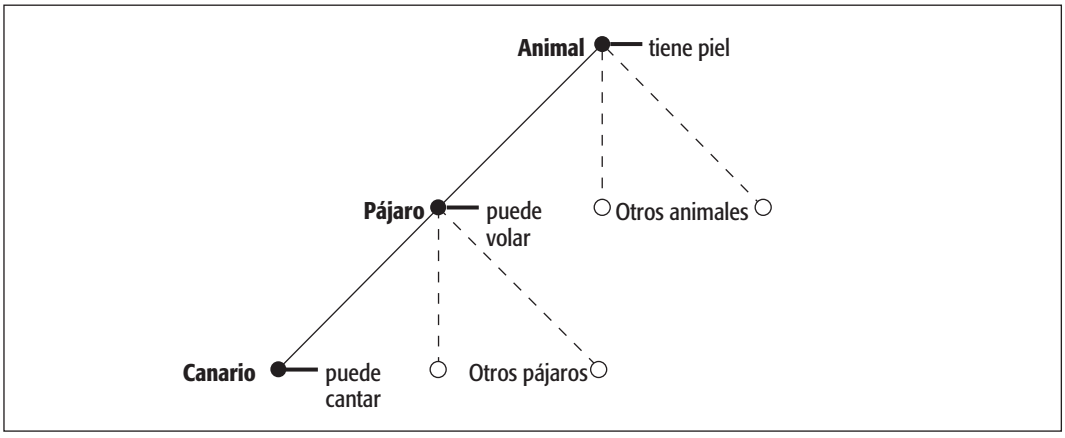


Figura 11.2 *Versión simplificada de la jerarquía de conocimiento de Collings y Quillian (1969).* Basado en A. M. Collins y M. R. Quillian, *«Retrieval Time from Semantic Memory», Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 1969, 8*,* pp. *240-247.*

se representa en la figura 11.3. Cada individuo tendría redes con asociaciones algo diferentes y, por tanto, generaría una lista distinta. ¡Incluso puede que algunos individuos, dependiendo de sus experiencias anteriores en la playa, asociarán directamente *playa* con *desnudo*!

Un modelo muy utilizado de organización de la memoria a largo plazo es la **red proposicional** (J. R. Anderson, 1976, 1983a, 1983b, 1990; Anderson y Bower, 1973; E. D. Gagné, 1985; Lindsay y Norman, 1977; Norman y Rumelhart, 1975). Una red proposicional es aquélla en la que las proposiciones y sus interrelaciones se almacenan en forma de red. Como ejemplo, volvamos a la frase que consideramos anteriormente en este capítulo:

> El tío de María, a quien ella adora, tiene un Ferrari rojo.

y a las cuatro afirmaciones que incluye:

1. María tiene un tío.
2. María adora a su tío.
3. El tío tiene un Ferrari.
4. El Ferrari es rojo.

Se pueden representar las cuatro afirmaciones como proposiciones, como hacemos en la figura 11.4. Estos diagramas, usando los símbolos de Anderson, representan cada uno una proposición (simbolizada con una elipse) que comprende una relación y uno o más argumentos.

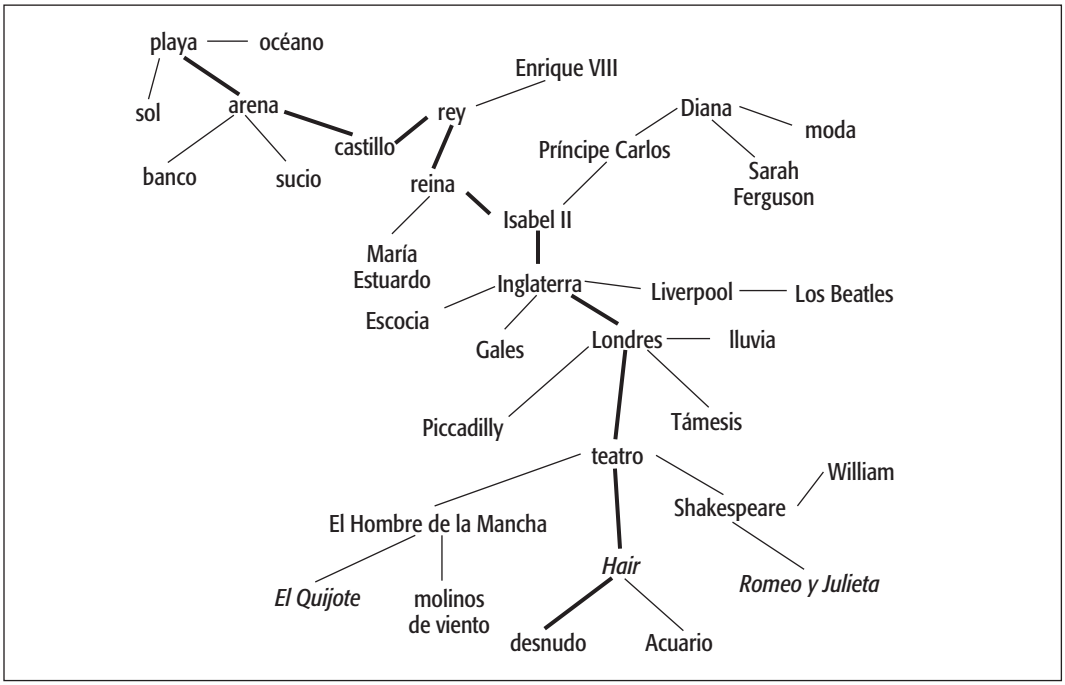


Figura 11.3 *Modelo simulado de red de información almacenada en la memoria a largo plazo.*

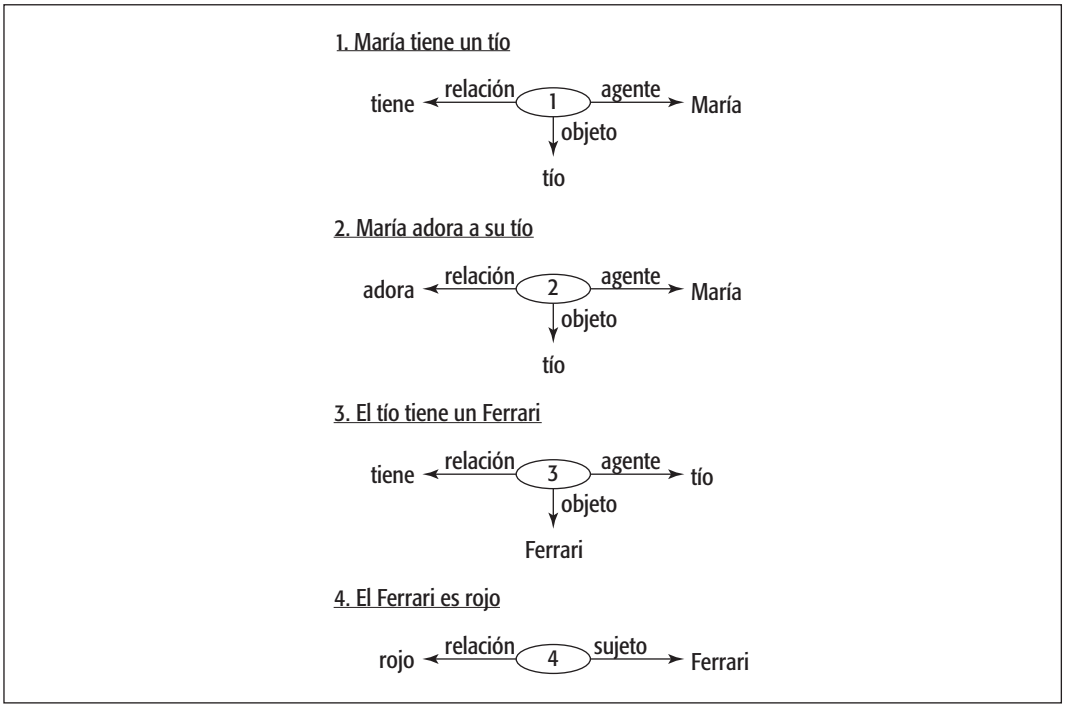


Figura 11.4 *Diagramas de diferentes proposiciones.*

Como se puede comprobar, los cuatro diagramas de la figura 11.4 tienen varios objetos o argumentos; en concreto, *María, tío* y *Ferrari* aparecen en dos o más proposiciones. Estas comunalidades permiten que las proposiciones se relacionen en una red; mostramos un ejemplo en la figura 11.5. Un modelo de la memoria a largo plazo de red proposicional es obviamente más flexible que un modelo jerárquico. Una jerarquía incluye sólo relaciones de supraordenación-subordenación; por el contrario, una red puede incluir fácilmente relaciones diversas (por ejemplo, posesión, localización, oposición).

A menudo, se conciben los modelos de redes de forma que incluyan no sólo proposiciones (significados) sino también otros tipos de códigos de memoria (tales como las imágenes y procedimientos) (E. D. Gagné, 1985; Glas y otros, 1979; Paivio, 1986; Sadoski y Paivio, 2001). Por ejemplo, puede que tenga almacenada la imagen de un Ferrari asociada con la información sobre el tío de María y su coche deportivo. Puede que relativamente cerca en la misma red, estén relacionados sus procedimientos acerca de cómo conducir un coche.

En el capítulo anterior describimos el proceso de *aprendizaje significativo* —almacenar nueva información relacionándola con el conocimiento previo que tenemos en la memoria a largo plazo—. Tanto los modelos jerárquicos como los de redes proposicionales nos dan una idea de cómo puede producirse el aprendizaje significativo. Por ejemplo, usando un modelo jerárquico de organización de la memoria a largo plazo, Ausubel afirmaba que el aprendizaje significativo implicaba **subsunción**, de manera que el individuo coloca nueva información bajo una categoría supraordenada adecuada dentro de su conocimiento jerárquico (Ausubel, 1963, 1968; Ausubel y otros, 1978; Ausubel y Robinson, 1969). Por ejemplo, es más fácil que los estudiantes aprendan información significativa

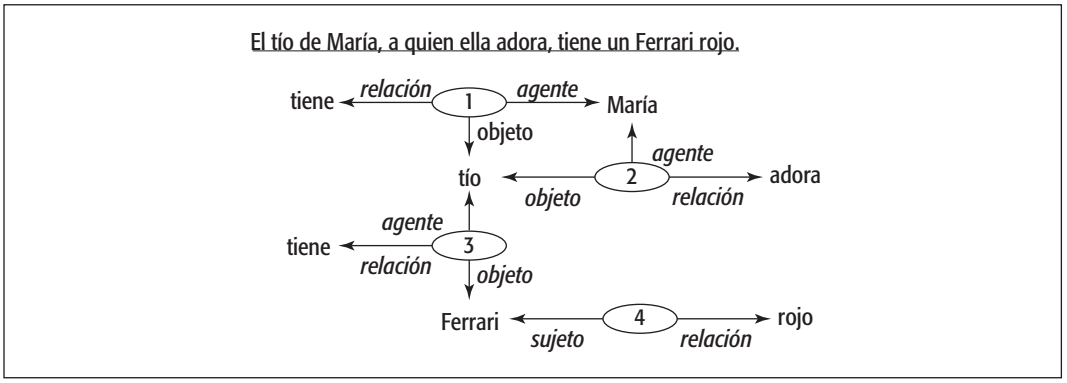


Figura 11.5 *Una red proposicional.*

sobre un animal llamado el dragón de Komodo si se les dice que es «un lagarto gigante», que si se les dice que «tiene un color apagado» o que es «un ejemplar raro». En el primer caso, pueden almacenar el concepto de *dragón de Komodo* bajo el concepto general de *lagarto*; en las otras dos situaciones, no van a tener claro dónde colocarlo.

Usando un modelo de redes proposicionales de la memoria a largo plazo, podemos definir el aprendizaje significativo como un proceso de almacenamiento de nuevas proposiciones relacionándolas con otras proposiciones en la red. Por ejemplo, imaginemos que ya ha almacenado algunas proposiciones acerca del tío de María y su Ferrari rojo de forma similar a como lo representamos en la figura 11.5. Ahora lea la siguiente frase:

> El tío se llama Carlos.

Quizá relacione esta proposición con las proposiciones que ya tiene sobre el tío y puede que otras proposiciones acerca de otras personas que conoce que se llaman Carlos, como ilustramos en la figura 11.6.

Un modelo de red proposicional de la memoria proporciona más flexibilidad en la naturaleza de las interrelaciones que un modelo estrictamente jerárquico. La naturaleza dual de las proposiciones —cada una tiene que ser definitivamente verdadera o falsa— presenta algunos problemas no obstante. Muchos aspectos de la experiencia humana que se almacenan en la memoria a largo plazo, tales como la interpretación de una obra de Shakespeare o la reacción emocional ante una obra de arte, no se pueden clasificar tan fácilmente como verdaderos o falsos (Eisner, 1994).

El procesamiento distribuido en paralelo

Hasta ahora, hemos hablado como si diferentes informaciones se almacenaran en un único lugar de la memoria a largo plazo. Pero retomemos los resultados de un par de investigaciones de las que hablamos en nuestro estudio sobre el cerebro en el capítulo 2. Primero, incluso cuando un individuo piensa en algo muy simple —quizás en una única palabra, se activan numerosas áreas cerebrales. Segundo, recuerde el trabajo de Lashley (1929) con las ratas en los laberintos. Conforme

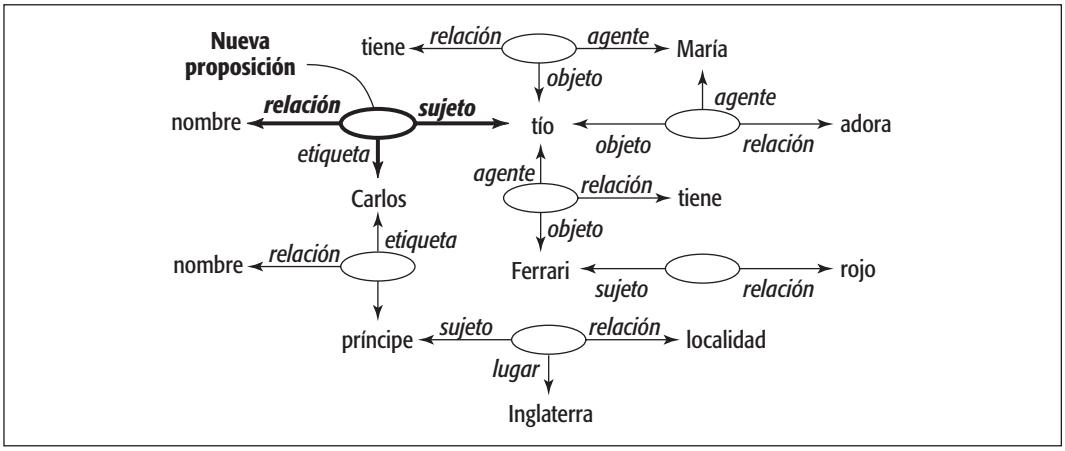


Figura 11.6 *Aprendizaje significativo en una red proposicional.*

Lashley iba eliminando de forma progresiva áreas cerebrales, las ratas cada vez se acordaban menos de los laberintos que antes dominaban; ninguna operación quirúrgica marcó un cambio dramático de «conocer» a «no conocer» un laberinto. Tanto en los humanos como en las ratas, y probablemente en otras especies también, el conocimiento sobre algo en particular parece estar distribuido en muchas partes del cerebro.

Con tales resultados en mente, algunos teóricos han propuesto que cada información se almacena en forma de una serie integrada de entidades, denominadas **nodos**, que se reparten por toda la memoria a largo plazo. Un único nodo puede estar relacionado con muchas informaciones diferentes. Cada idea concreta que se ha almacenado en la memoria a largo plazo está, por tanto, representada no por un único nodo, sino por *una red única de nodos interconectados.* Cuando se activa una idea (red), otras ideas que comparten algunos de sus nodos pueden activarse también.

Esta perspectiva de la memoria a largo plazo se ha denominado **procesamiento distribuido en paralelo** (PDP): las distintas informaciones se almacenan de forma *distribuida* en la memoria a largo plazo, de forma que se procesan de forma simultánea varios nodos —es decir, en *paralelo*— (Ackley, Hinton y Sejnowski, 1985; Ballard, 1986; Hinton y Anderson, 1981; Hinton, McClelland y Rumelhart, 1986; McClelland y Rumelhart, 1986; Plunkett, 1996; Rumelhart y McClelland, 1986). El procesamiento distribuido en paralelo también se conoce como **conexionismo**, pero no se debe confundir con el conexionismo de Thorndike que describimos en el capítulo 4.

El modelo de procesamiento distribuido en paralelo es útil para comprender la naturaleza multidimensional, incluso de las ideas más simples (Rayner y otros, 2001; Siegler, 1998). Por ejemplo, cuando leemos la palabra:

playa

en un libro de texto, puede que recordemos no sólo qué significa sino también cómo suena, cómo se pronuncia y cómo es una playa típica. También, el modelo nos puede ayudar a entender cómo podemos completar información cuando un estímulo está incompleto: se activan suficientes nodos de una idea para que se active toda la red.

El PDP está todavía en sus primeras fases de desarrollo, y queda mucho por hacer (Fodor y Pylyshyn, 1988; Holyoak, 1987; Lachter y Bever, 1988; McClelland, 2001; Pinker y Prince, 1988; Sternberg, 1996). Tiende a concebir el aprendizaje como un proceso gradual de fortalecimiento o debilitamiento de asociaciones; y así, no explica cómo podemos a veces aprender algo rápidamente o cambiar nuestras ideas sobre un tema a la luz de información contradictoria (Ratcliff, 1990; Schacter, 1989). Y aunque en principio, se desarrolló para ser coherente con los resultados de la investigación sobre el funcionamiento del cerebro, su relación con los conocimientos sobre anatomía cerebral es bastante débil (McClelland, 2001; Sieglerm 1998).

Dejando aparte cómo está organizada la memoria a largo plazo, lo que está claro es que *está* organizada. En cierta medida, el individuo organiza toda la información que almacena en la memoria a largo plazo. Más aún, organiza su conocimiento acerca de objetos, hechos y temas muy específicos. Vamos pues a considerar ahora ejemplos específicos de cómo organizamos las experiencias: veremos los *conceptos, esquemas, guiones* y *teorías personales.*

Conceptos

Hace algunos años una noche de mayo tuve una discusión con mi hijo Jeff acerca de las estaciones. Fue algo así:

Jeff:	¿Cuándo llegan la primavera y el verano?
Madre:	La primavera ya ha llegado. ¿No has notado que hace más calor, que hay hojas en los árboles y que los pájaros cantan?
Jeff:	¡Ah! Entonces, ¿cuándo llega el verano?
Madre:	Bueno, te queda una semana de vacaciones, y un par de semanas después llega el verano.
Jeff:	El verano es cuando nos bañamos, ¿verdad?
Madre:	[Hice una pausa para pensar en la respuesta.] Eso es.

Con cuatro años de edad, Jeff no había definido todavía de forma precisa los conceptos de *primavera* y *verano*. Cuando yo era niña, el verano era una estación de calor, humedad y vacaciones. Como adulta, lo defino más formalmente como un período de tres meses entre el solsticio de verano y el equinoccio de invierno. Para Jeff, sin embargo, el verano es simplemente el tiempo en el que puede bañarse.

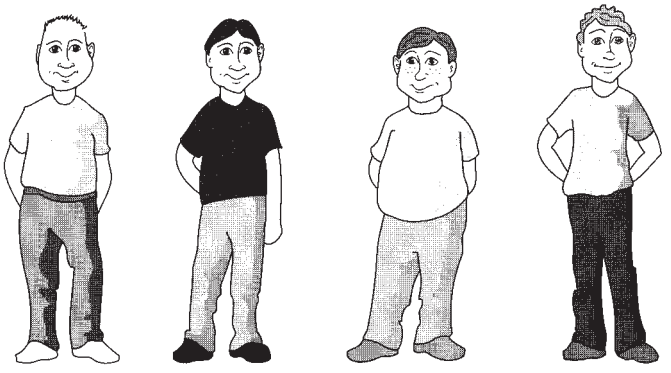
Los niños empiezan a categorizar aspectos del entorno a una edad tan temprana como los tres meses de edad (Behl-Chadha, 1996; Eimas y Quinn, 1994; Quinn, 2002, 2003) y, sin duda, sus categorías forman la base de sus primeros conceptos. En general, podemos decir que un **concepto** es una clase de objetos o de hechos que comparten una o más similitudes (Flavell y otros, 1993; Klausmeier, 1990; Schwartz y Reisberg, 1991). Algunos conceptos se definen por características fácilmente observables y son bastante fáciles de aprender. Por ejemplo, la palabra *leche* se refiere a un líquido blanco con un sabor determinado. Igualmente, la palabra *rojo* se refiere a un cierto rango de ondas de luz (aunque las personas no se pongan de acuerdo acerca de dónde termina el «rojo» y dónde empieza el «naranja»). Otros conceptos se definen mediante atributos menos destacados, de forma que se aprenden más lentamente y es más fácil que se confundan. Por ejemplo, las cuatro estaciones del año se definen formalmente por los solsticios y equinoccios, de los que no somos conscientes la mayoría de las personas, de forma que mucha gente los define erróneamente en

función de las condiciones climáticas. Algunos otros conceptos todavía resultan más difíciles de aprender porque se basan en criterios abstractos, relativos y, a veces, equívocos. Por ejemplo, los psicólogos llevan años discutiendo acerca del término *inteligencia* sin haber llegado todavía a un acuerdo sobre lo que significa.

Algunos teóricos han encontrado útil la distinción entre dos tipos generales de conceptos (Cohen, 1983; R. M. Gagné, 1985; Newby y Stepich, 1987; Waserman, Devolver y Coppage, 1992). Los **conceptos concretos** se identifican fácilmente por su apariencia física; *vaca, rojo* y *redondo* son ejemplos. Desde una perspectiva conductista, los conceptos se pueden desarrollar, al menos en parte, como resultado de la generalización de un estímulo: una vez que un organismo ha aprendido a responder de cierta forma a un estímulo, tiende a responder de la misma forma a estímulos similares. Por el contrario, los **conceptos abstractos** son difíciles de concebir en función de características concretas y observables; ejemplos pueden ser los términos *inteligencia, carisma* y *trabajo*. Los conceptos abstractos se describen mejor con una definición formal (R. M. Gagné, 1985). Tomemos como ejemplo el concepto de *primo*. No hay forma de saber lo que es un primo simplemente observando ejemplos de primos y no primos; todos tendrán una cabeza, dos brazos, dos piernas, etc. En cambio, es probable que la persona aprenda una regla (definición) para identificar a los primos: un *primo* es el descendiente de un hermano o una hermana del padre o de la madre. Ya que la generalización del estímulo es difícil que tenga lugar cuando los objetos o sucesos no *se parecen*, los conceptos abstractos suelen desarrollarse a partir de la instrucción específica (Hull, 1943; Wasserman y otros, 1992).

En muchos casos, el individuo primero aprende un concepto de forma concreta y, después, adquiere una definición más abstracta (R. M. Gagné, 1985; Liu, Golinkoff y Sak, 2001). Cuando era niña, el *verano* era un concepto concreto para mí: el calor, la humedad y las vacaciones son características fácilmente observables. Posteriormente, adquirí un concepto abstracto del verano cuando aprendí cómo se determinan las estaciones en función de la rotación de la Tierra alrededor del Sol. De igual manera, los niños aprenden al principio lo que es un *círculo* como un concepto concreto (es decir, una cosa «redonda»); más adelante, quizás en las clases de geometría de la escuela, puede que desarrollen un concepto abstracto del círculo (es decir, la figura en un plano en la que todos los puntos son equidistantes del centro). Y al principio, también concebirán a los distintos tipos de miembros de la familia (primos, tíos, etc.) en función de las personas concretas que conocen, y no según la naturaleza de la relación (Keil, 1989). Sirvan como ejemplo las dos conversaciones siguientes que tuvieron lugar entre un experimentador E y un niño (N):

No se pueden aprender conceptos abstractos (definición) como *primo* sólo mediante la apariencia física.



Primo Federico | Primo Mateo | Pepe (sin relación) | Tomás (sin relación)

[E]: Este hombre que es de la edad de tu papá, te quiere y quiere a tus padres y le gusta visitaros y traeros regalos, pero no es familia de tus padres. No es el hermano de tu papá ni de tu mamá. ¿Puede ser tu tío?
N: Sí.
E: ¿Qué es un tío?
N: El tío es el que te trae regalos en Navidad.
E: ¿Y qué más?
N: El tío es el que te deja que vayas a su casa.
E: ¿Podría ser yo tu tío?
N: No… porque no te conozco.
E: Y si llego a conocerte y te llevo regalos, ¿podría ser tu tío?
N: Sí. (Keil, 1989, pp. 71,76)

[E]: Imagínate que tu mamá tuviera muchos hermanos, algunos muy mayores y otros muy, muy pequeños. Uno de los hermanos de tu mamá es tan pequeño que sólo tiene dos años. ¿Podría ser tu tío?
N: No… porque es pequeño y sólo tiene dos años.
E: ¿Cuántos años tiene que tener un tío?
N: Unos 24 o 25.
E: Si tiene dos años, ¿puede ser tu tío?
N: No… puede ser mi primo. (Keil, 1989, pp. 71, 74, 76)

La mayoría de los conceptos se identifican con una etiqueta —una palabra que simboliza el concepto y lo representa en el pensamiento y la comunicación—. Por ejemplo, probablemente se haya formado un concepto que concuerda con las cosas que tienen estas características:

- Más bajo y más ancho que la mayoría de los humanos adultos.
- Cubierto con una sustancia corta y erizada.
- Con un apéndice en un extremo que parece un pincel.
- Con un apéndice en el otro extremo con una cosa desigual con cuatro objetos puntiagudos que apuntan hacia arriba (dos suaves y flexibles, las otras dos duras y curvadas).
- Se mantiene en el suelo mediante cuatro soportes largos y delgados (dos en cada lado).
- Se le ve con frecuencia en los prados y campos.
- Casi siempre come hierba.

No tendrá dudas en cuanto a la etiqueta para todas las cosas que se parecen a ésta: son *vacas*. No habremos adquirido realmente un concepto hasta que podamos identificar correctamente ejemplos positivos y negativos de él. Un **ejemplo positivo** es un ejemplo particular del concepto. Por ejemplo, tú y yo somos ejemplos positivos del concepto *persona*, y lo que estás leyendo es un caso positivo del concepto *libro*. Un **ejemplo negativo** es algo que no constituye un ejemplo del concepto. Tú y yo somos ejemplos negativos del concepto *vaca,* y este libro es un caso negativo del concepto *lápiz*.

Es frecuente que las personas tengan una comprensión «aproximada» del concepto, de forma que no siempre pueden diferenciar los ejemplos positivos de los negativos. Un niño que niega tajantemente que un chihuahua es un perro no ha aprendido bien el concepto de *perro*; ni tampoco el niño que llama «perrito» a la vaca que ve en el prado. Negar que el chihuahua es un perro —**subgeneralización**— refleja la incapacidad para reconocer todos los casos positivos. Identificar una

vaca como un perro —**sobregeneralización**— refleja la incapacidad para rechazar todos los casos negativos. Las distintas teorías sobre el aprendizaje de conceptos que vamos a considerar a continuación nos ayudarán a entender cómo se produce este tipo de conocimiento «aproximado».

Teorías sobre el aprendizaje de conceptos

Hay algunos términos que necesitaremos definir para examinar las distintas teorías sobre el aprendizaje de conceptos que se han propuesto desde la Psicología. En concreto, necesitamos explicar los términos: *características* y *reglas.*

Las **características** (algunos teóricos han utilizado en su lugar el término de **atributos**) son los rasgos de los casos positivos del concepto. Por ejemplo, mi perro Tobey tiene numerosas características destacables, incluyendo éstas:

- Tiene pelo.
- En su día, estaba fisiológicamente preparado para cubrir a las perras.
- Lleva un collar rojo.
- Es probable que ladre fuertemente ante cualquiera que no sea miembro de la familia.
- Está tumbado ahora mismo debajo de la mesa de mi despacho.

Algunas características son importantes para identificar ejemplos positivos de un concepto, otras no. Las **características definitorias** son los rasgos que deben estar presentes en todos los casos positivos. Por ejemplo, para ser un perro Tobey debe tener pelo, y como miembro masculino de la especie debería tener (o haber tenido) la capacidad de cubrir a una hembra que hubiera podido parir ejemplares jóvenes. Las **características correlacionales** se encuentran con frecuencia en ejemplos positivos, pero no son esenciales para pertenecer al concepto. Por ejemplo, la mayoría de los perros ladran y muchos llevan collar; pero, ninguno de estos rasgos es propio de *todos* los perros. Las **características irrelevantes** son los rasgos que no están relacionados con la pertenencia al concepto. El que Tobey esté tumbado debajo de mi mesa es completamente irrelevante para que sea o no un perro.

Vamos a hacer un pequeño ejercicio. La figura 11.7 presenta siete casos positivos y ocho casos negativos del concepto *guzgo.* ¿Es usted capaz de identificar una o más características definitorias de un guzgo?

Quizás haya llegado a la conclusión de que un guzgo tiene dos características definitorias: es gris y cuadrado. Un punto negro grande es una característica correlacional: hay puntos negros en seis de los ochos guzgos pero sólo en un no guzgo. Los puntos blancos y las «rayas» en la parte de arriba son características irrelevantes porque aparecen igual en los guzgos que en los no guzgos.

Desde algunas perspectivas teóricas, el aprendizaje de conceptos se concibe como el proceso de aprender qué características son importantes para identificar casos positivos de este concepto. Básicamente, uno debe aprender que ciertas características son componentes esenciales del concepto y que otras características se encuentran frecuentemente presentes, pero no son esenciales. Aprender a diferenciar entre las características definitorias y correlacionales de un concepto implica tiempo y experiencia, a veces incluso, puede requerir años (Keil, 1989; Mervis, 1987). Por ejemplo, consideremos esta pregunta que planteaba Saltz (1971) a los niños:

> Un padre va a trabajar. Cuando vuelve a casa después de trabajar, se detiene en un bar para tomar una cerveza. Sus amigos están borrachos y él se emborracha también. ¿Todavía es padre? (Saltz, 1971, p. 28)

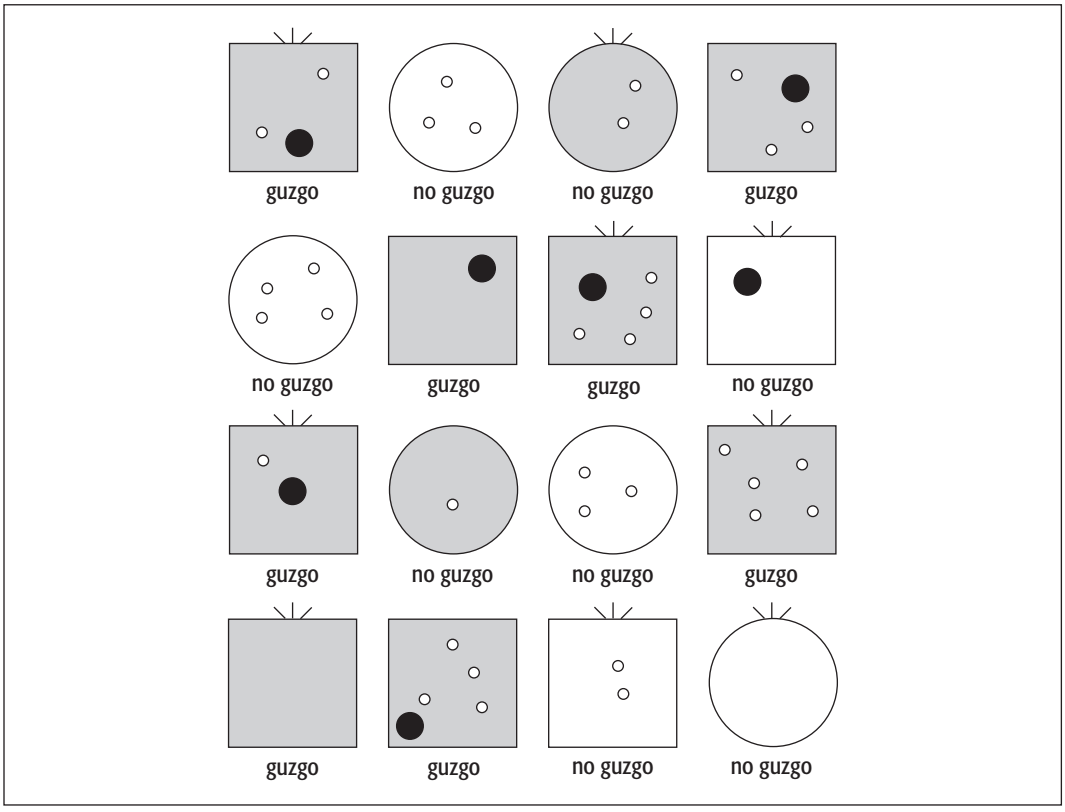


Figura 11.7 *Casos positivos y negativos de un guzgo.*

Saltz encontró que, incluso a la edad de 8 años, la mayoría de los niños niegan que un borracho pueda ser padre. Al parecer, muchos niños pequeños creen que la «bondad» define la paternidad más que correlacionar con ella, una creencia que sólo abandonan cuando encuentran suficientes ejemplos de casos positivos «malos» de padre.

Algunos conceptos tienen una única característica definitoria; otros pueden tener dos o más características que pueden o no ser todas necesarias al mismo tiempo. Por ejemplo, el concepto de *rojo* tiene una característica definitoria: un rango particular de ondas de luz. Por el contrario, el concepto *guzgo* tiene dos que deben estar presentes: cuadrado y gris. Un *fuera de juego* en béisbol es un ejemplo de un concepto para el que no hay una característica definitoria siempre presente; por ejemplo, pueden ser tres golpes cuando un jugador está bateando, agarrar a un jugador que corre desde una base hasta otra, o una pelota que se coge antes de que toque el suelo. Las **reglas** del concepto especifican cómo se combinan las características definitorias para definir los conceptos. Los teóricos (Bourne, 1967; Bruner y otros, 1956; Dodd y White, 1980; Klein, 1987; Saltz, 1971) han identificado varios tipos de reglas de concepto diferentes. Hay cuatro tipos de reglas muy comunes:

1. *Simple:* sólo debe estar presente una característica determinada. Por ejemplo, *rojo* es un rango específico de ondas de luz.

2. *Conjuntiva:* dos o más características deben estar presentes; por ejemplo, un *círculo* debe ser bidimensional y debe tener todos los puntos equidistantes del centro.
3. *Disyuntiva*: dos o más características definitorias no pueden estar presentes a la vez. Por ejemplo, un *fuera de juego* en el béisbol ocurre cuando se da una de varias situaciones posibles.
4. *Relacional*: la relación entre dos o más características determina el concepto; por ejemplo, el concepto *entre* requiere tres objetos, dos de ellos situados en lados opuestos de un tercero.

Cuando los primeros investigadores examinaron los efectos de las reglas conceptuales en el aprendizaje, descubrieron que las reglas simples (en las que una única característica determina la pertenencia al concepto), son las más fáciles de aprender, las reglas conjuntivas y disyuntivas son moderadamente difíciles y las reglas relacionales son las más difíciles (Bourne, 1967; Haygood y Bourne, 1965; Neisser y Weene, 1962). De acuerdo con esta conclusión, los niños pequeños a menudo tiene problemas para comprender conceptos relacionales comunes como *debajo, sobre, más* y *menos*; por ejemplo, niños de incluso 7 años de edad no comprenden totalmente lo que significa el concepto *menos* (Owens, 1996; Palermo, 1973).

Con estos «conceptos sobre los conceptos» en la mente, vamos a considerar cuatro perspectivas del aprendizaje de conceptos que se han propuesto desde la Psicología: evaluación de hipótesis, prototipos, listas de características y ejemplares[4].

Evaluación de hipótesis

Dedique unos minutos a aprender el concepto de *estuzgo* que se utiliza en la figura 11.8. Empiece cogiendo dos cuartillas de papel. Utilice una de ellas para cubrir el lado derecho de la figura. Después, coja la segunda cuartilla y cubra el lado izquierdo, dejando a la vista sólo la parte de arriba por encima de la primera línea horizontal. Arriba, se puede ver un rectángulo con tres círculos grises dentro; intente adivinar si el rectángulo es un estuzgo. Una vez que haya dado una respuesta, mueva la cuartilla hacia abajo hasta la siguiente línea horizontal, de forma que encuentre la respuesta correcta. En este punto, verá un segundo rectángulo con un cuadrado gris dentro; decida si es un estuzgo o no. Sigua bajando la cuartilla, descubriendo una línea cada vez, tomando *feedback* y decidiendo si se encuentra ante un estuzgo o no. Continúe el proceso con los rectángulos del lado derecho de la figura.

Cuando haya acabado, habrá aprendido, supongo, que el concepto de *estuzgo* es «dos o tres círculos». La forma y la cantidad son características definitorias del concepto; el color es totalmente irrelevante. Al aprender lo que son los estuzgos, es probable que haya establecido varias hipótesis sobre lo que son. Por ejemplo, el primer ejemplo era un estuzgo. Puede que haya usado este caso positivo para generar una o más hipótesis, tales como:

- Un estuzgo es cualquier cosa gris.
- Un estuzgo es redondo.
- En un estuzgo tiene que haber tres cosas.
- Un estuzgo son tres círculos grises.

---

[4] Para más información sobre la perspectiva de los primeros conductistas y neoconductistas, ver las primeras dos ediciones de este libro (publicadas en 1990 y 1995, respectivamente, *no traducidas al castellano* — N. de la T.) o a mis fuentes originales (R. M. Gagné, 1985; Hull, 1920; Kendler y Kendler, 1959, 1961, 1962).

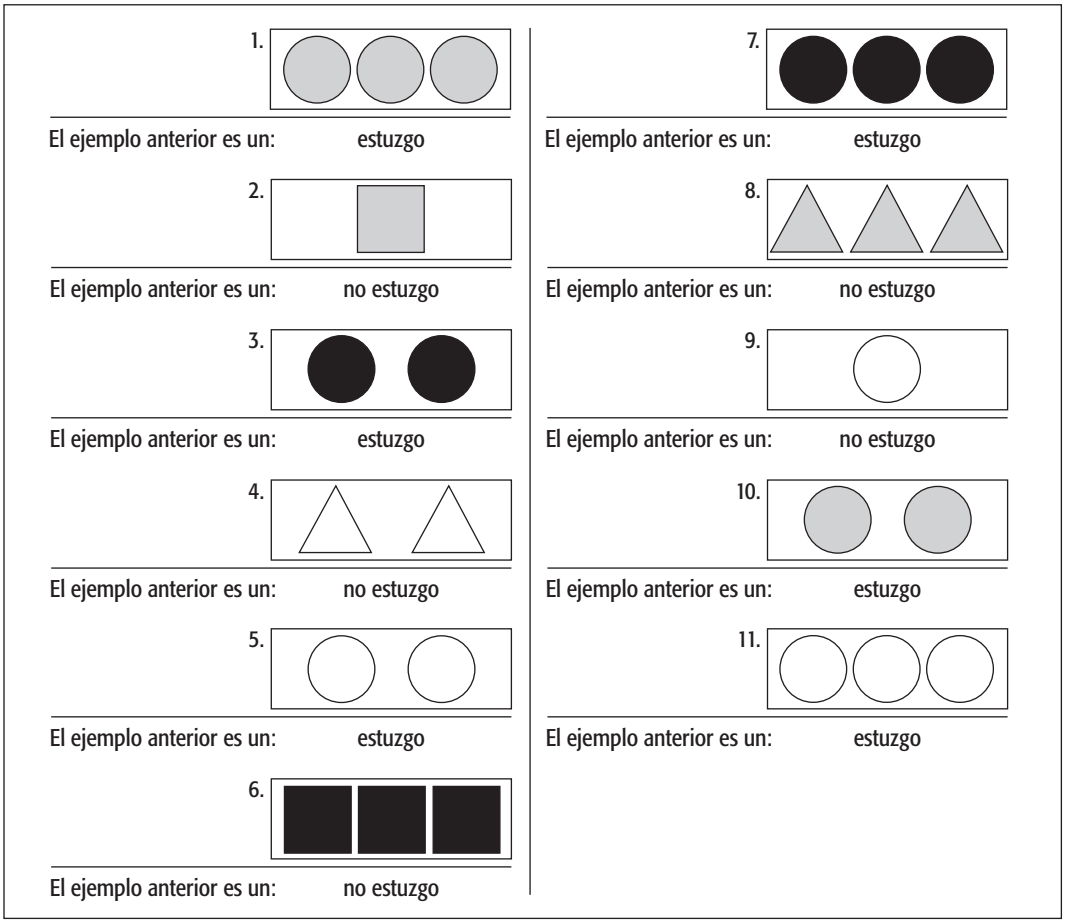


Figura 11.8 *Casos positivos y negativos de estuzgo.*

El segundo ejemplo de la figura 11.8 era un caso negativo de estuzgo, de forma que si había generado la hipótesis de que un estuzgo es algo gris, tendría que haber eliminado esta hipótesis en ese momento. Una hipótesis como «tiene que haber tres cosas», sin embargo se hubiera confirmado con el segundo ejemplo, pero refutado con el tercero. Finalmente, ha llegado a la hipótesis correcta: un estuzgo es una serie de dos o tres círculos.

En una de las primeras teorías sobre el aprendizaje de conceptos, Bruner, Goodnow y Austin (1956) sugirieron que éste es un proceso de formación de hipótesis sobre las características y reglas que definen un concepto y de verificación o refutación de las hipótesis utilizando casos positivos y negativos. Para apoyar su teoría, recurrieron a estímulos similares a los casos positivos y negativos de estuzgos que hemos visto para estudiar el aprendizaje de conceptos en adultos. Presentaban a los participantes en sus estudios un caso positivo del concepto y, después, les pedían que intentaran seleccionar otros casos positivos entre una diversidad de estímulos que variaban en cuatro dimensiones (forma, color, número de objetos y números de bordes alrededor del objeto). Anotando cómo seleccionaban los sujetos, Bruner y sus colaboradores observaron diferentes aproximaciones que los

participantes utilizaban para formular y evaluar hipótesis. Algunas personas parecían probar una hipótesis cada vez, eligiendo estímulos que variaban en un solo rasgo del caso positivo anterior. Si recibían *feedback* que confirmaba su hipótesis, continuaban poniéndola a prueba; si recibían *feedback* contradictorio, generaban una hipótesis diferente y seguían probando ésta última. Otras personas parecía que mantenían en mente varias hipótesis a la vez y las probaban de forma simultánea al elegir varios estímulos. Esta última estrategia era, por supuesto, más rápida, pero también exigía un mayor esfuerzo de memoria, por lo que llevaba a cometer más errores. Levine (1966) también observó esta tendencia a probar de forma simultánea varias hipótesis.

Aunque es muy probable que las personas generen hipótesis cuando aprenden conceptos, es casi seguro que no es el único proceso implicado en el aprendizaje de conceptos. Los experimentos en los que se ha observado la evaluación de hipótesis, tales como los de Bruner y colaboradores (1956) y los de Levine (1966) han sido criticados por artificiales y poco parecidos a las condiciones de aprendizaje de conceptos de la vida real (Glass y otros, 1979; Rosca, 1973a). Rara vez nos encontramos con una situación en la que podamos ir seleccionando ejemplos posibles de un concepto de forma sistemática; lo más frecuente es que nos encontremos un ejemplo positivo por un lado y un ejemplo negativo por otro lado, de una forma más bien aleatoria a lo largo del tiempo. Más aún, en varios experimentos (Brooks, 1978; Reber y Allen, 1978; Reber, Kassin, Lewis y Cantor, 1980), las personas a las que se enseñó a identificar las reglas que subyacían en ciertos esquemas clasificatorios (es decir, a generar hipótesis) en realidad tuvieron resultados peores que las personas a las que no se les dijo nada. En estos casos, los aprendices con mejores resultados fueron los menos analíticos: simplemente recordaban los casos positivos anteriores y los comparaban con los nuevos ejemplos. Una teoría del aprendizaje de conceptos distinta —que implica la formación de prototipos— explica mejor estos resultados.

Prototipos

Eleanor Rosch (1973a, 1973b, 1977a; Rosch, Mervis, Gray, Johnson y Boyes-Braem, 1976) y otros teóricos (Eysenck y Keane, 1990; Kemler Nelson, 1990; Smith, 1988; Wittgenstein, 1958) han señalado que muchos conceptos de la vida real son difíciles de abordar en función de características y reglas precisas. Puede que a un objeto le falte alguna característica importante, y sin embargo se pueda identificar como un caso positivo de un concepto particular. Por ejemplo, un rasgo importante de los seres humanos es que tienen dos piernas, pero se puede reconocer fácilmente a alguien que no tenga dos piernas como ser humano. De forma similar, aunque los perros normalmente tienen pelo, han aparecido algunas razas con poco o ningún pelo. Por tanto, las personas a veces usamos las características correlativas en lugar de las definitorias para identificar los casos positivos de un concepto.

Además, los conceptos pueden tener unos límites ambiguos, de forma que en algunos casos extremos puede ser difícil distinguir los casos positivos de los negativos (Labor, 1973; Oden, 1987; Rosch, 1973a, 1978; Zazdeh, Fu, Tanak y Shimura, 1975). Por ejemplo, ¿un infarto es *una enfermedad*? En un estudio de McCloskey y Glucksberg (1978), unas personas creían que sí y otras que no. ¿El color turquesa es una variante del *azul* o del *verde*? Mi marido insiste en que el turquesa es verde, pero yo lo tengo claro: ¡Es azul!

Rosch (1973a, 1973b, 1977a, 1977b, 1978; Rosch y Mervis, 1975; Rosch, Mervis y otros, 1976) y otros autores (Attneave, 1957; Tensión y Cocchiarella, 1986; Walton y Bower, 1993) sugieren que formamos conceptos desarrollando **prototipos**, o ejemplos representativos, de un miembro típico de la categoría. Para ilustrarlo, imagínese un *pájaro*. Lo que probablemente le venga a usted a la cabeza, es un animal pequeño, quizá del tamaño de un gorrión o de un canario. Es poco probable que

se haya imaginado un pingüino o un avestruz porque estos animales, aunque son pájaros, no tienen la apariencia típica de los gorriones o de los canarios. Ahora, imagínese un *vehículo*. Probablemente su imagen se parezca a un coche o a un camión más que a una canoa o a un globo aerostático, porque los coches y los camiones son casos de vehículos que se ven más frecuentemente. Ahora, imagínese el color *rojo*. Es posible que se haya imaginado un color parecido al del rotulador rojo que usaba cuando iba al colegio, más que el rosa o el granate.

Un prototipo suele incorporar las características de los casos positivos más típicos y que se observan comúnmente del concepto. Por ejemplo, el prototipo que usted tiene de un ser humano, probablemente posee dos manos y dos piernas, es capaz de ponerse de pie y mide algo menos de dos metros de alto. El prototipo que usted tiene de mesa, seguramente es una superficie plana rectangular que se apoya en cuatro patas, cada una en una esquina. Identifica objetos nuevos como casos positivos de un concepto particular cuando al compararlos con el prototipo del concepto los encuentra lo suficientemente parecidos. Para identificarlo de forma positiva no es necesario que todas las características estén presentes. Así, podemos identificar a un hombre que ha perdido las piernas como a un ser humano y reconocer un objeto con tres patas como una mesa.

Existen por lo menos dos tipos de evidencia que apoyan la idea de que muchos conceptos pueden estar representados en la memoria en forma de prototipos. Primero, las personas somos capaces de identificar los casos positivos de un concepto que se parecen mucho al prototipo, pero tenemos dificultad para identificar los casos positivos que no se parecen (Glass, Holyoak y O'Dell, 1974; Posner y Keele, 1968, 1970; Rips y otros, 1973; Rosch, 1973b; 1978; Rosch y Mervis, 1975; Rosch, Simpson y Millar, 1976; Wilkins, 1971). En un experimento de Rosch (1973b), niños en edad escolar y estudiantes universitarios identificaron más rápidamente como pájaros a aquellos animales que se parecían mucho al pájaro típico (es decir, al tipo de los gorriones o de los canarios) que a los animales que no eran tan parecidos al prototipo (por ejemplos, los pollos y los patos).

El otro tipo de evidencia acerca de los prototipos, es el hecho de que las personas normalmente reconocen los casos positivos de cosas, que nunca han visto antes cuando los casos se parecen mucho al prototipo. De hecho, las personas los reconocen más fácilmente que los casos positivos que *han visto;* pero, que *no* se parecen mucho al prototipo (Franks y Bransford, 1971; Posner, Goldsmith y Welton, 1967; Posner y Keele, 1968). Por ejemplo, en un experimento de Franks y Bransford (1971), se mostraba a estudiantes universitarios una serie de patrones geométricos que implicaban una o más variaciones de un patrón «básico» determinado; el patrón básico nunca se presentaba como tal. Después, se mostró a los estudiantes otras series de patrones (incluyendo el patrón básico) y se les pidió que identificaran las que habían visto previamente; en realidad, *ninguno* de los patrones había sido presentado con anterioridad. Los estudiantes «reconocían» con mayor frecuencia los patrones que se parecían mucho al patrón básico; y estaban todavía más convencidos de haber visto el propio patrón básico. Probablemente, el patrón básico representaba el mejor ejemplo de los diferentes estímulos que los estudiantes habían visto previamente, y por tanto era el que más se aproximaba al prototipo de patrón que se habían formado. Se han encontrado resultados similares con una muestra de niños de tres y cuatro años de edad (Bomba y Niquelan, 1983).

Rosch, Mervis y colaboradores (1976) han sugerido que los prototipos conceptuales se organizan en una jerarquía de tres niveles —un esquema organizativo jerárquico similar al que describimos anteriormente en este capítulo—. Los **conceptos de nivel básico** son los que utilizamos más frecuentemente —por ejemplo, los que usamos cuando nombramos los objetos (esto es una *silla*, esto es una *gorra*, esto es un *coche*, etc.). Los **conceptos supraordinales** son categorías más generales que engloban a varios conceptos generales (por ejemplo, las sillas y las mesas son *muebles*, los pantalones y los calcetines son *ropa* y los coches y los camiones son *vehículos)*. Los **conceptos**

subordinados son subdivisiones más concretas de conceptos de nivel básico (por ejemplo, las *tumbonas* y las *mecedoras* son tipos de sillas; las *boinas* y los *bombines* son tipos de sombrero y el *escarabajo* de Volskwagen y el Ford *mustang* son tipos de coches). Se puede pensar en los tres niveles como tres grados de abstracción: los conceptos supraordinales son más abstractos y los conceptos subordinados son más concretos.

Sin embargo, tampoco podemos explicar todo el aprendizaje de conceptos en los humanos, estrictamente en función del desarrollo de prototipos. Para empezar, cómo categorizamos un objeto depende del contexto en el que nos lo encontremos. Por ejemplo, si un objeto parecido a un vaso contiene flores, puede que lo identifiquemos como un *florero* y no como un *vaso*; si contiene cereales, puede que lo identifiquemos como un *cuenco* (Labor, 1973; Schwartz y Reisberg, 1991). Además, no todos los conceptos conducen a la representación del mismo prototipo (Eysenck y Keane, 1990; Hampton, 1981). Por ejemplo, a mí me cuesta identificar un ejemplo típico de música: la música clásica, el rock, el jazz y el flamenco son muy diferentes.

Lista de características

La teoría de las listas de características (Bourne, 1982; Bourne y otros, 1986; Neumann, 1974, 1977; Rips y otros, 1973; Smith, Shoben y Rips, 1974; Ward, Vela y Haas, 1990), en cierto sentido es parecida a la teoría de los prototipos pero se centra más en las características definitorias y correlativas de un concepto. Desde esta perspectiva, aprender un concepto implica desarrollar una **lista de características** que incluye:

- Las características relevantes, tanto definitorias como correlativas, del concepto.
- La probabilidad de que cada una de estas características esté presente en cualquiera de los casos concretos; es decir, la frecuencia con la que ocurre cada característica.
- Las relaciones entre características; es decir, las reglas de combinación.

Reconocer un objeto como un caso positivo de un concepto, por tanto, es cuestión de determinar si el objeto posee suficientes características relevantes. Los prototipos se reconocen más fácilmente que otros casos positivos, sólo porque engloban todas o la mayoría de las características relevantes del concepto.

La teoría de las listas de características predice que los casos negativos se identificarán erróneamente como casos positivos si tienen un número suficiente de características relevantes. Bourne (1982) confirmó esta predicción en un experimento que incluía un concepto *disyuntivo excluyente*. Anteriormente, en este capítulo describíamos un concepto disyuntivo como aquél con dos o más características definitorias pero que no necesariamente necesitan estar presentes a la vez (dábamos el ejemplo del *fuera de juego* del béisbol). Un concepto disyuntivo exclusivo es una subcategoría de este tipo de concepto: algo que posea cualquiera de las características definitorias es un caso positivo, pero algo que las tenga todas no lo es (por ejemplo, un *pluzgo* es algo que es rojo o cuadrado, pero las cosas que sean rojas y cuadrados son no pluzgos). En un experimento con estudiantes universitarios, Bourne les presentó numerosos casos positivos y negativos de un concepto disyuntivo excluyente que presentaba dos características relevantes; un ítem que tuviera una característica, pero no las dos, era un caso positivo. A pesar de haber sido entrenados, cuando a los estudiantes se les pidió que identificaran ejemplos del concepto, «reconocían» con mayor frecuencia aquellos estímulos que poseían ambas características que los que tenían sólo una.

Como vimos en el capítulo 10, los humanos tenemos una tendencia natural a fijarnos en la frecuencia relativa de los objetos y los sucesos de nuestras vidas. También, parece que adquirimos

conocimiento acerca de los casos infrecuentes en los que varios rasgos parecen estar presentes en los casos positivos de un concepto (Ariely, 2001). Pero aun así, parece que la lista de características tampoco es la explicación definitiva para el aprendizaje de conceptos: como señalábamos antes, no siempre podemos identificar las características específicas en las que se basan los conceptos. En la medida en que podemos identificar características definitorias y correlativas, no obstante, nuestra conciencia de ellas constituye sin duda parte de nuestro conocimiento sobre los conceptos.

Ejemplares

En algunos casos, nuestro conocimiento de un concepto puede basarse más en diferentes ejemplos —es decir, en **ejemplares**— que en un único prototipo (Carmichael y Hayes, 2001; Reisberg, 1997; Ross y Spalding, 1994; Sadoski y Paivio, 2001). Los ejemplares nos pueden dar una idea de la variabilidad que encontramos en una categoría de objetos o de sucesos. Como ejemplo, tomemos el concepto de *fruta*. Es probable que se nos vengan muchas cosas a la mente: manzanas, plátanos, uvas, mangos y kiwis, por ejemplo. Si ve un caso nuevo de fruta —pongamos una frambuesa— lo podría comparar con la diversidad de ejemplares que ya ha almacenado y encontrar una (quizá la mora) que se parezca.

Es posible que los prototipos o ejemplares se utilicen para identificar los casos positivos en las situaciones claras, mientras que las definiciones formales (que incluyen las características definitorias), se usen en situaciones más ambiguas (Andre, 1986; Glass y otros, 1979; Glass y Holyoak, 1975). Por ejemplo, los conceptos abstractos tales como *regla, creencia* e *instinto* son difíciles de concebir en función de un ejemplo típico. En algunos casos, también es probable que los niños se basen, al principio, en prototipos o ejemplares, y después adquieran un concepto más general y abstracto (que quizás incluya una definición formal) (Liu y otros, 2001). Por ejemplo, cuando era un preescolar, mi hijo Jeff negaba tajantemente que el concepto *animal* incluyera a las personas, los peces y los insectos. La creencia de que estos grupos no son animales es común entre los niños pequeños, que a menudo restringen su concepto de animal a los mamíferos de cuatro patas (Carey, 1985b; Kyle y Shymansky, 1989; Saltz, 1971). Sospecho que el prototipo de animal de Jeff sería parecido a la familia de los perros o quizá de las vacas que, a menudo, veía en el campo que rodeaba nuestra casa. Cuando empezó a estudiar el reino animal en el colegio, aprendió una definición de animal basada en la biología que incorporaba algunas de sus características principales: una forma de vida que toma su comida de otros organismos, responde inmediatamente a su entorno y puede mover su cuerpo. En ese momento, Jeff admitió que las personas, los peces y los animales que se arrastran por el suelo son animales legítimos (si escoge la biología cuando vaya a la universidad, puede que aprenda que los biólogos no se ponen de acuerdo en la definición de *animal* y es difícil identificar características definitorias del concepto).

Creo que cada una de las teorías del aprendizaje de conceptos que hemos examinado tiene algo de verdadero. Como seres humanos, quizá representemos cualquier concepto en la memoria a largo plazo como un prototipo, un conjunto de características definitorias y correlativas *y* algunos ejemplares (Armstrong, Gleitman y Gleitman, 1983). Es posible que también formemos y evaluemos hipótesis sobre la naturaleza de conceptos determinados. No necesitamos elegir sólo una teoría del aprendizaje de conceptos como la «verdadera» y excluir las otras tres.

En nuestro comentario sobre los conceptos, han aparecido dos factores como componentes esenciales del proceso de aprendizaje de conceptos. Primero, el sujeto debe aprender las características que determinan la pertenencia al concepto (y descubrir cuáles de estas características son realmente definitorias, si es que hay alguna). Segunda, debe desarrollar cierta conciencia del grado de variación aceptable respecto a los mejores ejemplos del concepto. Pongamos por caso que un avestruz

es un pájaro, aunque es mucho mayor que el pájaro prototípico; sin embargo, otra criatura del mismo tamaño y que también camina sobre dos patas —el hombre— no está dentro de la categoría de pájaro. En otras palabras, para aprender el concepto totalmente, debe realmente aprender los límites del concepto.

Los investigadores han identificado algunos factores que afectan a la facilidad con que los individuos aprenden conceptos nuevos. En la siguiente sección, consideraremos estos factores e identificaremos estrategias para facilitar el aprendizaje de conceptos en contextos de instrucción.

Cómo facilitar el aprendizaje de conceptos

Los siguientes principios resumen factores importantes que afectan al aprendizaje de conceptos y sugieren estrategias para que los aprendices de todas las edades adquieran conceptos nuevos:

- *Los conceptos son más fáciles de aprender cuando las características definitorias destacan y las características irrelevantes no.* Cuanto más obvias son las características definitorias de un concepto —cuanto más sobresalientes son en los casos positivos— más fácil es dominar el concepto. Por ejemplo, mi hijo Jeff aprendió fácilmente los significados de *leche, caliente* y *televisión*, supuestamente porque las características que definen estos conceptos son fácilmente observables. Sin embargo, tuvo dificultades con palabras como *primavera, verano, trabajo* y *universidad* —conceptos cuyas características definitorias no son tan aparentes.

  Al mismo tiempo, las características irrelevantes que aparecen de forma consistente en casos positivos dificultan el curso del aprendizaje del concepto, sobre todo cuando son muy notorias (Good y Brophy, 1986). Por ejemplo, el concepto *animal* resulta difícil a muchos niños, porque muchos de sus rasgos destacados de los casos positivos —cuerpo cubierto, naturaleza y número de extremidades, rasgos faciales, forma y tamaño— son en cierto modo irrelevantes. Igualmente, puede resultar difícil una comprensión verdadera del concepto *arte*. Lo que sobresale de una obra concreta de arte son características tales como el tamaño, el color, el material (por ejemplo, pintura o barro) y el tema (por ejemplo, personas u objetos), y sin embargo estos rasgos sólo están tangencialmente relacionados con lo que es el arte.

  Como los niños pequeños normalmente ponen más atención en los rasgos más obvios, su conocimiento temprano de los conceptos es posible que se base en tales características. Por ejemplo, en un estudio de DeVries (1969), niños de edades comprendidas entre los 3 y 6 años jugaban durante un tiempo con un gato muy apacible llamado Maynard. Después, y mientras los niños lo observaban, el experimentador colocaba una máscara de perro con rostro feroz sobre el gato y les preguntaba: «¿Qué animal es ahora?». Muchos de los niños de 3 años afirmaban que ahora Maynard era un perro y no querían jugar con él. Los niños de 6 años, por el contrario, podían obviar la máscara, reconociendo que Maynard seguía siendo un gato. Conforme los niños se van desarrollando, empiezan a prestar atención a los rasgos menos salientes a nivel perceptivo y se centran más en las características abstractas (Anglin, 1977; Ausubel y otros, 1978; Keil, 1989).

  Una estrategia lógica, por tanto, para favorecer el aprendizaje de conceptos, es destacar las características definitorias del concepto a la vez que se minimizan las irrelevantes. Por ejemplo, un profesor de Ciencias que realice un dibujo para ilustrar el concepto de *insecto* puede resaltar las características esenciales de un insecto (por ejemplo, seis patas, cuerpo dividido en tres partes) haciendo líneas más gruesas. Igualmente, un maestro de Música que quiera

ayudar a los alumnos a aprender un ritmo de tres por cuatro, puede hacerles dar golpes en la mesa con los dedos o con unos palillos mientras escuchan canciones que tengan este ritmo.

- *Los conceptos son más fáciles de aprender cuando tienen muchas características definitorias y correlativas, y éstas son redundantes.* Cuanto más aumenten las características definitorias y correlacionales y más redundantes sean, más fácil será distinguir los casos positivos (Good y Brophy, 1986). Por ejemplo, el concepto de *pájaro* es relativamente fácil de aprender, porque tiene muchos rasgos definitorios o correlacionales: plumas, alas, pico, tamaño pequeño y patas finas. El concepto de *alga* es más difícil porque sólo tiene dos características definitorias y una de ellas es bastante abstracta: es una planta y siempre está en el lugar equivocado en el momento equivocado.

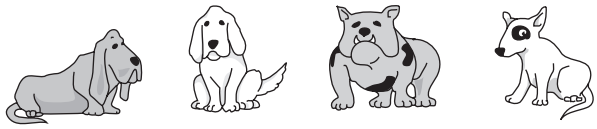
  Aunque las características correlativas, a menudo, hacen que los casos positivos sean más fáciles de identificar, los estudiantes que dependen claramente de ellas pueden cometer en ocasiones muchos errores. Más específicamente, puede que sobregeneralicen (es decir, que identifiquen algo como ejemplo de un concepto cuando en realidad no lo es), o que subgeneralicen (esto es, que descarten un ejemplo verdadero del concepto). Por tanto, es obvio que los profesores deben dejar claro a los estudiantes qué características son realmente esenciales para la pertenencia al concepto y qué rasgos están presentes sólo a veces.
- *Las definiciones facilitan el aprendizaje de conceptos* (Fukkink y de Glopper, 1998; R. M. Gagné, 1985; Tennyson y Cocchiarella, 1986). Una buena definición incluye las características definitorias más que cualquier regla relacionada con ellas (es decir, «todas las características definitorias deben estar presentes»). Además, describe el concepto en función de otros conceptos con los que ya está familiarizado el alumno (R. M. Gagné, 1985). Las definiciones y otras descripciones explícitas pueden resultar especialmente útiles cuando los conceptos implican varias características definitorias o reflejan ciertas relaciones entre características, en otras palabras, cuando implican reglas conjuntivas, disyuntivas o relacionales.
- *La multitud y variedad de casos positivos ayudan a ilustrar un concepto* (Clark, 1971; R. M. Gagné, 1985; Merrill y Tennyson, 1977, 1978; Tennyson y Cocchiarella, 1986). Al encontrarse muchos casos del concepto, el individuo se puede formar un prototipo de él. En algunas situaciones, de hecho, dar «un buen ejemplo» es más útil que dar una definición. Para ilustrar esta idea, Park (1984) utilizó dos métodos de instrucción para enseñar conceptos de Psicología básica (como el reforzamiento positivo y negativo) a estudiantes universitarios. Con algunos estudiantes, la instrucción se centró en las características definitorias de los conceptos; con el resto, se centró en ejemplos ilustrativos de los conceptos. Los estudiantes con los que se enfatizaron las características definitorias clasificaban mejor los ejemplos nuevos durante la instrucción. Sin embargo, los estudiantes a quienes se dieron ejemplos de los conceptos recordaban mejor lo que habían aprendido una vez que la instrucción había finalizado. Idealmente, claro, se deben presentar a la vez las definiciones y los ejemplos, y de hecho, esta combinación de métodos permite un aprendizaje de los conceptos más eficaz que cualquiera de estos métodos individualmente (Dunn, 1983; Tennyson, Youngers y Suebsonthi, 1983).

  Los conceptos se aprenden mejor con muchos ejemplos que sólo con uno o dos (Kinnick, 1990; Tennyson y Park, 1980; Tennyson y Tennyson, 1975). Los primeros ejemplos deben ser simples y directos, con tan pocas características irrelevantes como sea posible (Clark, 1971; Merrill y Tennyson, 1977, 1978). Los ejemplos siguientes deben ser más difíciles, e incorporar más características irrelevantes (Clark, 1971; Kinnic, 1990; Merrill y Tennyson, 1977). Por último, los ejemplos deben ilustrar el rango completo del concepto, de forma que los

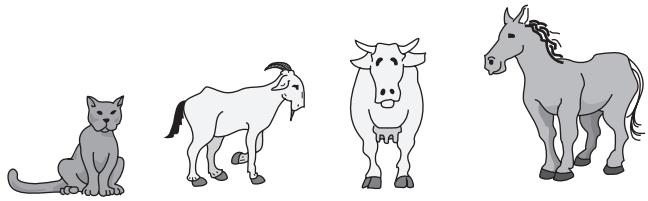
estudiantes no subgeneralicen (Merrill y Tennyson, 1978; Tennyson y Cocchiarella, 1986); por ejemplo, el concepto *mamífero* se debería ilustrar con ballenas y ornitorrincos además de con perros y gatos.

- *Los casos negativos son útiles para demostrar lo que **no** es un concepto* (Clark, 1971; Freiburgs y Tulving, 1961; R. M. Gagné, 1985; Merrill y Tennyson, 1977; Tennyson y Cocchiarella, 1986; Winston, 1973). Aunque los primeros teóricos (Hovland y Weiss, 1953; Smoke, 1932) consideraban poco importantes los casos negativos, recientemente se está reconociendo su relevancia. Los casos negativos, sobre todo cuando son *muy próximos* al concepto, son útiles para definir los límites del concepto y para prevenir la sobregeneralización (Merrill y Tennyson, 1977; Winston 1973). Por ejemplo, cuando aprenden lo que es un perro, se les debería mostrar a los alumnos que animales parecidos como los gatos, las cabras y las vacas no son perros para que aprendan dónde están los límites del concepto.
- *Los casos positivos y negativos son más efectivos si se presentan de forma simultánea.* En la vida real, los individuos normalmente aprenden los conceptos mediante una **presentación secuencial**: se encuentran con una serie de casos positivos y negativos, de uno en uno, a lo largo de un período de semanas, meses o años, y durante todo este tiempo van acumulando información sobre lo que es y lo que no es un ejemplo del concepto. Una forma más rápida de aprender conceptos es mediante una **presentación simultánea**, en la que el sujeto puede ver una serie de casos positivos y negativos a la vez (Bourne, Ekstrand y Dominowski, 1971; Ellis y Hunt, 1983; R. M. Gagné, 1985). Una posible razón que explique la diferencia en la efectividad de los dos tipos de presentación es que en la presentación secuencial, el aprendiz debe almacenar en la memoria lo que aprende de cada ejemplo y esta información se le puede olvidar desde que ve un caso hasta el siguiente. En la presentación simultánea, por el contrario, la información a extraer de los casos positivos y negativos está disponible de una vez, de forma que las demandas de memoria no son tan grandes.
- *Las tareas de evaluación en el aula pueden favorecer, así como guiar, el aprendizaje de conceptos.* ¿Entienden realmente los estudiantes el concepto que se les ha enseñado o sólo han memorizado una definición sin ningún sentido para ellos? Para comprobarlo, los profesores pueden pedir a los estudiantes que seleccionen casos positivos del concepto dentro de una variedad de casos (Kinnick, 1990; Merrill y Tennyson, 1977; Tennyson y Cocchiarella, 1986). Los estudiantes que no hayan comprendido totalmente el concepto serán incapaces de

Los conceptos se aprenden mejor si se presentan de forma simultánea ejemplos positivos y negativos.



Cada uno de estos animales es un perro.



Ninguno de estos animales es un perro.

identificar de forma adecuada todos los casos positivos y negativos, sobre todo los casos límite. Por ejemplo, en un estudio (P. Wilson, 1988) se pidió a estudiantes de los últimos cursos de Primaria que definieran el concepto *rectángulo*: muchos de ellos definieron el rectángulo de tal manera que incluía los cuadrados. No obstante, cuando se les mostraba una serie de figuras y se les pedía que identificaran los rectángulos, la gran mayoría de los estudiantes que habían definido incorrectamente el concepto de rectángulo *no identificaron* los cuadrados como casos positivos.

Además, los profesores pueden pedir a los estudiantes que generen *sus propios* ejemplos y aplicaciones de un concepto; al hacerlo, animan a los estudiantes a comprobar y refinar su conocimiento (Ellis y Hunt, 1983; Watts y Anderson, 1971). Los beneficios de los ejemplos y aplicaciones autogenerados se ilustran en un experimento en que se instruyó a estudiantes universitarios en conceptos psicológicos básicos (Watts y Anderson, 1971). Los estudiantes a los que se pidió que aplicaran estos conceptos a situaciones nuevas recordaban más el material que los estudiantes a los que se pidió simplemente que recordaran algunos hechos.

Los conceptos son una de las formas más simples de organizar el entorno que nos rodea. A menudo, organizamos los conceptos dentro de un conocimiento más amplio y comprensivo. Nuestros próximos temas de estudio, los *esquemas* y los *guiones*, son ejemplos de cómo agrupamos conceptos.

ESQUEMAS Y GUIONES

Como recordará del capítulo 8, Jean Piaget utilizó el término *esquema* para referirse a una unidad mental que representa una clase de actos o pensamientos similares. Recientemente, los psicólogos han usado el mismo término con un sentido diferente. En la teoría cognitiva contemporánea, el término **esquema** hace referencia normalmente a una serie de ideas —incluyendo los conceptos— fuertemente conectadas entre sí y relacionadas con un objeto o suceso específico (Anderson y Pearson, 1984; Bartlett, 1932; Dansereau, 1995; Derry, 1996; Rumelhart y Ortony, 1977). Por ejemplo, probablemente usted posee un esquema de lo que es el *despacho* de un profesor de la facultad: es generalmente una habitación pequeña que tiene una mesa, una o varias sillas, estanterías con libros y otros elementos que son útiles para las labores académicas. Sin duda, también tiene un esquema sobre la naturaleza de las *sustancias* físicas —un esquema que incluye ideas como las siguientes:

- Una sustancia ocupa un lugar: está en un lugar concreto.
- Una sustancia es estable: no aparece y desaparece sin una causa.
- Una sustancia es sensible a la gravedad: caerá al suelo si nada la sostiene.
- Una sustancia puede moverse: por ejemplo, se la puede empujar (Reiner, Slotta, Chi y Resnick, 2000).

Nuestros esquemas, a menudo, influyen en cómo percibimos y recordamos las situaciones nuevas. Por ejemplo, su esquema del despacho de la facultad quizá distorsione el recuerdo de un despacho que vio hace poco. En un estudio de Brewer y Treyens (1981), se condujo, de uno en uno, a treinta estudiantes universitarios a una habitación que creían que era el despacho de la facultad del experimentador. Después de esperar en el despacho durante menos de un minuto, se les llevó a otra

habitación y se les pidió que escribieran todo lo que pudieran recordar de la habitación. La mayoría de los estudiantes podía recordar correctamente las cosas que uno puede esperar encontrar en un despacho (por ejemplo, una mesa, una silla y estanterías). Relativamente pocos fueron capaces de recordar elementos que no suele haber en un despacho (como una calavera, un enchufe con forma de payaso y una raqueta de tenis). Y nueve de los treinta estudiantes, ¡incluso recordaban que había libros, cuando no los había!

A menudo, las personas construyen esquemas sobre los acontecimientos además de sobre los objetos; tales esquemas sobre los acontecimientos se denominan a veces **guiones** (Bower y otros, 1979; Dansereau, 1995; Schank, 1975; Schank y Abelson, 1977). Como ejemplo, tomemos la siguiente situación:

> John no se encontraba bien hoy, así que decidió ir a ver al médico. Pidió cita en recepción y leyó varias revistas médicas que había sobre la mesa junto a la silla. Finalmente, vino la enfermera y le pidió que se desnudara. El doctor fue muy amable con él. Le recetó unas píldoras. Después, John dejó la consulta del médico y se fue a casa (Bower y otros, 1979, p. 190).

Probablemente no haya tenido dificultad para comprender el texto porque ha estado en la consulta de un médico anteriormente y tiene un guión de cómo suelen ser estas visitas. Por tanto, puede rellenar algunos detalles del texto que no se dicen. Probablemente, ha inferido que John debe haberse *desplazado* a la consulta médica, aunque la narración omite este detalle. Igualmente, habrá concluido que John se desnudó en la consulta médica, y *no* en la sala de espera, aunque el texto tampoco dice si John hizo un *striptease*. Como ve, el guión mental de un suceso que tiene la persona influye en qué información «aprende» de un caso particular de un suceso. En un estudio de Bower y colaboradores (1979), estudiantes universitarios leyeron el mismo texto que acaba de leer. Los estudiantes del experimento «recordaban» haber leído muchas actividades que forman parte habitual de la visita a un médico (por ejemplo, entrar en la consulta del médico) pero que en realidad *no* habían leído.

Otras investigaciones proporcionan también apoyo a la idea de que los esquemas y guiones influyen en cómo los aprendices procesan, almacenan y recuerdan información nueva. Por ejemplo, los individuos necesitan menos tiempo para aprender poemas de varios períodos históricos cuando han construidos esquemas de poemas escritos en cada uno de estos períodos (Peskin, 1998). Muchas personas —sobre todo aquéllas que tienen esquemas estereotipados acerca de cómo se comportan los hombres y las mujeres— recuerdan mejor las películas y fotografías en las que se representan hombres y mujeres que se comportan según un estereotipo basado en el sexo que cuando los representan comportándose de forma contraria al estereotipo (Cordua, McGraw y Drabman, 1979; Martin y Halverson, 1981; Signorella y Liben, 1984). También nos resultan más fáciles de recordar los acontecimientos que son similares a los de nuestra propia cultura, posiblemente porque estos sucesos son consistentes con guiones reconocibles para nosotros (Lipson, 1983; Reynolds, Taylor, Steffensen, Shirey y Anderson, 1982; Steffensen, Joag-Dev y Anderson, 1979). Consideremos la siguiente historia sobre dos chicos que hacen novillos:

> Los chicos corrieron hasta que llegaron a la avenida. «Ves, te dije que hoy era un buen día para hacer novillos», dijo Mark. «Mamá nunca está en casa los jueves», añadió. Altos se-

tos ocultaban la casa de la calle, de forma que la pareja se paseó a través del cuidado jardín. «No sabía que tu casa era tan grande», dijo Pete. «Sí, pero es todavía más bonita ahora, desde que papá hizo el camino de piedra y puso la chimenea».

Había puerta delantera y trasera, e incluso una puerta lateral que llevaba al garaje, que estaba vacío excepto por las tres bicicletas de diez velocidades. Entraron por la puerta lateral, mientras Mark explicaba que siempre estaba abierta por si sus hermanas pequeñas llegaban a casa antes que su madre.

Pete quería ver la casa, así que Mark empezó por el salón. Estaba, como el resto de la planta baja, pintado desde hacia poco. Mark puso en marcha el equipo estéreo, cuyo ruido preocupó a Pete. «No te preocupes, la casa más cercana está a medio kilómetro», gritó Mark. Pete se sintió más cómodo al ver que no podía ver casa alguna en cualquier dirección que mirara más allá del gran jardín.

El comedor, con toda la porcelana, la plata y las copas de cristal, no era un lugar para jugar, de forma que los chicos se fueron a la cocina y se hicieron unos sándwiches. Mark dijo que no irían al sótano porque estaba húmedo y lleno de moho desde que instalaron las nuevas tuberías (Pichert y Anderson, 1977, p. 310).

Probablemente recordará detalles diferentes de la historia según la haya leído desde la perspectiva de un posible comprador o de un ladrón (Anderson y Pichert, 1978). Se ponen en marcha esquemas y guiones diferentes según queramos comprar o robar una casa.

Como indicamos en el capítulo 9, la memoria humana normalmente se encuentra con más información de la que puede manejar. Los esquemas y guiones proporcionan una forma de reducir esta sobrecarga de información: nos ayudan a centrar la atención en cosas que pueden ser importantes y a ignorar lo que seguramente no es tan importante (Goetz, Schallert, Reynolds y Radin, 1983; Martin y Halverson, 1981; Wilson y Anderson, 1986). Por ejemplo, cuando vamos a una consulta médica, es más importante pedir cita en recepción que recordar los cuadros de las paredes de la sala de espera. Los esquemas también ayudan a las personas a dar sentido a la información incompleta (R. C. Anderson, 1984; Dansereau, 1995; Martin y Halverson, 1981; Rumelhart y Ortony, 1977; Wilson y Anderson, 1986). En consecuencia, los individuos puede que «recuerden» cosas que nunca se encontraron pero que rellenaron usando sus esquemas y guiones previos (Bower y otros, 1979; Farrar y Goodman, 1992; Flavell y otros, 1993; Kardas, Royer y Greene, 1988).

La teoría de los esquemas resulta intuitiva porque nos ayuda a entender cómo organizamos nuestras experiencias pasadas y cómo usamos lo que hemos aprendido para predecir e interpretar las experiencias futuras. Sin embargo, se le ha criticado que es un poco confusa; por ejemplo, los teóricos no han precisado qué *son* los esquemas y guiones (Dansereau, 1995; Reynolds y otros, 1996). Además, aunque podemos razonablemente asumir que los individuos forman y modifican sus esquemas y guiones basándose en objetos y sucesos concretos de sus vidas (Flavell y otros, 1993; Pressley y McCormick, 1995; Rumelhart, 1980), los procesos cognitivos que tienen lugar durante este aprendizaje no están claros.

Los esquemas y guiones a menudo están relacionados con objetos y sucesos relativamente específicos. Otro concepto —el de las *teorías personales*— puede ayudarnos a entender cómo organizan las personas su conocimiento y sus creencias en un nivel más elevado.

LAS TEORÍAS PERSONALES

Muchos psicólogos han sugerido que las personas elaboran **teorías personales**[5] generales —sistemas de creencias coherentes que incluyen relaciones causa-efecto— sobre muchos aspectos de su entorno, incluyendo los fenómenos físicos y biológicos, las relaciones sociales, las entidades políticas y los aspectos mentales (diSessa, 1996; Flavell, 2000; Hatano y Inagaki, 1996; Keil y Silberstein, 1996; Kuhn, 2001b; Torney-Purta, 1994; Wellman y Gelman, 1992). Esta perspectiva sobre cómo organizan las personas el conocimiento se denomina a veces como **teoría de la teoría**. No, no es que vea doble: se trata de una perspectiva teórica sobre las teorías cotidianas de las personas.

Para ilustrar esta aproximación, dedique un minuto a leer los dos textos de la figura 11.9 y responda a las cuestiones que le plantea cada una.

1. Los doctores cogieron una cafetera como ésta:

Le quitaron el asa, pegaron la tapa, quitaron el agarrador, eliminaron el hueco por donde sale el café y taparon el agujero. También serraron la base y le pegaron una pieza de metal. Le pusieron una pajita, cortaron una ventana y llenaron el cubo metálico con comida para pájaros. Cuando acabaron, era así:

Después de lo que hicieron, ¿era una cafetera o un comedor para pájaros?

2. Los doctores cogieron este mapache:

y le afeitaron parte del pelo. Le tintaron el resto del pelo de negro y después le tintaron de blanco una tira de pelo en el centro del cuerpo desde la cabeza hasta la cola. Entonces, con cirugía, le metieron en el cuerpo una bolsa de una sustancia muy olorosa, como tienen las mofetas. Cuando acabaron, el animal tenía este aspecto:

Después de la operación, ¿qué era un mapache o una mofeta?

Figura 11.9 *Lo que hicieron los doctores. (Ambos ejemplos están basados en Keil, 1989, p. 184).*

[5] Los teóricos, generalmente, se refieren simplemente a *teorías* (en ocasiones, utilizan el término de *teorías legas*), y no usan la expresión teorías personales. Empleo *teorías personales* para distinguirlas de estas entidades mentales de las teorías psicológicas que hemos ido comentando a lo largo del libro.

Los conceptos que una persona forma están influidos, en parte, por las teorías que tiene acerca de cómo funciona el mundo (Keil, 1986, 1989, 1994; Medin, 1989; Neisser, 1987; Reisberg, 1997). Por ejemplo, incluso los niños pequeños parecen hacer una distinción básica entre los objetos creados por el hombre (por ejemplo, las cafeteras y los comederos para pájaros), y los seres vivos (por ejemplo los mapaches y las mofetas) (Hatano e Inagaki, 1996; Massey y Gelman, 1988). Además, parece que los niños conciben las dos categorías de forma básicamente diferente: los objetos elaborados por el hombre se definen en gran medida por las *funciones* para las que sirven (cómo mantener el café caliente o alimentar a los pájaros), mientras que los seres vivos se definen principalmente por sus orígenes (esto es, por sus antecesores). Así, cuando una cafetera en lugar de contener café tiene pienso para pájaros, se convierte en un comedero para pájaros porque su función ha cambiado. Pero cuando se interviene a un mapache para que parezca una mofeta, sigue teniendo padres mapaches y ADN mapache, de forma que no puede *ser* una mofeta (Keil, 1987, 1989). Siguiendo este tipo de razonamiento, incluso los alumnos de preescolar dirán que no se puede convertir a un pinzón amarillo en una pájaro azul aunque se le pinte de azul o se le ponga un «traje» azul (Keil, 1989).

Las teorías personales de los individuos parecen guiarles a la hora de identificar las características definitorias potenciales de los conceptos que tienen que aprender (Keil, 1987, 1989; McCauley, 1987; Mervis, 1987). Por ejemplo, si intenta aprender qué es un caballo, el hecho de que conozca que es un animal le llevará a concluir que su localización (en un establo, un prado, una cabaña o donde sea) es una característica irrelevante. Por el contrario, si usted intenta aprender qué es el *ecuador* sabiendo que es algo que está en el mapa pronto sospechará que la localización es algo realmente importante.

En sentido más general, las teorías personales ayudan a las personas a organizar y dar sentido a las experiencias personales, a las asignaturas escolares y a cualquier otra información que sea nueva (Reiner y otros, 2000; Wellman y Gelman, 1998). Aunque la teoría de la teoría ha sido criticada por ofrecer sólo descripciones vagas sobre la naturaleza y la estructura de la teoría personal (Siegler, 1998) sigue siendo, no obstante, útil para explicarnos por qué a veces los individuos desorganizan el mundo que les rodea, como veremos más adelante.

Las teorías personales y la realidad

Algunos teóricos han argumentado que no podemos conocer qué es «real» o «verdadero» en el mundo porque el conocimiento y los procesos de razonamiento son construidos, y por tanto entidades creadas por el hombre (Lakoff y Núñez, 1997; von Glasersfeld, 1995)[6]. Aunque esto sea así, algunas formas de conocer el mundo son más *útiles* que otras: se relacionan estrechamente con nuestras observaciones cotidianas y nos permiten hacer previsiones sobre los acontecimientos futuros con una eficacia considerable (Chinn, 1998; Tobin y Tippins, 1993).

Las teorías sobre el mundo comienzan a aparecer en los primeros meses de vida, mucho antes de que el niño tenga contacto con las teorías científicas en la escuela. En nuestro estudio del *conocimiento esencial,* en el capítulo 2 hemos visto pruebas de que los niños de tres a cuatro meses de edad han empezado a formar una teoría sobre el mundo físico: se sorprenden cuando los objetos sólidos parecen estar suspendidos en el aire o cuando parecen atravesar directamente otros objetos. Aparentemente, por tanto, sus primeras teorías de la física incluyen una comprensión rudimentaria

[6] Esta perspectiva a veces se denomina *constructivismo radical.*

de la gravedad o del principio de que sólo un objeto puede ocupar un lugar concreto en un momento determinado (Baillargeon, 1994; Spelke, 1994; Wynn y Chiang, 1998). Los niños pequeños también parecen conocer que las personas son fundamentalmente diferentes de los objetos inanimados: las personas, pero no los objetos, son activos, se mueven por sí mismos y responden a los demás (Poulin-Dubois, 1999). Conforme los niños crecen y tienen nuevas experiencias y mucha más información nueva, van expandiendo y revisando continuamente sus teorías sobre el mundo físico, el mundo biológico y los aspectos sociales y mentales de los seres humanos (Keil y Silberstein, 1996; Wellman y Gelman, 1992).

Sin embargo, las teorías personales que los niños construyen no siempre están de acuerdo con las teorías que los expertos de un campo particular desarrollan (diSessa, 1996; Duit, 1991; Halldén, 1994; C. L. Smith, Maclin, Grosslight y Davis, 1997). Por ejemplo, ¿qué es la *lluvia*? Ésta es la explicación de un niño de siete años:

> Las nubes piensan que hace demasiado calor y un día empiezan a sudar. Me imagino que comienzan a sudar y el sudor nos cae encima (Stepans, 1991, p. 95).

¿Y que forma tiene la Tierra sobre la que cae la lluvia? Algunos niños de 5.° curso puede que digan que es «redonda, como un bizcocho» (Vosniadou, 1994). Muchos niños japoneses creen que las plantas y los objetos inanimados tienen «mentes» igual que los humanos; aunque esta idea no está de acuerdo con el pensamiento científico contemporáneo, *es* coherente con ciertos aspectos de la cultura japonesa (Hatano y Inagaki, 1996).

Incluso, los adultos no siempre tienen las cosas tan claras. Por ejemplo, mi marido, que enseña geografía a nivel universitario, afirma que algunos de sus alumnos creen que los ríos siempre corren de norte a sur (después de todo, el agua sólo puede correr hacia abajo) y que los Grandes Lagos contienen agua salada. También yo encuentro conceptos erróneos en mis clases universitarias tales como la creencia de que el refuerzo negativo implica la presentación de un estímulo aversivo (ver la explicación en el capítulo 4) y la creencia de que el aprendizaje de memoria es más efectivo que el aprendizaje significativo (Lennon, Ormrod, Burger y Warren, 1990). Y muchos adultos, sobre todo antes de que asistan a clases de Física, piensan que para mantener un objeto en movimiento en el espacio uno debe aplicar una fuerza continua al objeto; esta noción es inconsistente con el principio físico de la *inercia* (diSessa, 1996).

La figura 11.10 enumera algunos de los errores conceptuales que los investigadores han observado en los niños, y en algunos casos también en adultos. Las nociones erróneas de los individuos sobre el mundo probablemente tengan orígenes diversos. Algunas veces, los errores se deben a lo que las cosas *parecen* ser (Byrnes, 1996; diSessa, 1996; Duit, 1991); por ejemplo, desde nuestra perspectiva como seres que vivimos en la Tierra parece que el Sol se mueve alrededor de la Tierra y no al contrario.

En ocasiones, los conceptos erróneos se deben a expresiones comunes del lenguaje; por ejemplo a menudo hablamos de que el Sol «se levanta» o «se pone» (Duit, 1991; Mintzes, Trowbridge, Arnaudin y Wandersee, 1991; Roth y Anderson, 1988; Stepans, 1991). Algunas veces, las personas infieren relaciones incorrectas de causa-efecto entre dos acontecimientos simplemente porque éstos ocurren al mismo tiempo (Byrnes, 1996; Keil, 1991). Puede que incluso los cuentos de hadas y los dibujos animados desempeñen un papel en la creación de conceptos erróneos (Glynn, Yeany y Britton, 1991); por ejemplo, cuando en los dibujos animados los «chicos malos» se caen por un precipicio, generalmente se quedan suspendidos en el aire hasta que se dan cuenta de que no están

En biología

- Un ser vivo es algo que se mueve y/o crece. El sol, el viento, las nubes y el fuego son seres vivos (Kyle y Shymansky, 1989).
- Las plantas «comen» el sol, los fertilizantes y el agua, igual que las personas comen comida «humanamente» (Roth y Anderson, 1988). (Desde la perspectiva de la biología, las plantas producen su propia comida mediante el proceso de la fotosíntesis).
- La visión implica que algo se mueve fuera desde el ojo hacia el objeto que se ve (Winer y Cottrell, 1996; Winer et al., 2002). (En realidad ocurre lo contrario: los rayos de luz se reflejan en el objeto y llegan al ojo).

En astronomía

- La Tierra es más grande que el sol y las estrellas (Vosniadou, 1991).
- El sol gira alrededor de la Tierra. Se «levanta» por la mañana y «se pone» por la noche, y entonces se «va» al otro lado de la Tierra (Vosniadou, 1991; Vosniadou y Brewer, 1987).
- La Tierra tiene forma de disco redondo y plano (Nussbaum, 1985; Sneider y Pulos, 1983; Vosniadou, 1994; Vosniadou y Brewer, 1987).
- El espacio tiene «arriba» y «abajo» absolutos: las personas que se ponen de pie en el Polo Sur se caen de la tierra (Sneider y Pulos, 1983).

En física

- Los objetos existen con un propósito. Por ejemplo, algunas piedras son puntiagudas para que los animales que viven en los alrededores se puedan rascar si notan picor (Kelemen, 1999).
- Sobre cualquier objeto que se mueve actúa una fuerza. Por ejemplo, cualquier balón que se lanza al aire continúa siendo impulsado por el lanzamiento hasta que comienza a descender (Carey, 1986; diSessa, 1006; Kyle y Shymansky, 1989). (En realidad, sólo se necesita una fuerza para cambiar la dirección o velocidad de un objeto; si no, actúa la *inercia*).
- La gravedad es el «pegamento» que pega a las personas a la Tierra. No hay gravedad sin aire (Kyle y Shymansky, 1989). (Realmente, el flujo de corriente vuelve a la fuente eléctrica de la que se originó).

En geografía, historia y ciencias sociales

- Las líneas que separan países o estados están marcadas en la Tierra (Gardner, Torff y Hatch, 1996).
- Las islas flotan en los océanos (Gardner et al., 1996).
- Cristóbal Colón fue la primera persona que creyó que la tierra era redonda y no plana (Hynd, 2003).
- Las personas son pobres sólo porque no tienen dinero suficiente para comprar un trabajo. Si se le da a un pobre un poco de dinero se hará rico (Delval, 1994).
- Las personas pueden cambiar de clase social haciendo cambios superficiales, como cambiar los harapos por ropas elegantes, abrigos de piel y joyas (Delval, 1994).

Figura 11.10 *Ejemplos de ideas erróneas comunes.*

agarrados a nada. Y desafortunadamente, algunas veces ocurre que adquirimos ideas erróneas porque las hemos visto o las hemos escuchado a otros; en algunos casos, los profesores o los libros de texto nos han dado tal información errónea (Begg, Anas y Farinacci, 1992; Duit, 1991).

El reto del cambio de conceptos

En ocasiones, sustituir una creencia errónea por una más adecuada es algo sencillo. Por ejemplo, si piensa que mi cumpleaños es el 1 de enero, le puedo decir que no, que el 1 de enero es el cumpleaños de *mi hermano* —el mío es el 22 de agosto— y fácilmente puede hacer el cambio mental. Pero, cuando una creencia ingenua o errónea es parte de una concepción más amplia sobre el mundo, puede ser necesario un examen más exhaustivo. El proceso de sustitución de una teoría personal o de un sistema de creencias por otro presumiblemente mejor, se conoce con el nombre de **cambio conceptual**[7].

La investigación en las aulas indica que los estudiantes de todas las edades a menudo se aferran a sus ideas erróneas sobre el mundo, incluso después de haberles proporcionado instrucción que explícitamente contradice estas ideas erróneas (Anderson, Sheldon y Dubay, 1990; Borko y Putnam, 1996; Carey, 1986; Chambliss, 1994; Champagne, Klopfer y Gunstone, 1982; Chinn y Brewer, 1993; Holt-Reynolds, 1992; Roth, 1990; Shuell, 1996; Winer y otros, 2002). ¿Por qué son las ideas erróneas tan resistentes al cambio? Los teóricos han ofrecido varias explicaciones posibles:

- *Las creencias que poseen los individuos afectan a su interpretación de la información nueva*. Gracias a los procesos de aprendizaje significativo y elaboración —procesos que generalmente facilitan el aprendizaje— es más probable que los aprendices interpreten la información nueva de acuerdo con lo que ya «sabían» sobre el mundo, hasta el extremo de que sigan creyendo en lo que siempre habían creído. En general, mantener las perspectivas que uno tiene, más que considerar perspectivas alternativas o contradictorias, es el modo «por defecto» de la condición humana (De Lisi y Golbeck, 1999).
- *La mayoría de las personas están sesgadas hacia la confirmación*. Los aprendices de todas las edades (incluyendo a los universitarios) suelen buscar aquella información nueva que confirma sus ideas previas y tienden a ignorar o desacreditar cualquier evidencia en contra —un fenómeno conocido como **sesgo de confirmación**— (Chinn y Brewer, 1993; Duit, 1991; Kuhn, Amsel y O'Loughlin, 1988; Minstrell y Stimpson, 1996; Schauble, 1990). Por ejemplo, cuando los alumnos de secundaria observan en el laboratorio de Ciencias que los resultados obtenidos contradicen lo que esperaban encontrar; quizá se quejen de que «el dispositivo no funciona» o de que «no puedo hacer ciencia» (Minstrell y Stimpson 1996).
- *Las creencias de las personas a menudo son consistentes con su experiencia diaria.* Explicaciones totalmente ciertas de fenómenos físicos (es decir, de principios o teorías comúnmente aceptados en Física) con frecuencia resultan demasiado abstractas y difíciles de relacionar con la realidad cotidiana (Alexander, 1997; Driver, Asoko, Leach, Mortimer y

[7] Algunos teóricos utilizan la expresión *cambio conceptual* refiriéndose a *cualquier* situación en la que se sustituye una creencia o serie de creencias por otra u otras, incluso cuando la situación es algo tan simple como cambiar la idea sobre la fecha del cumpleaños de alguien. Puede que se refieran a cambios más amplios (la variante de «replanteamiento») como *cambio conceptual radical, reestructuración* o *reconstrucción.*

Scout, 1994; Linn y otros, 1996; Mintzer y otros, 1991). Por ejemplo, aunque la ley de la inercia dice que es necesaria una fuerza para *comenzar a mover* un objeto, pero no para que *siga* en movimiento, sabemos por experiencia que si queremos desplazar un objeto pesado por el suelo, necesitamos empujarlo hasta situarlo donde queremos (Driver y otros, 1994). Consideremos también la segunda ley de Newton: la fuerza es el resultado de la masa por la aceleración ($F = m \times a$). Esta ley nos dice que la aceleración debe *siempre* acompañar a una fuerza —una idea que muchas personas no consiguen relacionar con sus propias observaciones—. Una joven estudiante en un curso universitario de Introducción a la Física expresaba su confusión de esta manera:

> Quiero que sea verdad, pero no hay forma… No sé cómo he empezado a dudar de mí misma por esta estúpida fórmula… Quiero decir que quiero lo que me parece lógico para sacarle sentido a lo que he aprendido como cuando hablábamos de las fórmulas. Quiero decir que te aprendes estas fórmulas y las aplicas a estos problemas. Pero, cuando sabes que algo es cierto —quiero decir que para mí tiene tanto sentido que es tonto incluso debatirlo, que si empujas esto con una fuerza constante y lo ves moverse, no está acelerando (diSessa, Eloy y Hammer, 2003, pp. 275-276).

- *Algunas ideas erróneas se integran en un todo coherente, con muchas interrelaciones entre distintas ideas.* En estos casos, eliminar las ideas erróneas implica cambiar un cuerpo completo y organizado de conocimiento —una teoría completa— más que una sola creencia (Chambliss, 1994; Derry, 1996; Duit, 1991). Por ejemplo, la creencia de que el Sol gira alrededor de la Tierra puede ser parte de una perspectiva «centrada en la Tierra»; quizá de forma que incluya la Luna, las estrellas y otros cuerpos espaciales que giren alrededor de la Tierra también. En realidad, por supuesto, la Luna gira alrededor de la Tierra, la Tierra gira alrededor del Sol y las demás estrellas no están directamente relacionadas con la Tierra de una forma u otra. Sin embargo, la idea de que la Tierra es el centro es más fácil de entender y aceptar (al menos, a nivel superficial), y todo cuadra así.
- *Puede que las personas tengan dificultades para detectar una incoherencia entre la nueva información y sus propias creencias.* En muchas situaciones, las personas aprenden información nueva sin deshacerse de sus creencias anteriores, de forma que dos ideas incoherentes permanecen en la memoria a largo plazo de forma simultánea (Chambliss, 1994; Keil y Silberstein, 1996; Mintzes y otros, 1991; Winer y Cottrell, 1996). Esto pasa a veces, porque el individuo aprende la nueva información de memoria, sin relacionarla con lo que sabía o creía previamente (Chambliss, 1994; Strike y Posner, 1992). En otros casos, puede suceder porque las ideas erróneas existentes toman la forma de *conocimiento implícito* —conocimiento al que no se puede acceder de forma consciente— (Keil y Silberstein, 1996; Strike y Posner, 1992). En cualquiera de estos dos casos, el individuo no se da cuenta de que lo que acaba de aprender contradice lo que ya sabía, y puede que siga aplicando las ideas erróneas cuando interprete nuevas situaciones (Champagne y otros, 1982; Hynd, 2003; Luque, 2003).
- *Las personas pueden tener una implicación personal o emocional en sus creencias.* Por diversas razones, puede que las personas se comprometan especialmente con ciertas creencias, quizás insistiendo en que: «¡ésta es la teoría en la que creo y nadie me hará cambiarla!» (Mason, 2003, p. 228). En algunos casos, las creencias pueden ser una parte esencial de su religión o de su cultura (Hatano e Inagaki, 1996; Southerland y Sinatra, 2003). En otros

casos, el individuo puede interpretar el reto a su sistema de creencias como una amenaza a su propia autoestima (Linnenbrink y Pintrich, 2003; Luque, 2003; Minstrell y Stimpson, 1996; Sherman y Cohen, 2002).

- *En ocasiones, las creencias del individuo se mantienen debido a su entorno social.* En la medida en que las otras personas que forman parte de la red de apoyo social del individuo (por ejemplo, la familia, el grupo de iguales o el partido político) mantienen una serie determinada de creencias, el aprendiz tiene menos razones para abandonar estas creencias (Hatano e Inagaki, 2003). Podemos ver los efectos del contexto social incluso en comunidades educativas de un alto nivel. Por ejemplo, el dominio del conductismo en la Psicología norteamericana durante las primeras décadas del siglo XX animó a la mayoría de los psicólogos que empezaban a trabajar a tomar una perspectiva asociacionista del aprendizaje y a rechazar con vehemencia cualquier sugerencia de que se interesaran por el fenómeno no observable llamado *pensamiento.*

Cuando los estudiantes tienen pocas ideas erróneas previas sobre un fenómeno determinado, ayudarles a adquirir teorías más sofisticadas sobre este fenómeno es relativamente fácil. Cuando tienen muchas ideas ingenuas y erróneas sobre el tema, sin embargo, conseguir una comprensión científica es más difícil. En esta última situación, los profesores se enfrentan a un doble reto: no sólo tienen que ayudar al estudiante a aprender cosas nuevas sino que también tienen que ayudarle a *des*aprender, o al menos *inhibir,* las concepciones erróneas previas (Hynd, 2003). Ahora veremos las estrategias para *(1)* fomentar el desarrollo de teorías cuando los estudiantes tienen que «empezar de cero» en una materia determinada y *(2)* para favorecer el cambio conceptual cuando los estudiantes ya tienen ideas fijadas pero contraproducentes sobre un tema.

Favorecer el desarrollo de teorías

Ya que las teorías personales —como todas las teorías— son cuerpos integrados de conocimiento, los procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo —por ejemplo, el aprendizaje significativo, la organización interna y la elaboración— pueden ayudar a tal integración y, por supuesto, enriquecer tales teorías. Se han sugerido algunas ideas para los educadores:

- *Los modelos físicos pueden ayudar a los aprendices a relacionar las ideas.* En algunos casos, las teorías personales de los aprendices incluyen **modelos mentales** —representaciones de cómo se interrelacionan conceptos y principios particulares o cómo funciona un sistema específico— que reflejan la estructura de la realidad externa (English, 1997a; Greeno, 1991; Halford, 1993; Perfetti, Brito, Rouet, Georgi y Mason, 1994). Los instructores pueden facilitar la formación de modelos apropiados presentando versiones físicas de ellos, por ejemplo, en forma de diagrama de flujo que muestre cómo funciona un ordenador, un diagrama que muestre por qué las poleas pueden ayudar a levantar los objetos pesados más fácilmente o una doble hélice tridimensional que refleje la estructura del ADN (Carney y Levin, 2002; Mayer, 1989a; Reiner y otros, 2000).
- *La interacción en grupo puede favorecer la comprensión teórica del individuo.* A menudo, los aprendices adquieren una mejor comprensión cuando discuten un fenómeno que han observado, intercambian ideas sobre el mismo y construyen sus ideas basándose en las de los demás (Lamon, Chan, Scardamalia, Burtis y Brett, 1993; O'Donnell y King, 1999).

Abordaremos la naturaleza y los beneficios de la interacción en grupo con más detenimiento en el capítulo 15.

- *Algunas teorías personales y modelos mentales pueden ser útiles aunque no sean totalmente exactos.* A veces, las teorías y modelos pueden ayudar a los aprendices a entender y predecir los fenómenos, incluso cuando no reflejan con exactitud lo que los expertos consideran el «verdadero» estado de la cuestión. Por ejemplo, en el capítulo 9 presenté el modelo dual de almacenamiento de la memoria y he continuado refiriéndome a la memoria de trabajo y a la memoria a largo plazo como dos entidades distintas. No toda la investigación actual apoya el modelo de almacenamiento dual (ver el apartado: «¿Son la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo realmente diferentes?» en el capítulo 9), y mi instinto me dice que es una simplificación de cómo funciona el conocimiento y la memoria humanas. No obstante, la distinción entre la memoria a largo plazo y la memoria de trabajo es muy *útil* para ayudarnos a pronosticar cómo aprenden los estudiantes en el aula. Igualmente, un modelo *de flujo* de cómo una sustancia caliente eleva la temperatura de una fría (el calor pasa de una a otra), no capta de forma precisa la naturaleza molecular del calor (el que las moléculas se mueven con más rapidez en una sustancia caliente que en una fría). Y sin embargo, la noción de «flujo» puede ayudar a los estudiantes a hacer pronósticos razonablemente adecuadas sobre la temperatura, y es especialmente útil cuando los aprendices tienen una capacidad limitada para pensar en términos abstractos sobre la naturaleza del calor (Linn y Muilenburg, 1996; Reiner y otros, 2000).

No obstante, tampoco conviene excederse con esta idea. Cuando las teorías y los modelos de los aprendices son sustancialmente diferentes de las de los expertos, pueden encontrar dificultades con los nuevos aprendizajes. En estas situaciones, será necesario un cambio conceptual.

Promover el cambio de conceptos

Algunos teóricos e investigadores han propuesto diversas acciones para situar al estudiante en la vía del cambio conceptual:

- *Antes de comenzar la instrucción, el profesor debe determinar qué ideas erróneas tienen los alumnos sobre el tema.* Los profesores podrán eliminar más fácilmente las ideas erróneas de sus estudiantes si tienen claro cuáles son éstas (Kyle y Shymansky, 1989; Roth y Anderson, 1988; Stepans, 1991; Vosniadou y Brewer, 1987). Así, se puede comenzar la lección preguntando informalmente a los alumnos o con una evaluación previa formal para descubrir los conocimientos actuales de los estudiantes sobre ese tema. Puede que el profesor tenga que plantear una serie de preguntas para comprender lo que realmente creen sus alumnos. El siguiente diálogo ilustra el tipo de preguntas que pueden ser pertinentes:

Adulto:	¿Qué es la lluvia?
Niño:	Es el agua que cae de una nube cuando la nube se evapora.
Adulto:	¿Qué quieres decir con que «la nube se evapora»?
Niño:	Quiere decir que el agua sube por el aire y hace nubes, y después, cuando pesa mucho, el agua se cae y lo llamamos lluvia.
Adulto:	¿Se queda el agua en el cielo, entonces?
Niño:	Sí, y baja cuando llueve. Se hace demasiado pesada.

Adulto: ¿Por qué se hace demasiado pesada?
Niño: Porque hay demasiada agua ahí arriba.
Adulto: ¿Y por qué llueve?
Niño: Porque el agua pesa demasiado y se cae.
Adulto: ¿Por qué no se cae todo?
Niño: Bueno, pues porque va cayendo poco a poco como un salero cuando lo pones boca abajo. No se cae todo de golpe porque hay agujeritos y se va cayendo.
Adulto: ¿Qué son los agujeros del cielo?
Niño: Hum, agujeros en las nubes, que dejan pasar el agua (Diálogo de Stepans, 1991, p. 94).

Esta idea de que la nube es como un salero es muy poco consistente con la perspectiva científicamente aceptada de cómo y por qué llueve. Conforme los profesores tienen más experiencia enseñando un tema determinado, con los años empiezan a anticipar cuáles son las creencias previas e ideas erróneas de los estudiantes (Hollon, Roth y Anderson, 1991).

- *Los estudiantes deben aprender la información correcta de forma significativa y no de memoria.* Los aprendices sólo notarán las inconsistencias entre la información nueva y sus ideas previas cuando intenten establecer relaciones entre lo nuevo y lo previo. Utilizando la terminología de los niveles de procesamiento de la información, los estudiantes es más probable que modifiquen sus ideas erróneas a la luz de los datos nuevos si procesan esta información *en profundidad* —en otras palabras, si se implican activamente en el aprendizaje y realmente intentan comprender la información que se presenta— (D. E. Brown, 1992; Chinn y Brewer, 1993; Howe, Tolmie, Greer y MacKenzie, 1995; Lee y Anderson, 1993; Pintrich, Marx y Boyle, 1993; Slusher y Anderson, 1996). La instrucción puede favorecer un aprendizaje significativo, y así animar al cambio de conceptos cuando se centra en unas pocas ideas, más que en tratar muchos temas superficialmente (diSessa, 1996; Kyle y Shymansky, 1989; Roth y Anderson, 1988).
- *Los estudiantes revisarán su forma de pensar actual si creen que el cambio es pertinente*. Muchos teóricos sugieren que el cambio de conceptos es más probable que ocurra cuando la persona encuentra una evidencia que contradice claramente lo que cree en ese momento —en otras palabras, cuando experimentan lo que Piaget llamó un *desequilibrio*—. Por ejemplo, una profesora de 1.° curso de primaria quería poner a prueba la creencia de sus alumnos de que las piedras siempre se hunden en el agua. Mostró dos piedras a los alumnos de la clase, un trozo pequeño de granito y un trozo relativamente más grande de piedra pómez. La piedra pómez, como sabe, se produce cuando la lava se enfría y solidifica; como es muy porosa, es relativamente ligera y puede flotar. Antes de meter las dos piedras en el agua, la profesora pidió a la clase que predijera lo que iba a pasar. Bibiana predijo que las dos piedras se hundirían. El pequeño trozo de granito no flotó, pero la piedra pómez, sí. Bibiana se alteró bastante y gritaba: «¡No! ¡No! ¡Eso no es lo que yo pienso! (Y agitaba la cabeza). No es lo que yo pienso» (Hennessey, 2003, p. 121).

  Los teóricos han ofrecido indicaciones sobre cómo crear desequilibrio en los alumnos y animarles a enfrentarse a él:

  — Plantee preguntas que contradigan las creencias actuales del estudiante.
  — Presente fenómenos que los estudiantes no puedan explicar adecuadamente con sus ideas actuales.

— Pida a los estudiantes que hagan predicciones sobre qué pasará en distintas circunstancias; predicciones que con sus ideas actuales serán erróneas.
— Anime a los estudiantes a realizar experimentos para comprobar varias hipótesis.
— Pida a los estudiantes que proporcionen explicaciones posibles para los extraños fenómenos que han visto.
— Instigue a los alumnos a discutir los pros y los contras de varias explicaciones.
— Muestre por qué una explicación de un acontecimiento o fenómeno es más posible (es decir, tiene más sentido) que otras.
— (Andre y Windschitl, 2003; Chinn y Brewer, 1993; Chinn y Malhotra, 2002; Guzzetti, Zinder, Glass y Gamas, 1993; Howe y otros, 1995; Pine y Messer, 2000; Posner, Strike, Hewson y Gertzog, 1982; Prawat, 1989; Roth, 1990; C. L. Smith y otros, 1997; Vosniadou y Brewer, 1987).

Tales estrategias pueden emplearse con métodos de instrucción muy diferentes, incluyendo las demostraciones, los experimentos en clase, las explicaciones del profesor y las discusiones en grupo. Verdaderamente, no hay un único método de instrucción que sea «el mejor» para favorecer el cambio conceptual (Hynd, 1998).

- *Los estudiantes deben comparar explícitamente sus ideas actuales con explicaciones alternativas.* Los estudiantes suelen reemplazar una idea errónea con una comprensión más acertada, en lugar de aceptar el conocimiento adecuado mientras que también *retienen* la idea errónea, si están pensando en ambas ideas a la vez. En otras palabras, la idea errónea y la adecuada deben estar en la memoria de trabajo a la vez. Por desgracia, los autores de muchos manuales tienden a olvidar esta cuestión: cuando presentan ideas nuevas en Ciencias o en Historia, se olvidan de indicar que estas ideas pueden ser inconsistentes con las que los estudiantes ya tienen. El resultado es que a menudo el estudiante *no* abandona sus ideas erróneas cuando se le presenta información que la contradice (deLeeuw y Chi, 2003; McKeown y Beck, 1990; Otero, 1998; Southerland y Sinatra, 2003).

  Una estrategia para animar a los estudiantes a comparar varias ideas y explicaciones es hacer que discutan los pros y contras de cada una de ellas (Prawat, 1989; C. Smith y otros, 1997). Además, los manuales también pueden presentar los pros y contras de diferentes perspectivas. Una aproximación bastante efectiva es el **texto de refutación** en el que se presentan las posibles objeciones a una teoría particular, y después se descartan. De esta forma se persuade a los estudiantes para que «se adhieran» a la explicación preferida y también se les «inocula» contra los argumentos en contra que pueden encontrar en el futuro (Hynd, 2003).
- *Los estudiantes deben **querer** aprender la explicación correcta.* Los estudiantes realizarán un procesamiento en profundidad y un aprendizaje significativo si se les motiva a hacerlo (Hatano y Inagaki, 1993; Lee y Anderson, 1993; Pintrich y otros, 1993). Por lo menos, deben estar interesados en el tema, creer que les va a ayudar a alcanzar sus metas personales, ver sus progresos y tener la suficiente autoeficacia para creer que lo *pueden* dominar (Andre y Windschitl, 2003; Hynd, 2003; Pintrich y otros, 1993). Además, los estudiantes no deben sentir que la nueva información contradictoria es una amenaza a su autoestima (Minstrell y Stimpson, 1996; Sherman y Cohen, 2002). Además, teoricamente, el grupo-clase debería apoyar social y emocionalmente el cambio conceptual (Hatano e Inagaki, 2003). Por ejemplo, los estudiantes deben sentir que el profesor y los compañeros no les ridiculizarán por expresar ideas lógicas pero incorrectas y deben creer que la meta última de una lección es

comprender la materia y no realizar bien un examen o una evaluación. Cuando consideremos la motivación en los capítulos 16 a 18 identificaremos estrategias para lograr estas metas.

Algunos teóricos han sugerido que, algunas veces, puede ser más fácil ayudar a los estudiantes a *entender* las explicaciones nuevas que hacer que los estudiantes se las *crean* y las *acepten*, sobre todo cuando se trata de cuestiones controvertidas como la evolución, la pena de muerte o el aborto (Eagly, Kulesa, Chen y Chaiken, 2001; Kuhn, Shaw y Felton, 1997; Sinatra, Southerland, McConaughy y Demastes, en prensa; Southerland y Simatra, 2003). Quizá la aproximación que mejor se puede defender cuando se tratan cuestiones controvertidas es ayudar a los estudiantes a comprender el razonamiento que hay detrás de las diferentes perspectivas, así como la evidencia a favor y en contra de cada una de ellas, pero admitiendo que los estudiantes deben, en último término, llegar a conclusiones que sean consistentes con sus propias convicciones morales y religiosas (Sinatra y otros, en prensa; Southerland y Sinatra, 2003).

- *A lo largo de una lección, el conocimiento de los estudiantes se debe guiar para controlar las ideas erróneas especialmente perseverantes.* Ya que la tendencia natural de los seres humanos es reinterpretar la información nueva en base a lo que ya «saben», algunas ideas erróneas pueden persistir a pesar de los esfuerzos del profesor. Estas ideas pueden ser totalmente incorrectas algunas veces, pero otras serán «en parte» correctas. Para ilustrar esta situación, tomemos un ejemplo de Roth y Anderson (1988) sobre la comprensión de la visión por parte de los estudiantes. Los estudiantes, a veces, definen algo *transparente* como «aquello a través de lo que puedes ver». Aunque tal definición es consistente con la forma en que generalmente hablamos de la transparencia, puede no obstante reflejar la creencia errónea de que la visión se origina en el ojo y sale y atraviesa el objeto transparente. Algo *transparente* se puede definir de forma más apropiada como «algo que permite que la luz lo atraviese». En el siguiente debate en clase, el profesor pone a prueba el razonamiento de los estudiantes sobre la transparencia, descubre una posible idea errónea y anima a los estudiantes a ofrecer una explicación científicamente más correcta:

Profesora:	(Pone una transparencia en el retroproyector). ¿Por qué la niña no puede ver lo que hay detrás de la pared?
Annie:	La niña no puede ver lo que hay detrás porque la pared es opaca.
Profesora:	¿Qué quieres decir cuando dices que la pared es opaca?
Annie:	*Que no se puede ver a través de ella. Es sólida.*
Brian:	(Gritando). Los rayos son los que no pueden pasar a través de la pared.
Profesora:	Ésta explicación me gusta más. ¿Por qué es mejor?
Brian:	Los rayos de luz se reflejan en el coche y van a la pared. No pueden atravesar la pared.
Profesora:	¿De dónde vienen los rayos de luz?
Alumnos:	Del sol.
Annie:	*La niña no puede ver el coche porque no está lo suficientemente lejos.*
Profesora:	Entonces, tú piensas que su posición es lo que impide verlo a la niña. (Descubre la transparencia con la respuesta). ¿Cuál de las dos respuestas era mejor?
Alumnos:	Brian.
Profesora:	(Dirigiéndose a Annie). ¿Sería capaz de verlo si se trasladara al otro lado de la pared?

Annie:	Sí.
Profesora:	¿Por qué?
Annie:	*Porque la pared le bloquea la visión.*
Profesora:	¿Le bloquea la visión? ¿Qué es lo que la pared está bloqueando?
Alumnos:	Los rayos de luz
Profesora:	Rayos de sol que están haciendo… ¿qué?
Annie:	Si la niña se va al otro lado de la pared, entonces los rayos del sol que se reflejan en el coche no estarían bloqueados (Roth y Anderson, 1988, p. 129-130).

Se puede comprobar cómo la profesora no está satisfecha con la respuesta original de Annie de que el muro es opaco. Al seguir preguntando, queda claro que el conocimiento de Annie de la opacidad está desviado: dice que la niña es incapaz de «ver a través» de la pared y no que la luz no pueda pasar a través de la misma. Con la insistencia de la profesora para que utilice un lenguaje preciso, Annie finalmente incorpora los rayos de luz en su explicación (Roth y Anderson, 1988).

Evaluar la comprensión de los estudiantes también es importante *después* de una lección. Los profesores pueden detectar mejor las ideas erróneas, si piden a los estudiantes que *usen* y *apliquen* lo que han aprendido (como hace la profesora de la explicación que acabamos de ver) mejor que simplemente pedir que repitan hechos, definiciones y fórmulas aprendidas de memoria (Roth, 1990: Roth y Anderson, 1988).

Como hemos visto, los profesores tienen diferentes posibilidades para promover el cambio conceptual en sus alumnos. Pero, en última instancia, los propios alumnos son los que controlan los procesos cognitivos (aprendizaje significativo, organización interna, elaboración, etc.) que les permitirán entender las ideas nuevas y a partir de ahí, adquirir un conocimiento más exacto. Su habilidad para dirigir sus propios esfuerzos de aprendizaje y su conocimiento de lo que *significa* en realidad aprender algo, son los elementos esenciales en su capacidad para revisar sus ideas sobre cualquier tema. Por ello retomaremos el tema del cambio conceptual cuando comentemos la metacognición en el capítulo 13.

El desarrollo de la especialización

Obviamente, las personas almacenan una cantidad cada vez mayor de información en su memoria a largo plazo a lo largo del tiempo. Algunos individuos acumulan mucha información sobre un tema o una materia particular, de forma que decimos que son *expertos* en su campo. Sin embargo, parece que los expertos no sólo saben más que sus iguales, sino que además su conocimiento es *cualitativamente* diferente del conocimiento de los demás. En concreto, su conocimiento suele estar muy bien organizado, con muchas interrelaciones entre lo que saben y con muchas generalizaciones abstractas que unifican detalles concretos (Alexander y Judy, 1988; Bedard y Chi, 1992; Proctor y Dutta, 1995; Zeitz, 1994). Estas cualidades le permiten al experto recuperar la información que necesita más fácilmente, encontrar paralelismos entre situaciones parecidas y resolver problemas de forma más efectiva (Chi, Glaser y Rees, 1982; DeCorte, Greer y Verschaffel, 1996; Rabinowitz y Glaser, 1985; Voss, Greene, Post y Pender, 1983).

Patricia Alexander (1997, 1998) ha sugerido que puede haber tres estadios distintos en el desarrollo del conocimiento relacionado con una materia particular. En el primer estadio, que ella llama de *aclimatación*, los aprendices se familiarizan con un nuevo campo de contenido, por ejemplo, como cuando alguien hace un curso introductorio de Biología, de Economía o de Historia del arte. En

este momento, aprenden muchos hechos que tienden a almacenar en un relativo aislamiento. Como consecuencia de este aprendizaje «fragmentado», es probable que mantengan muchas ideas erróneas que, quizás aprendieran antes de empezar a estudiar este tema de forma sistemática.

En un segundo estadio, que Alexander llama de *competencia*, los aprendices adquieren mucha más información sobre la materia y, también, aprenden algunos principios generales que les ayudan a relacionar la información entre sí. Como los aprendices en el estadio de competencia realizan muchas interconexiones entre lo que aprenden, son capaces de corregir muchas de las ideas erróneas concretas que habían desarrollado previamente. No obstante, las ideas erróneas que persistan, es posible que contaminen gran parte del conocimiento sobre la materia. En el estadio de competencia, la aproximación global del aprendiz a la materia comienza a parecerse a la de los expertos; por ejemplo, puede que empiecen a «pensar como un historiador» o que se impliquen en investigación científica propia. La competencia es algo que los individuos adquieren sólo después de haber estudiado una materia en particular en profundidad, quizás mediante una licenciatura, un curso de master o varios años de experiencia profesional.

En el estadio final —de *experto*— podemos decir que los aprendices dominan realmente su campo. Saben mucho sobre la materia y han integrado gran parte de su conocimiento en un todo. En este momento, pueden ayudar a liderar el camino en el sentido de dirigir investigaciones, proponer nuevas formas de ver las cosas, resolviendo problemas y, en general, generando conocimiento. A experto se llega sólo después de muchos años de estudiar y tener experiencia en un campo particular; por tanto, es un estadio al que llegan pocos aprendices.

Ya que el conocimiento en los estadios de competencia y de experto está bastante bien integrado, cualquier idea errónea en estos estadios puede ser especialmente resistente al cambio (Alexander, 1988). Como ejemplo, volvamos a nuestra discusión en torno a la investigación sobre aprendizaje verbal del capítulo 8. Al principio, los investigadores de aprendizaje verbal (la mayoría de ellos verdaderos expertos en Psicología) intentaron explicar el aprendizaje humano basado en el lenguaje dentro del contexto del conductismo, la corriente teórica predominante en aquel momento. Pasaron varias *décadas,* en las que se fueron acumulando datos de que los principios conductistas *no podían* ofrecer una explicación, hasta que se abandonaron las explicaciones de tipo estímulo-respuesta por otras más cognitivas[8].

Alexander indica que convertirse en experto no sólo depende de la adquisición de conocimiento sino también de estrategias de aprendizaje efectivas y de un fuerte interés por el tema en concreto. Identificaremos muchas estrategias de aprendizaje efectivo en el capítulo 13 y examinaremos sus beneficios en el capítulo 17.

Generalizaciones sobre la naturaleza del conocimiento

En este capítulo hemos considerado diferentes perspectivas sobre cómo se puede almacenar y organizar el conocimiento en la memoria a largo plazo. Llegados aquí, hagamos algunas generalizaciones finales sobre la naturaleza del conocimiento:

---

[8] En un sentido más general, tal *cambio de paradigma* sólo ocurre en los contextos científicos después de reunir muchas evidencias y de bastante debate y discusión. Para conocer una discusión clásica sobre el cambio de paradigma, consultar *La estructura de las revoluciones científicas* (1970) de Kuhn.

- *Puede haber una redundancia considerable en la forma de almacenar la información.* Mencionábamos anteriormente en este capítulo un resultado de Rips y otros (1973) que afirmaba que las personas pueden verificar que «un *collie* es un animal» más rápidamente que la frase «un *collie* es un mamífero». Probablemente, resulta un uso más económico del «espacio» de la memoria a largo plazo recordar que un *collie* es un mamífero y que un mamífero es un animal; así, las personas pueden inferir fácilmente que un *collie* debe ser un animal. Sin embargo, a la luz de los resultados de la investigación parece que las personas almacenan también el hecho de que un *collie* es un animal —un hecho que es redundante con otro conocimiento de la memoria a largo plazo—. Tal redundancia puede que sólo sea una cuestión de conveniencia: si tenemos suficiente «espacio» en la memoria a largo plazo, ¿por qué no almacenar la misma información en las distintas formas en que las podremos necesitar después?

  Como señalábamos antes, también la misma información se puede codificar de dos o más formas diferentes, por ejemplo, como palabras y como imágenes visuales (recuerda el coche con las raquetas de esquí junto al árbol). Las distintas formas de codificar facilitan los distintos modos de pensar acerca de un tema (Eisner, 1994; Salomon, 1979/1994). Puede que una imagen valga más que mil palabras, si refleja relaciones espaciales que son difíciles de captar de otro modo. Pero también es posible que las palabras y los significados nos permitan interrelacionar ideas similares más fácilmente (quizá mediante las proposiciones que tienen en común), de una forma que las representaciones espaciales no permitirían.
- *La mayor parte de nuestro conocimiento es resultado de la experiencia, más que información sobre hechos concretos.* Parece que gran parte de nuestro conocimiento es semántico más que episódico: conforme vamos viviendo, combinamos continuamente las experiencias específicas que tenemos con un conocimiento general del mundo que es en cierto modo independiente de esas experiencias.

  Los conceptos son un buen ejemplo de cómo resumimos los objetos y los hechos que nos vamos encontrando. Como resúmenes de lo que hemos aprendido, los conceptos tienen varias ventajas:

  1. *Reducen la complejidad del mundo* (Bruner, 1957; Sokal, 1977). Clasificar los objetos y acontecimientos similares hace la vida más simple y fácil de entender. Por ejemplo, cuando va conduciendo por una carretera de campo, es más fácil pensar: «hay vacas», que pensar: «hay algo marrón, cubierto de pelo, con un apéndice como un pincel y que se sostiene sobre cuatro palos. Ah, sí, y también veo algo blanco con manchas negras, cubierto con pelo y un apéndice como un pincel y que se sostiene sobre cuatro palos. Y ahí hay algo blanco con manchas marrones…».
  2. *Facilitan las inferencias y la generalización a nuevas situaciones* (Jonson-Laird y Wason, 1977; Rosser, 1994; Sloutsky, Lo y Fisher, 2001; Welter y Graham, 2001). Cuando aprendemos un concepto, asociamos algunas características con él. Y después, cuando nos encontramos con un ejemplo nuevo del concepto, usamos nuestro conocimiento de las características asociadas para hacer inferencias sobre el nuevo caso. Por ejemplo, si cuando va conduciendo por el campo se encuentra con un rebaño de ganado vacuno, puede asumir que pasa por una zona de producción de lácteos o de productos cárnicos, según vea o no las ubres asomando entre las patas. Si compra una maceta con flores, sabe que debe regarla regularmente debido a algo que aprendió del concepto *flor*: necesita agua para vivir. Gracias a los conceptos, no necesitamos partir de cero en cada situación nueva.

3. *Permiten hacer abstracciones del entorno* (Bruner, 1966). Un objeto cubierto de pelo, con un apéndice parecido a un pincel y que se sostiene sobre cuatro palos es algo muy concreto. El concepto *vaca*, sin embargo puede ser más abstracto: incluye características como «hembra», «productora de leche» y, para el granjero, «económicamente útil». Los conceptos y sus etiquetas permiten a los individuos pensar sobre sus experiencias sin tener que considerar necesariamente todos sus aspectos concretos y perceptivos.
4. *Aumentan el poder del pensamiento* (Bruner, 1966). Cuando piensa en un objeto cubierto de pelo, con un apéndice como un pincel y que se sostiene sobre cuatro palos, puede pensar en poco más; para expresarlo en términos de la teoría contemporánea de la memoria, la capacidad de la memoria de trabajo está llena a rebosar. Pero cuando piensa en *vaca*, también puede pensar en *caballo, perro, cabra* y *cerdo* a la vez.
5. *Hacen que nos resulte más fácil interrelacionar lo que conocemos* (Bruner, 1957; Bruner y otros, 1956). Una vez que hemos condensado y abstraído información en un concepto, es más fácil hacer asociaciones entre estos conceptos en la memoria a largo plazo. Por ejemplo, podemos relacionar el concepto *vaca* con los conceptos *toro* y *ternera* dentro de las categorías de familia y con *mamíferos, animales y seres vivos* dentro de una jerarquía.

Debemos recordar, no obstante, que nuestros resúmenes del mundo nos pueden hacer a veces cometer errores. Por ejemplo, cuando identificamos un estímulo nuevo como un ejemplo positivo de un concepto concreto, es probable que reaccionemos ante este estímulo como lo haríamos frente a cualquier otro ejemplo positivo del concepto. En el proceso, puede que perdamos de vista algunas cualidades únicas de este estímulo en particular. Además, si hemos identificado de forma incorrecta un estímulo, nuestra respuesta será inadecuada. Recuerdo que cuando era niña, intentaba construir un tren usando piezas cuadradas de madera como ruedas. Llamar a aquellas piezas de madera *ruedas* era una identificación inadecuada, y como puede imaginar, mi tren no viajó muy lejos. Por último, en algunas situaciones puede que *sobre*clasifiquemos nuestras experiencias. Por ejemplo, cuando formamos **estereotipos** de ciertos grupos de personas (quizá personas de sexos, razas o contextos culturales determinados), podemos llegar a hacer muchas inferencias incorrectas sobre cómo se pueden comportar los miembros concretos de ese grupo (Murria y Jackson, 1982/1983; Nelson y Millar, 1995; Oskamp, 2000).

- *En la mayoría de las situaciones, el conocimiento integrado es más útil que el conocimiento fragmentado.* Cuando integramos lo que sabemos, es más probable que hagamos inferencias que van más allá de las cosas concretas que hemos aprendido. Además, como veremos en el siguiente capítulo, la información organizada es más fácil de recordar —en otras palabras, de recuperar— que la información desorganizada.

  Muchos teóricos destacan actualmente la importancia de enseñar un cuerpo integrado de conocimiento —conocimiento que incluya principios generales, relaciones causa-efecto, etc.— más que enseñar hechos aislados (Gregg y Leinhardt, 1994b; Linn y otros, 1996; White y Rumsey, 1994). En el caso de las matemáticas, por ejemplo, los profesores deberían enseñar a los estudiantes a establecer asociaciones entre los conceptos generales y los principios matemáticos por un lado, y los procedimientos específicos para resolver los problemas matemáticos por otro lado (Hiebert y otros, 1997; Hiebert y Lefevre, 1986). Cuando los estudiantes aprenden procedimientos matemáticos específicos (por ejemplo, cómo hacer una división o cómo sumar dos fracciones buscando un denominador común), asociándolos con la «lógica» general de las matemáticas, podrán aplicar los procedimientos de resolución de

problemas apropiadamente y reconocer cuándo han obtenido soluciones ilógicas, y por lo tanto, incorrectas.

- *El estudio en profundidad de unos pocos temas es, a menudo, más beneficiosos que el estudio superficial de muchos temas.* Tradicionalmente, se consideraba que el papel de las escuelas era promover la **cultura** —es decir, ayudar a los niños a aprender todos los hechos que una persona aparentemente «educada» debe saber— (Hirsch, 1996). Por ejemplo, nos escandalizamos cuando oímos que muchos niños no saben cuál es la capital de Francia, no pueden enumerar los nueve planetas del sistema solar o no saben quién escribió *Romeo y Julieta.*

  Por supuesto que la escuela debería, en parte, ayudar a los niños a adquirir los conocimientos básicos sobre el mundo y la cultura en la que viven, de forma que puedan participar de forma más completa y efectiva en su sociedad (Hirsch, 1996). Pero, si las escuelas se centran exclusivamente en enseñar hechos aislados, no se llegará a desarrollar un cuerpo integrado de conocimiento sobre el mundo. Muchos teóricos están sugiriendo actualmente que los profesores se centren más en enseñar unos pocos temas en profundidad que en cubrir muchos temas a un nivel superficial (Berliner y Biddle, 1995; Brophy y Allegan, 1992; Gardner, 2000; Onosko y Newmann, 1994; Sizer, 1992). Defienden la idea de que **menos es más**: cuando los alumnos estudian *menos* material de forma que lo puedan estudiar con más profundidad, lo aprenden de forma *más* completa y comprendiéndolo mejor, y existen más probabilidades de que hagan un cambio conceptual cuando éste sea necesario.

Resumen

Es probable que las personas codifiquemos la información de varias formas, incluyendo símbolos (códigos verbales), imágenes (imágenes visuales), significados (proposiciones) y acciones (producciones) y la información codificada de todas estas formas está interrelacionada. Parte de esta información puede estar organizada de forma jerárquica reflejando categorías supraordenadas y subordinadas, pero la mayoría está probablemente organizada en forma de red (que quizá, consista en proposiciones interrelacionadas) que implican muchos tipos diferentes de relaciones. Basándose en la investigación neurológica, algunos teóricos han sugerido que cualquier información concreta se representa en la memoria a largo plazo de forma distribuida, es decir, como una red de nudos dispersos pero interconectados que se activan simultáneamente.

Los *conceptos* son clases de objetos o de acontecimientos que comparten una o más propiedades comunes. Algunos conceptos son concretos, en cuanto que se pueden identificar por la apariencia física, mientras que otros son más abstractos y difíciles de definir en términos de características observables. Aprender un concepto, a menudo implica aprender qué características determinan qué objetos o acontecimientos son miembros del concepto (es decir, casos positivos) y cuáles no son miembros (es decir, casos negativos). A partir de algunas de las teorías sobre el aprendizaje de conceptos, podemos especular que el aprendizaje de un concepto, quizás implique probar hipótesis sobre la naturaleza de un concepto particular, formar un prototipo de un caso positivo típico, desarrollar una lista de las características del concepto y almacenar ejemplos que representan la variabilidad de los casos positivos. Los profesores pueden ayudar a los estudiantes a dominar los conceptos en el aula si se centran en factores que facilitan el aprendizaje de conceptos, por ejemplo, cuando proporcionan definiciones, resaltan las características definitorias, presentan de forma simultánea casos positivos y negativos y solicitan a los estudiantes que generen sus propios ejemplos.

Un *esquema* es una serie de ideas muy conectadas entre sí, relacionadas con un objeto o acontecimiento. Los esquemas que resumen cómo suceden normalmente los acontecimientos (por ejemplo, cómo suele ser una visita al médico), se conocen con el nombre de *guiones*. Los esquemas y los guiones a menudo influyen en cómo procesamos, almacenamos y recordamos las situaciones nuevas; por ejemplo, nos permiten completar información incompleta con nuestro conocimiento sobre cómo funciona normalmente el mundo.

Parte del conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo es en forma de *teorías personales*, sistemas coherentes de creencias acerca de las relaciones causa-efecto de los fenómenos físicos, biológicos, sociales, políticos o mentales. Las teorías personales influyen en el aprendizaje de conceptos porque proporcionan pistas sobre las características que pueden ser importantes. Sin embargo, estas teorías no siempre son reflejos adecuados del mundo y pueden incluir conocimientos incompletos o incorrectos. Cuando los alumnos empiezan a estudiar una materia desde cero (es decir, cuando tienen una información mínima y muy pocas, si es que hay alguna, ideas erróneas sobre el tema), entonces, ayudarles a adquirir conocimiento teórico puede ser relativamente fácil. Por ejemplo, los profesores pueden presentar modelos físicos que representen las estructuras o las relaciones causa-efecto, animar a los estudiantes a construir a partir de las ideas de los demás mediante discusiones en pequeños grupos o con toda la clase. Pero, cuando los alumnos tienen que sustituir las ideas erróneas previas con explicaciones más adecuadas, es decir, cuando deben realizar un *cambio conceptual*, la tarea del profesor se complica, en parte porque es probable que los alumnos distorsionen la información nueva para que sea acorde con lo que ya creen, y en parte porque los estudiantes pueden querer mantener por razones personales, emocionales o sociales sus ideas previas. Los teóricos han ofrecido muchas indicaciones para ayudar al cambio conceptual; por ejemplo, los profesores deben animar al aprendizaje significativo de pocas ideas clave más que al aprendizaje memorístico de hechos aislados, y deben mostrar a los estudiantes por qué las nuevas explicaciones son más posibles y útiles que las previas.

Convertirse en *experto* en un campo concreto implica adquirir una gran cantidad de conocimiento, hacer muchas interrelaciones entre esos conocimientos básicos y, finalmente, integrar lo que se ha aprendido en un todo coherente. Las personas, normalmente, se convierten en expertos en su campo sólo después de muchos años de estudio y práctica intensivos.

La mayoría de nuestro conocimiento, probablemente, representa un resumen de nuestras experiencias vitales. Por ejemplo, los conceptos resumen lo que hemos aprendido sobre objetos o acontecimientos concretos; y así, reducen la complejidad del ambiente y facilitan la generalización a nuevas situaciones. En general, el conocimiento integrado sobre un tema es más útil que el conocimiento de hechos aislados.

CAPÍTULO 12

Memoria a largo plazo III: recuerdo y olvido

Cómo funciona el recuerdo
Claves para el recuerdo
Construcción en el recuerdo
El poder de la sugestión: efectos de la información presentada posteriormente
La construcción de «recuerdos» completamente nuevos
Recuperar recuerdos tempranos
El olvido
Deterioro
Subsunción eliminadora
Interferencia
Fallos en la recuperación
Represión
Error de construcción
Fallos en el almacenamiento
El caso de la amnesia infantil
Principios generales del recuerdo en los contextos instruccionales
Resumen

A continuación encontrará las definiciones de cinco palabras. ¿Puede identificar a qué palabras se refieren?

- La parte fluida de la sangre.
- Una forma de escritura basada en dibujos usada en el Antiguo Egipto.
- Un juego que consiste en colocar pequeñas piezas de plástico en una caja.
- Un adorno en forma de zig-zag que se pone en la ropa de punto.
- Un animal pequeño, de concha dura, que vive en el océano y se agarra a las rocas y los barcos.

Probablemente, haya identificado algunas de estas palabras casi sin pensar. Pero también es posible que no las haya localizado todas inmediatamente. En uno o dos casos, quizá se haya dado cuenta de que recurría a su memoria a largo plazo, puede que por un período de tiempo relativamente largo, buscando en «lugares» donde podría estar esa palabra. (En el caso de que no haya recuperado las cinco palabras, son *plasma, jeroglíficos, juego de las pulgas, ochos* y *percebe*).

Recuperar información de la memoria a largo plazo, a veces es fácil y automático, otras veces es lento y extenuante, y algunas otras prácticamente imposible. Solemos recordar la información

que usamos frecuentemente casi sin esfuerzo consciente. Por ejemplo, podemos recuperar fácilmente el lugar donde está nuestra casa y los nombres de nuestros mejores amigos. Pero, es más difícil recuperar información que utilizamos poco. Por ejemplo, a menudo tenemos problemas para recordar las palabras que normalmente no empleamos en nuestra vida diaria (palabras como *jeroglífico* y percebe). En algunos casos, podemos tener la sensación de que tenemos la palabra «en la punta de la lengua», pero no conseguimos recordarla (Brown, 1991; Brown y McNeill, 1966). Igualmente, podemos tener dificultades para identificar a las personas que no hemos visto recientemente o no vemos con frecuencia (Yarmey, 1973).

CÓMO FUNCIONA EL RECUERDO

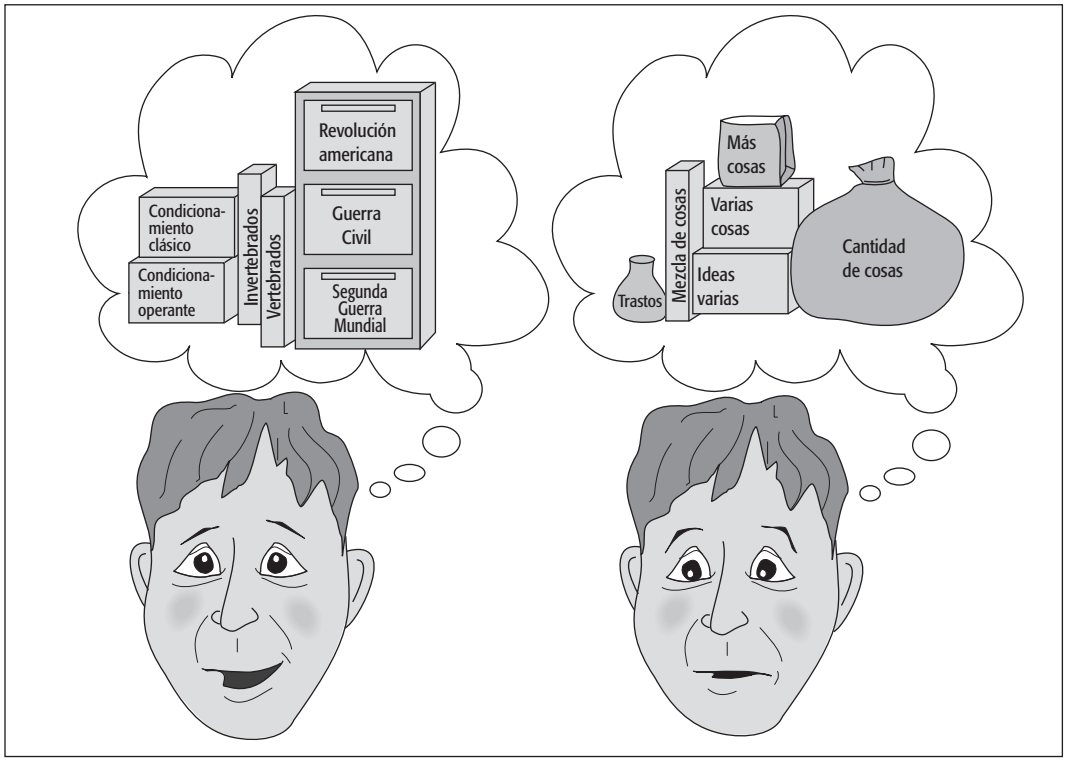
La facilidad para recuperar algo de la memoria a largo plazo depende en gran parte de cómo lo hayamos almacenado. A diferencia de la memoria de trabajo, que es funcionalmente bastante pequeña, la memoria a largo plazo es tan grande que explorarla de forma exhaustiva nos sería prácticamente imposible. Por tanto, una búsqueda en la memoria a largo plazo debe ser selectiva y explorar sólo ciertas «partes» (Hopkins y Atkinson, 1968). Si la información que buscamos no está en ninguna de estas partes, no la recuperaremos.

El éxito a la hora de recuperar determinada información de la memoria a largo plazo depende en cierta medida de lo bien organizado que haya sido el almacenamiento de esta información. Para comprender el papel que la organización puede desempeñar en la recuperación, examinemos primero una situación análoga —el desván de la abuela—. (Retrocedo tres generaciones, porque las familias jóvenes normalmente tienen viviendas sin desván y muchos abuelos también viven en apartamentos hoy en día). Su abuela, probablemente, guardaba muchas cosas en el desván, incluidos muebles, libros, ropas viejas, utensilios de cocina que no se usaban mucho y la decoración navideña. Puede que su abuela fuera una mujer muy organizada, de forma que almacenaba todos los libros en un lugar, todas las ropas en otro y toda la decoración navideña en otro diferente. O también, puede que fuera más desordenada, y que pusiera las cosas en cualquier lugar, de forma que algunos utensilios de cocina estuvieran con los libros, otros con la ropa y algunos otros estaban en la última leja de un armario antiguo. La posibilidad de que su abuela encontrara algo en su desván dependía, sin duda, de cómo almacenaba las cosas en él. Si guardaba las cosas de forma sistemática (por ejemplo, los libros con los libros y los utensilios de cocina con los utensilios de cocina), las encontraría fácilmente cuando las necesitara. Si las almacenaba de forma caprichosa, puede que tuviera que comprar botes de cristal para la conserva cada año porque no podía encontrar los botes de los 13 años anteriores.

Lo mismo pasa con la memoria a largo plazo. La recuperación es más fácil cuando se almacena la información que está relacionada asociando unas cosas con otras, porque así sabemos dónde encontrar determinada información. Para ilustrarlo, trate de responder a la siguiente pregunta sobre un concepto que presentamos en un capítulo previo:

> *¿Qué es un estímulo discriminativo?*

Quizá sea capaz de responder rápida y fácilmente a esta cuestión o puede que tenga que buscar en la memoria a largo plazo. Su capacidad para recuperar la respuesta depende de cómo haya organizado la información que ha adquirido de los capítulos previos. La palabra *estímulo* debería, desde luego, llevarle a buscar en la información que ha almacenado sobre las teorías conductistas del



Una memoria a largo plazo bien organizada hace que la información se recupere más fácilmente.

aprendizaje. La palabra *discriminativo* podría sugerirle que buscara más específicamente en la información sobre discriminación. Si su conocimiento sobre la discriminación está almacenado con lo que sabe acerca del control del estímulo (y debería estarlo, porque los dos conceptos están relacionados), entonces podría encontrar la respuesta a la pregunta. Un estímulo discriminativo le permite saber que una respuesta particular puede ser reforzada; *posibilita* una contingencia particular entre respuesta y refuerzo.

Lindsay y Norman (1977) han caracterizado la recuperación en la memoria a largo plazo como una búsqueda en una gran habitación oscura guiándonos con una pequeña linterna. Imagine que se va la electricidad en casa de su abuela en una noche oscura y sin Luna. Como la abuela ya no puede usar el abrelatas eléctrico ni la luz eléctrica, coge una linterna y sube al desván para buscar el antiguo abrelatas manual que puso allí el pasado octubre. Enciende la linterna y se pone a buscar. Por desgracia, la linterna no puede iluminar todo el desván a la vez. Por el contrario, debe ir iluminándolo por partes hasta que finalmente encuentra el abrelatas. La necesidad de buscar en el ático por partes no es un problema si su abuela sabe dónde buscar exactamente el abrelatas (por ejemplo, en el cajón con los otros utensilios pequeños de cocina), pero puede que se pase toda la noche buscándolo sin encontrarlo si no tiene idea de dónde lo ha podido poner. De igual forma, la recuperación en la memoria a largo plazo puede ser un proceso de buscar en varios pequeños «sitios», de uno en uno. La información que ha sido almacenada en un lugar lógico (es decir, asociada con ideas similares) es probable que se encuentre más rápidamente. La información que se ha almacenado al azar, de forma memorística, sólo se recuperará después de buscar mucho, o incluso puede que no se recupere.

Un experimento de Bower y Holyoak (1973) ilustra la dependencia de la recuperación del almacenamiento previo. En este estudio, estudiantes universitarios escucharon una cinta con sonidos grabados e identificaron lo que cada sonido podía ser (por ejemplo, grillos cantando o soldados bajando unas escaleras). Dos semanas más tarde, escucharon una segunda serie de sonidos, incluyendo algunos de los sonidos que habían oído previamente, y también algunos nuevos. De nuevo se les pidió que identificaran cada sonido y que indicaran si habían oído exactamente el mismo sonido durante la primera sesión. Cuando los estudiantes etiquetaron un sonido en la segunda sesión de la misma manera que lo habían hecho en la primera sesión, era más probable que lo reconocieran como el mismo sonido que habían escuchado antes. Cuando lo etiquetaron de forma diferente en ambas sesiones (por ejemplo, primero como una bola rodando y después como el latido de un corazón), era menos probable que lo reconocieran como un sonido familiar. Otros estudiantes, a los que el experimentador les dio etiquetas, mostraron resultados similares. Al usar una etiqueta que ya habían utilizado antes, los estudiantes aparentemente buscaban en la parte de la memoria a largo plazo donde estaba almacenado el sonido previo.

Volvamos al modelo de activación de la memoria descrito en el capítulo 9. Según este modelo, toda la información almacenada en la memoria está bien en un estado activo o bien en un estado inactivo. La información en un estado activo es lo que podríamos pensar que constituye la memoria de trabajo, mientras que la información inactiva está en la memoria a largo plazo. El modelo de activación plantea especialmente bien cómo puede funcionar la recuperación de la memoria a largo plazo. Desde esta perspectiva, el punto de partida de la memoria a largo plazo puede ser una idea que surge por algo que ha pasado en el entorno. La recuperación es pues un proceso de **activación extendida**, de forma que la activación se expande a través de las conexiones dentro de la red de información almacenada (J. R. Anderson, 1990; Collins y Loftus, 1975; E. D. Gagné, 1985). Sólo una pequeña parte de la red se puede activar simultáneamente, lo que explica la capacidad limitada o la calidad de recuperación en forma de «linterna». Si la activación se extiende a esta parte de la red en que la información está almacenada —algo que es más probable que ocurra con las ideas similares que están fuertemente asociadas en la red— recuperaremos la información deseada.

Hablando en general, la recuperación es más fácil con cosas que conocemos *bien* —cosas que hemos practicado mucho y usamos frecuentemente—, y sobre todo para las cosas que hemos aprendido hasta automatizarlas. Es como si fuéramos a estos «sitios» con tanta frecuencia que no necesitamos pensar en dónde ir para encontrarlos.

Además, la recuperación normalmente es más fácil cuando estamos relajados que cuando estamos ansiosos por recuperar la información, sobre todo si buscamos información *no* automatizada. Como ejemplo, piense en lo que pasa cuando está buscando las llaves del coche y está desesperado por encontrarlas rápidamente porque llega tarde a una cita importante. Conforme se va poniendo más nervioso, sus estrategias de búsqueda se convierten cada vez en menos eficientes. Busca en los mismos sitios una y otra vez; no piensa de forma creativa acerca de los muchos lugares en los que pueden estar ocultas sus llaves. Por tanto, la ansiedad afecta de forma negativa a la recuperación: no buscamos en la memoria a largo plazo de forma «abierta», y así reducimos nuestras probabilidades de encontrar la información deseada.

Claves para el recuerdo

La recuperación es, por supuesto, más fácil cuando sabemos bien dónde «buscar» en la memoria a largo plazo, es decir, cuando sabemos qué parte de la memoria a largo plazo activar. Por

tanto, las pistas sobre dónde buscar la información —las **claves de recuperación**— a menudo son útiles. Básicamente, las claves de recuerdo pueden activar la parte de la memoria a largo plazo donde podría encontrarse la información específica que se está buscando, (recuerde nuestra discusión sobre el *priming* en el capítulo 9).

En el capítulo 10, leyó una historia que se llama «La guerra de los fantasmas». ¿Podría completar el hueco de la siguiente frase extraída de esta historia?

Y los guerreros subieron a lo largo del río hasta una ciudad al otro lado de _____

Intente recordar el nombre de la ciudad antes de seguir leyendo.

¿Lo ha conseguido? Si no, quizá pueda reconocer el nombre de la ciudad entre estas cuatro opciones: *(1)* Bisantri, (*2)* Dormro, *(3)* Muckaruck y *(4)* Kalama. ¿Es más fácil encontrar la solución ahora? Debería serlo. Puede que ahora haya identificado correctamente Kalama como la respuesta. En esta pregunta, le he proporcionado un tipo de clave de recuerdo conocido como **clave de identidad** (Bourne y otros, 1986), porque es idéntica a la información que intenta recuperar. Las tareas de reconocimiento, tales como los exámenes de elección múltiple, a menudo son más fáciles que las tareas de recuerdo (Semb y otros, 1993), probablemente por las claves de identidad que las tareas de reconocimiento proporcionan.

Ahora intente este ejercicio. Lea la siguiente lista de 24 palabras *sólo una vez.* Le voy a pedir que las recuerde en cuanto las haya leído.

tulipán	lápiz	cuchara	cama	panadero	rubí
sombrero	montaña	doctor	papel	margarita	camisa
silla	tenedor	diamante	cañón	cuchillo	mesa
colina	soldado	rosa	bolígrafo	zapato	esmeralda

Cuando haya leído las 24 palabras, tape la página y escriba todas las que pueda recordar. *Y no mire de reojo la lista.*

Si no puede recordar las 24, pruebe a ver si estas palabras pueden ayudarle:

ropa	profesiones
cubiertos	material de papelería
piedras preciosas	muebles
flores	formaciones terrestres

Estas categorías deberían ayudarle a recordar más palabras, porque cada una de las 24 palabras pertenece a una de estas categorías. Tales **claves de asociación** se relacionan con las palabras que buscaba; así, deberían dirigir la búsqueda hacia las partes relevantes de su memoria a largo plazo.

Una tercera forma de claves de recuerdo es una estructura de organización o **marco,** que sistemáticamente guía la búsqueda en la memoria a largo plazo (Calfee, 1981). Por ejemplo, en el capítulo 10, describíamos un experimento de Bower y colaboradores (1969) en el que la presentación de palabras de forma organizada (por ejemplo, la jerarquía de «minerales» de la figura 10.4), en lugar de presentarlos al azar, facilitaba el aprendizaje. Una estructura organizativa global proporciona muchas claves que pueden facilitar la recuperación (por ejemplo «Hum, ahora que me he aprendido los metales raros y comunes, tengo que aprenderme las aleaciones»).

Piense en esta frase que los alumnos de Biología pueden usar para recordar el sistema de clasificación biológica:

> *El rey Teófilo clava orquídeas fabulosas y geranios en estacas.*

Los estudiantes usan la primera letra de cada palabra de la frase para ayudarles a recordar los términos en el orden correcto: *reino, tipo, clase, orden, familia, género* y *especie*. Las palabras de la frase proporcionan claves de recuerdo —limitando las palabras a buscar en la memoria a largo plazo a aquéllas que empiezan por una letra determinada—. Esta frase es un buen ejemplo de una *estructura significativa superpuesta:* un tipo de estrategia mnemotécnica que comentaremos en el capítulo 13.

En ocasiones, cuando aprendemos nueva información, la almacenamos en asociación con otras cosas que hemos encontrado al mismo tiempo —un fenómeno que se conoce como **especificidad de codificación**— (Tulving, 1983). Estas otras cosas pueden ayudar después a recuperar la información; en otras palabras, proporcionan **claves contextuales**. Así, somos más capaces de recuperar la información cuando estamos en el mismo contexto en el que las aprendimos, en comparación con un contexto distinto. Por ejemplo, como veremos en nuestra discusión sobre el *aprendizaje contextual* en el capítulo 14, los estudiantes pueden asociar las cosas que aprenden con un aula determinada (por ejemplo, el aula de Ciencias Sociales o de Física), sobre todo, con el contenido de ese campo y les cuesta más recuperarlo en otras aulas donde esa información puede ser importante para el tema que se está estudiando.

En algunos casos, incluso el entorno físico en el que algo se ha aprendido puede servir como clave de recuerdo (Godden y Baddeley, 1975; Smith, Glenberg y Bjork, 1978). En una atípica demostración de este principio, Godden y Baddeley (1975) pidieron a 36 buceadores que aprendieran 36 palabras no relacionadas entre sí en dos ambientes: en tierra y a 10 metros bajo el agua. Después, se les pidió que recordaran las palabras en el mismo ambiente o en el diferente. En una tarea de recuerdo libre, los buceadores eran capaces de recordar más palabras cuando estaban en el mismo ambiente en el que habían aprendido las palabras que cuando estaban en el otro ambiente. Incluso cuando el ambiente no es exactamente el mismo en el que aprendimos algo, la exposición a algunas de las características de ese ambiente —quizás el mismo olor o la misma música de fondo— puede ayudarnos a recordar (Balch, Bowman y Mohler, 1992; Cann y Ross, 1989; Schab, 1990).

Las claves de recuerdo ayudan, sin duda, a recordar la información[1]. Pueden ser más efectivas cuando las hemos asociado frecuentemente con la información específica que intentamos recordar (Tulving, 1968, 1975; Tulving y Thomson, 1971; Underwood, 1983). Por ejemplo, cuando recuperaba la lista de las 24 palabras que le di antes, una vez que recuerda *mesa*, le cuesta poco recordar *silla* también (o viceversa), porque las dos palabras a menudo aparecen juntas en una conversación.

Aunque las claves de recuerdo facilitan normalmente el recuerdo de información, también lo pueden dificultar cuando dirigen nuestra búsqueda hacia una parte de la memoria a largo plazo que *no* es la que almacena esta información. Por ejemplo, en un estudio de Brown (1968), a un grupo experimental de estudiantes universitarios se les dio una lista de 25 estados de los Estados Unidos para que la leyeran, mientras que a un grupo control no se le dio ninguna lista. Se pidió a

---

[1] Las claves de recuerdo pueden incluso afectar a la medida en que los organismos exhiben respuestas clásicas de condicionamiento; para una explicación ver Bouton (1994).

continuación a los miembros de ambos grupos que recordaran tantos estados de los 50 que tienen los Estados Unidos como pudieran. Comparados con los del grupo control, los individuos del grupo experimental recordaron más estados de los que habían leído previamente, pero *menos* de los que *no* habían leído. Por tanto, las claves de recuerdo son útiles sólo en la medida en que nos dirigen hacia la parte de la memoria a largo plazo que contiene la información que buscamos.

CONSTRUCCIÓN EN EL RECUERDO

Lea el siguiente párrafo *sólo una vez*:

La necesidad de ayuda profesional de Carol Harris

Carol Harris fue una niña problemática desde el nacimiento. Era salvaje, terca y violenta. Cuando cumplió ocho años era ya imposible de manejar. Sus padres estaban muy preocupados por su salud mental. No había ninguna institución para ella en el estado en el que vivían. Sus padres finalmente decidieron hacer algo. Le pusieron una profesora particular (Sulin y Dooling, 1974).

Ahora tape el párrafo y responda a esta cuestión: ¿Ha leído la frase: «Era sorda, retrasada y ciega» en la historia?

Probablemente ha respondido que no. ¿Pero cree que se podría haber confundido si hubiera leído la misma historia con el nombre de Helen Keller en lugar de Carol Harris? Sulin y Dooling (1974) compararon lo que pasaba cuando una persona leía la versión de la historia de Carlos Harris y cuando leía la versión de Helen Keller: inmediatamente después de haber leído el párrafo, el 20% del grupo de «Helen Keller» afirmaba que el párrafo incluía una frase sobre una mujer que era «sorda, retrasada y ciega», mientras que ninguna persona del grupo de «Carol Harris» cometió tal error. Una semana después, el número de los que afirmaban haber leído tal frase ascendió al 50% para el grupo de «Hellen Keller», pero sólo al 5% para los del grupo de «Carol Harris». En un estudio de seguimiento usando el mismo párrafo, Dooling y Christiansen (1977) encontraron que las personas que leían sobre Carol Harris, pero a quienes se les informó en la tarea de recuerdo una semana después que el párrafo era en realidad sobre Helen Keller, también tenían más probabilidad de «recordar» la frase acerca de que era «sorda, retrasada y ciega». En el momento de la recuperación, los participantes en los dos estudios parece que usaban su conocimiento previo sobre Helen Keller así como su memoria actual de lo que habían leído. Cuanto mayor es el intervalo entre el almacenamiento y la recuperación, mayor es el impacto del conocimiento previo.

Tales resultados indican que la recuperación de la memoria a largo plazo, igual que el almacenamiento en la memoria a largo plazo, puede ser un proceso constructivo. Los individuos a menudo recuperan sólo parte de la información que se les ha presentado previamente; en tales ocasiones, puede que rellenen los huecos sobre lo que recuerdan según la lógica o sus conocimientos y creencias acerca del mundo (R. C. Anderson, 1984; Halpern, 1985; Heit, 1993; Kolodner, 1985; Loftus, 1991; Neisser, 1981; Spiro, 1980a, 1980b; Wilson y Anderson, 1986).

La construcción puede tener lugar tanto en la recuperación de material verbal como no verbal. Por ejemplo, en el capítulo 10, describíamos una investigación de Carmichael y colaboradores (1932) en la que las reproducciones de dibujos lineales reflejaban las etiquetas (por ejemplo,

gafas o mancuernas) que se les habían asignado. Los participantes probablemente recordaban sólo parte de los dibujos y los completaban basándose en lo que sabían sobre los objetos que identificaban las etiquetas. Otro ejemplo de recuperación constructiva de material no verbal se puede encontrar en el recuerdo de un crimen que uno ha presenciado. El testimonio de testigos es, a veces, una representación inadecuada de lo que realmente ocurrió (Buckhout, 1974; Lindsay, 1993; Loftus, 1991, 1992). Las descripciones del crimen pueden variar considerablemente según la persona, dependiendo del conocimiento previo de los individuos implicados, las expectativas sobre lo que normalmente ocurre en una situación determinada y la información adicional que se presente posteriormente.

Incluso los recuerdos especialmente vívidos pueden ser en parte reconstruidos y, por tanto, potencialmente inadecuados. Para ilustrarlo, piense en dónde estaba y qué estaba haciendo cuando el 11 de septiembre de 2001 escuchó por primera vez hablar del ataque a las Torres Gemelas de Nueva York. Seguramente puede recordar dónde estaba y qué estaba haciendo con bastante precisión. Pero, ¿cómo de *preciso* es su recuerdo? A menos, que tenga una cinta grabada de lo que hacía cuando escuchó la noticia, no hay forma de saberlo con certeza.

Neisser y Harsch (1992) estudiaron el recuerdo de estudiantes universitarios de otro desastre, el accidente de la nave espacial *Challenger* el 28 de enero de 1986. (Para refrescarle la memoria, el *Challenger* se hundió en el océano poco después de despegar y siete astronautas murieron, incluyendo a Christa McAuliffe, la primera profesora que viajó al espacio). Neisser y Harsch pidieron a los estudiantes que describieran las circunstancias en las que estaban cuando oyeron la noticia la mañana después del accidente, y dos años y medio después. Incluso, después de dos años, muchos estudiantes estaban seguros de sus recuerdos. A pesar de su confianza, sin embargo, algunos de estos recuerdos eran bastante inexactos. Por ejemplo, un estudiante dio esta explicación la mañana después de enterarse del desastre:

> Estaba en clase de Religión y algunos compañeros se acercaron y empezaron a hablar sobre ello. No sabía ningún detalle excepto que había explotado y los estudiantes de Magisterio habían estado viendo en la tele lo que a mí me resultaba tan triste. Así que, después de la clase fui a mi habitación y vi un programa de televisión donde hablaban sobre ello y conocí todos los detalles (Neisser y Harsch, 1992, p. 9).

El mismo estudiante tenía este recuerdo dos años más tarde:

> Cuando oí por primera vez lo de la explosión estaba sentado en mi habitación de la residencia universitaria con mi compañero de habitación viendo la televisión. Hicieron un avance informativo y nos quedamos paralizados. Me sentí muy mal y fui al piso de arriba a hablar con un amigo, y después llamé a mis padres (Neisser y Harsch, 1992, p. 9).

Nuestros recuerdos acerca del conocimiento de acontecimientos significativos y que nos afectan emocionalmente a menudo son muy nítidos y detallados y parece que hagamos una «fotografía» del momento; por ello los psicólogos los llaman **recuerdos fotográficos** (Bohannon y Symons, 1992; Brewer, 1992; Brown y Kulik, 1977). Sin embargo, no nos deberíamos dejar engañar por la nitidez de los mismos; aunque muchos recuerdos fotográficos son bastante adecuados, muchos otros no lo son (Brewer, 1992; Rubin, 1992; Schmolck, Buffalo y Squire, 2000).

Aunque los procesos de construcción pueden ser responsables de muchos errores de lo que recordamos, la construcción a menudo facilita la recuperación de la memoria a largo plazo. Cuando nuestro recuerdo de un acontecimiento es incompleto, rellenamos los detalles de forma coherente (Halpern, 1985; Kintsch, Mandel y Kozminsky, 1977; Reder, 1982). Por ejemplo, un estudiante puede que no recuerde inmediatamente qué general se rindió en Appomattox al final de la Guerra Civil norteamericana; sin embargo, puede que asuma de forma razonable que, como el Sur perdió la guerra y el general Robert E. Lee dirigía las tropas sureñas, es probable que el general Lee fuera quien se rindió en Appomattox. Igualmente, un estudiante que intente recordar cómo se deletrea la palabra *incierto* puede asumir que, como la palabra está relacionada en significado con la palabra *cierto*, se debe deletrear de forma similar.

El poder de la sugestión: efectos de la información presentada posteriormente

A veces, los recuerdos de las personas sufren la influencia no sólo del conocimiento previo sino también de la información que se presenta *después* de haber aprendido lo que intentan recordar. En sentido general, esto es bueno: las personas *deberían* actualizar continuamente sus conocimientos conforme reciben nueva información. En otros casos, sin embargo —por ejemplo, en el testimonio de testigos— la información posterior en forma de frases incorrectas o preguntas capciosas puede ser devastadora.

Como ejemplo de cómo los procesos constructivos pueden llevar a cambiar el testimonio de un testigo, consideremos un experimento de Loftus y Palmer (1974). Cinco grupos diferentes de adultos vieron una grabación sobre un accidente de automóvil y después se les preguntó a cada grupo una de cinco posibles preguntas sobre la velocidad a la que iba el coche. Las estimaciones de los participantes sobre la velocidad a la que circulaba el coche variaban de forma significativa según cómo se les planteaba la cuestión (la cursiva indica las variaciones en los términos):

Pregunta	**Velocidad estimada (km/h)**
¿Qué velocidad llevaban los coches cuando entraron en *contacto*?	63
¿Qué velocidad llevaban los coches cuando *se golpearon*?	68
¿Qué velocidad llevaban los coches cuando *chocaron*?	76
¿Qué velocidad llevaban los coches cuando *colisionaron*?	78
¿Qué velocidad llevaban los coches cuando *se estrellaron*?	81

Como puede ver, las reconstrucciones del accidente de los participantes estaban influidas en cierta medida por la severidad del golpe que implica la cuestión que se plantea.

Otro ejemplo lo constituye un estudio clásico sobre el testimonio de testigos con niños pequeños (Leichtman y Ceci, 1995). Un hombre que se identifica como «Paco Pérez» visita durante un rato una clase de preescolar; comenta el cuento que la maestra les está leyendo a los niños, se pasea por la habitación, les dice adiós con la mano y se va. Después, un adulto pregunta: «cuando Paco Pérez ensució el oso, ¿lo hizo a propósito o fue un accidente?» y «¿se puso Paco Pérez contento o triste cuando ensució al oso?». Cuando se les pregunta esto, los niños pueden recordar que Paco ensució un oso de peluche, aunque en realidad no tocó ningún peluche durante su visita (Leichtman y Ceci, 1995, p. 571). La susceptibilidad a las preguntas engañosas es más común en niños de 3 y 4

años que en niños de 5 y 6 años; los niños mayores son menos susceptibles a los comentarios sugerentes (Leichtman y Ceci, 1995).

Tales resultados ilustran el **efecto de información errónea**: el recuerdo de una persona de un acontecimiento se puede distorsionar cuando recibe posteriormente información inadecuada sobre el evento (Bruck y Ceci, 1997; Lindsay, 1993; Loftus, 1991, 1992; Thelen, 1989; Titcomb y Reyna, 1995; Toglia, 1996; Zaragoza y Mitchell, 1996). Aparentemente, las personas integran la información errónea con su conocimiento original del acontecimiento y puede que combinen ambos para reconstruir lo que «debe de» haber pasado.

La construcción de «recuerdos» completamente nuevos

En algunos casos, la recuperación es completamente constructiva, en cuanto que se pide al individuo que proporcione información que nunca ha almacenado en realidad. Por ejemplo, considera este problema aritmético:

$$\frac{1}{2} \times 0 = ?$$

Es posible que nunca le hayan dado la respuesta para este problema específico, pero sin duda hace años que aprendió que cualquier número multiplicado por cero es cero. Y así, usted es capaz de construir la respuesta correcta:

$$\frac{1}{2} \times 0 = 0$$

El recuerdo constructivo permite a los individuos producir información más allá de lo que han almacenado. No obstante, tal construcción supone tiempo (Anderson, 1985). En un estudio de Stazyk, Ashcraft y Hamann (1982), los estudiantes fácilmente recordaban multiplicaciones que habían practicado muchas veces y respondían rápidamente problemas como 2 x 3 y 4 x 6. Sin embargo, tardaban más tiempo en responder problemas con «ceros» como 2 x 0 y 0 x 6. Muchos estudiantes seguramente almacenaban una regla general para tales problemas (es decir, cualquier número multiplicado por cero es cero), más que respuestas específicas para cada problema y, por tanto, tenían que construir la respuesta de la regla cada vez que se les presentaba un problema de este tipo. Cuando los tiempos de reacción son esenciales (por ejemplo, cuando se necesitan muchas cuestiones matemáticas básicas para resolver problemas complejos), es probable que el estudiante encuentre más ventajoso aprender la información específica requerida que una regla más general de la que derivar la información.

En ocasiones, los «recuerdos» completamente nuevos tienen poco o ningún fundamento. En concreto, existen **recuerdos falsos** de acontecimientos que nunca ocurrieron (Loftus, 1997; Pezdek, Finger y Hodge, 1997; Seamon, Luo y Gallo, 1998). Los recuerdos falsos son más probables en cuestiones que pueden haber ocurrido en lógica. Por ejemplo, en tareas de aprendizaje de listas de palabras, los individuos pueden «recordar» haber visto palabras que en realidad no han visto pero que están muy relacionadas con palabras que *sí* han visto, probablemente porque las palabras no vistas se activaron durante la sesión de aprendizaje (Brainerd y Reyna, 1998; Brainerd, Reyna y Brandse, 1995; Roediger y McDermott, 2000; Seamon y otros, 1998). Consideremos, también, un

estudio de Pezdek y colaboradores (1997) en el que se preguntó a estudiantes de secundaria si ciertos acontecimientos habían ocurrido cuando tenían ocho años de edad. Algunos de los acontecimientos habían ocurrido en realidad, pero los experimentadores se inventaron dos, uno que implicaba un ritual religioso común para los niños católicos y otro que implicaba un ritual común para los niños judíos. Como supondrá, los estudiantes católicos solían «recordar» más el acontecimiento católico, mientras que los estudiantes judíos era más probable que «recordaran» el ritual judío, y sus descripciones de tales acontecimientos les permitían «recordar» un gran número de detalles sobre lo que había ocurrido.

Recuperar recuerdos tempranos

En su estudio sobre el recuerdo sobre el desastre del *Challenger*, Neisser y Harsch (1992) entrevistaron a muchos estudiantes por tercera vez, tres años después del desastre y seis meses después de la segunda sesión de recuerdo. En esta tercera ocasión, la mayoría de los estudiantes esencialmente repetía la historia que habían contado seis meses antes. Cuando a los que recordaban de forma inapropiada se les dieron pistas sobre la verdad acerca de lo que estaban haciendo y lo que habían hecho, se aferraban a sus recuerdos erróneos previos; además, se sorprendían bastante cuando se les mostró sus descripciones originales de la mañana siguiente al desastre. Parecía que estos estudiantes recordaban no lo que realmente había ocurrido sino lo que habían *dicho* previamente que había pasado.

Como ilustra el estudio de Neisser y Harsch, recordar un acontecimiento que nos ha ocurrido, a menudo afecta a nuestro recuerdo del mismo, sobre todo cuando lo describimos verbalmente. Tales **narraciones** pueden ser definitivamente constructivas por naturaleza (Bohannon y Symons, 1992; Rubin, 1992; Schank y Abelson, 1995). Marion Winik ha descrito este proceso de la siguiente forma:

> A veces pienso que los recuerdos de la niñez se fabrican como las perlas, alrededor de un grano de arena. Sabes cómo es: coge una vieja fotografía y el rápido flujo de memoria que extiende; añade lo que oíste que ocurrió, lo que podía haber pasado, lo que probablemente pasó; después, cuenta la historia una y otra vez hasta que tengas todos los detalles. No hace falta una licenciatura en Psicología para desmontar tu niñez basándose en el adulto que ha generado.
>
> Incluso si lo he inventado todo, no importa. Me quedo con el pasado que he inventado, aunque sea erróneo (Winik, 1994, p. 40).

En algunos casos, las personas «recuerdan» cosas que nunca ocurrieron, simplemente porque en un momento anterior, alguien insistió en que pensaran o hablaran sobre ello. Por ejemplo, pedir a las personas que dibujen un acontecimiento imaginario aumenta la probabilidad de que después recuerden lo que *realmente* ha ocurrido; los niños tienen dificultades especiales para distinguir los hechos de la fantasía (Foley, Harris y Herman, 1994; Garry y Polaschek, 2000; Parker, 1995). Y confirmar las respuestas del individuo a preguntas sobre las que no conocen las respuestas —por ejemplo, diciéndoles que identifican correctamente a alguien en una línea de rostros de personas no conocidas o cuando proporcionan detalles que nunca han observado en realidad— aumenta las probabilidades de que «recuerden» algo de lo que nunca han sido testigos (Wells y Bradfield, 1999; Zaragoza, Payment, Ackil, Drivdahl y Beck, 2001).

Aunque las personas a veces «recuerdan» algo que no han aprendido, es más frecuente que no puedan recordar algo que *sí* aprendieron. Nos centraremos ahora en las explicaciones de por qué a veces los intentos de recordar son inútiles, en otras palabras, a las explicaciones del olvido.

EL OLVIDO

A lo largo del tiempo, las personas se van acordando cada vez peor de los acontecimientos que han vivido y de la información que han adquirido (Anderson, 1995; Wixted y Ebbesen, 1991). Los teóricos han ofrecido algunas explicaciones acerca de por qué olvidamos gran parte de lo que aprendemos. Vamos a considerar varias posibilidades: el decaimiento, la subsunción eliminadora, la interferencia, el fallo en la recuperación, la represión, el error de construcción y el fallo en el almacenamiento. Después veremos algunas posibles razones de por qué nos cuesta tanto recordar nuestras experiencias tempranas.

Decaimiento

En las primeras décadas de la Psicología cognitiva, muchos teóricos pensaban que una vez que la información estaba almacenada en la memoria a largo plazo, de alguna forma se quedaba ahí permanentemente (Loftus y Loftus, 1980). Sin embargo, un número cada vez mayor de psicólogos se ha convencido de que la información puede debilitarse o **decaer** y finalmente desaparecer de la memoria, sobre todo cuando la información no se usa (Altmann y Gray, 2002; Byrnes, 2001; Loftus y Loftus, 1980; Schacter, 1999).

Las observaciones del neurocirujano Wilder Penfield (1958, 1959; Penfield y Roberts, 1959) se han citado como prueba de la permanencia de la memoria a largo plazo. Penfield a veces operaba a pacientes bajo anestesia local, pero estaban conscientes. En estos casos, descubrió que al estimular determinadas secciones del cerebro con una débil corriente eléctrica, podía provocar sensaciones vívidas en los pacientes. Éstos describían que podían oír un sonido, dar a luz un bebé o ir al circo como si la experiencia les estuviera ocurriendo en ese momento. Actuaban como si estuvieran reviviendo acontecimientos pasados. Desafortunadamente, Penfield nunca llegó a determinar si los acontecimientos que sus pacientes «recordaban» habían ocurrido en realidad o no.

Algunos datos científicos indican que la información puede que permanezca realmente en la memoria a largo plazo durante mucho tiempo (Bahrick, 1984; Semb y Ellis, 1994). Por ejemplo, en un estudio de Bahrick (1984), los sujetos recordaban bastante del español que habían aprendido en los estudios de secundaria o universitarios hasta cincuenta años antes del experimento, incluso aunque no hubieran hablado español desde entonces. Otra evidencia proviene de los experimentos en los que se pide a los sujetos que *re*aprendan información que habían aprendido con anterioridad pero no pueden recordar o reconocer: estos individuos aprenden la información más rápidamente que las personas que no habían aprendido el material antes (Nelson, 1971, 1978).

Por desgracia, no hay evidencia concluyente de la permanencia de la memoria a largo plazo: los resultados de las investigaciones no demuestran (y posiblemente *no pueden hacerlo*) que *toda* la información almacenada en la memoria a largo plazo permanece allí durante toda la vida del individuo (Eysenck y Keane, 1990). Igualmente, es imposible determinar si la información desaparece completamente de la memoria a largo plazo; quizás una persona que parece que ha olvidado algo es

que no esté buscando en el lugar apropiado. Parece, no obstante, que los recuerdos que no se usan se debilitan y se vuelven menos accesibles con el tiempo.

Subsunción eliminadora

Una variación de la teoría del decaimiento es la noción de la **subsunción eliminadora** de Ausubel (Ausubel, 1963, 1968; Ausubel y otros, 1978; Ausubel y Robinson, 1969). Según Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso de subsumir nueva información en la memoria a largo plazo bajo otras informaciones más generales y supraordinales. Con el tiempo, esta información específica puede que sea absorbida por la supraordinal; en otras palabras, son *subsumidas de forma eliminatoria.* Por ejemplo, un profesor puede presentar un concepto general, y después ilustrar el concepto con una serie de ejemplos; el estudiante probablemente subsume el ejemplo bajo el concepto. Con el tiempo, sin embargo, algunos de los ejemplos puede que ya no se distingan tanto del propio concepto y finalmente se funden en el concepto que los elimina. En este momento, el concepto sigue siendo recordado, pero se olvidan los ejemplos.

Como prueba de esta teoría, Ausubel argumenta que las ideas generales se recuerdan mejor que los detalles específicos. Además, los detalles que son distintivos se recuerdan de alguna forma, mientras que los menos distintivos se olvidan o son más borrosos (Eysenck, 1979; Reisberg, 1997). Para ilustrarlo, cuando pienso en mis primeras lecciones sobre la historia de los Estados Unidos, recuerdo la idea general que había tras la Revolución norteamericana: los colonos luchaban por la independencia del dominio británico. También recuerdo algunos detalles distintivos; por ejemplo, hay un monumento a la batalla de Bunker Hill que solía visitar de niña y la Fiesta del Té de Boston era una ilustración única y colorida de la insatisfacción de los norteamericanos con la política de impuestos británica. Sin embargo, he olvidado los detalles de muchos otros acontecimientos, porque para mi joven mente consistían en personas y lugares no distintivos.

La noción de subsunción eliminadora es consistente con lo que normalmente observamos de los tipos de información que recordamos frente a los tipos que olvidamos. Sin embargo, como ocurre con la teoría del decaimiento, tenemos poca evidencia hasta ahora que apoye o refute su validez como un factor importante y distintivo en el olvido.

Interferencia

En el capítulo 8, describimos los fenómenos de inhibición proactiva y retroactiva: en ambas situaciones, aprender una serie de material verbal interfiere con la capacidad para recordar otra serie. Los teóricos del aprendizaje verbal (McGeoch, 1942; Melton e Irwin, 1940; Postman y Underwood, 1973; Underwood, 1948) propusieron que tal inhibición es una causa principal en el olvido de información verbal. Algunos teóricos contemporáneos están de acuerdo con esta idea, aunque suelen usar el término de **interferencia** en lugar de inhibición (Altmann y Gray, 2002; Dempster y Corkill, 1999; Schacter, 1999). En apoyo de esta explicación del olvido, se ha observado que el recuerdo de listas de palabras puede ser de un 85% cuando se eliminan las fuentes de interferencia de una tarea de aprendizaje de series (Underwood, 1957).

Imagine que necesita aprender una lista de 20 palabras. Después, le piden que se aprenda otra lista de 20 palabras más. Ahora, intente recordar la primera lista. Aprender la segunda lista probablemente haya hecho más difícil recordar la primera lista; en cierta medida, se ha olvidado de qué

palabras estaban en cada una de las listas. La teoría de la interferencia en el olvido se puede describir mejor como una teoría de la confusión: un individuo aprende muchas respuestas y las mezcla. En unos términos conductistas más convencionales, los teóricos del aprendizaje verbal han llamado a este fenómeno **competencia de respuesta** (Melton e Irwin, 1940).

Un experimento de John Anderson (1974) nos permite situar la interferencia dentro de un marco cognitivo contemporáneo. Estudiantes universitarios aprendieron una larga lista de frases de una sola proposición. Cada frase implicaba una persona y un lugar. Éstos son algunos ejemplos:

Hay un hippie en el parque.
Hay un hippie en la iglesia.
Hay un policía en el parque.
Hay un sastre en el parque.

Las personas y los lugares aparecían en varias frases; algunos ítems (por ejemplo, el policía), aparecían sólo en una frase, mientras que otros (por ejemplo, el parque) aparecían varias veces. Los participantes estudiaron las frases hasta que se las supieron bien —más concretamente hasta que fueron capaces de responder a una larga lista de preguntas (por ejemplo, «¿quién está en el parque?», «¿dónde están los hippies?») con un 100% de acierto—. En ese momento, se les dio una nueva serie de frases y se les pidió que indicaran si estaban o no en la serie anterior. Cuanto más frecuentemente hubiera aparecido la persona y el lugar en la serie previa de frases, más tiempo tardaron los estudiantes en determinar si la persona y el lugar habían aparecido *juntos* en la primera serie. Anderson (1974, 1976, 1983a, 1990) explicaba estos resultados en función de las numerosas asociaciones que los estudiantes desarrollaron con las personas y los lugares que aparecían frecuentemente. Por ejemplo, cuanto más se había asociado la palabra *hippie* en la serie original de frases, más tiempo les llevaba a los estudiantes buscar entre sus asociaciones con *hippie* para determinar si una nueva frase sobre un hippie estaba en la serie anterior. Por tanto, las asociaciones múltiples con un concepto pueden retrasar el tiempo de recuperación de la información conectada con ese concepto, un fenómeno que Anderson denominó el **efecto abanico.**

La interferencia es, probablemente, más relevante en el olvido de información aprendida de memoria que en el olvido de información aprendida de forma significativa (Good y Brophy, 1986). En otras palabras, la competencia de repuesta y la confusión es más probable que sean problemáticas cuando las asociaciones entre las diferentes informaciones son arbitrarias y no lógicas.

Fallos en la recuperación

Seguramente podrá recordar ocasiones en las que no ha podido rememorar algo en un momento determinado y, sin embargo, luego se acordó. Está claro que en estos casos la información estaba todavía en su memoria a largo plazo, pero no pudo recuperarla cuando deseaba.

Usando la analogía de la linterna otra vez, podríamos decir que los fallos en la recuperación se producen cuando las personas no consiguen «buscar» en aquella parte de la memoria a largo plazo que contiene la información que se desea. Quizá la información se almacenó sin conectarla a otras ideas; en consecuencia, incluso una búsqueda amplia en la memoria no consigue enfocarla —es decir, activarla— (Anderson, 1995). Proporcionando las claves de recuerdo apropiadas, sin embargo es posible que las personas acaben encontrando la información que buscan (Tulving, 1975; Tulving y Psotka, 1971; Underwood, 1983).

Algunas veces, los fallos en la recuperación suponen olvidar hacer algo que había que hacer. Por ejemplo, cuando era bastante más joven, a menudo se me olvidaba apagar las luces del coche cuando llegaba al trabajo en las mañanas de niebla. En algunas ocasiones me olvidé de reuniones importantes. Otras veces me olvidé de llevar unas fotocopias o unas transparencias que eran esenciales a clase. Sí, sí, ya sé lo que está pensando: sufría el síndrome del profesor despistado.

No es que perdiera información de mi memoria a largo plazo. Cuando volvía al aparcamiento al final del día y descubría que me había quedado sin batería, entonces me acordaba claramente de que había encendido las luces por la mañana. Cuando me decían que había faltado a una reunión importante o llegaba el momento en que necesitaba las fotocopias en clase pensaba: «¡Claro!». Mi problema era que *olvidaba recuperar* la información importante en el momento apropiado. Afortunadamente, al ir conociendo más sobre la memoria, he ido desarrollando una estrategia para superar mis despistes. Se la contaré hacia el final del capítulo.

Represión

Anteriormente, en este capítulo decíamos que las noticias que nos afectan emocionalmente pueden provocar *recuerdos fotográficos* —un recuerdo especialmente vívido de dónde estábamos y qué hacíamos cuando conocimos la noticia—. Pero en algunas situaciones podemos sufrir una experiencia que es tan dolorosa o nos afecta tanto emocionalmente que tendemos a no recordarla o a recordar sólo fragmentos aislados (Arrigo y Pezdek, 1997; Loftus y Kaufman, 1992; Nadel y Jacobs, 1998). Este fenómeno, que a menudo se conoce como **represión**[2], fue descrito por primera vez por Sigmund Freud (1915/1957, 1922); recientemente, algunos teóricos lo han explicado dentro de un marco cognitivo contemporáneo (Erderlyi, 1985; Erderlyi y Goldberg, 1979; Jones, 1993; Wegman, 1985). Para describir la represión en terminología contemporánea, la información dolorosa empieza a producir ansiedad cuando se acerca a la parte relevante de la memoria a largo plazo. Como la ansiedad en sí es desagradable, la búsqueda en la memoria tiende a evitar la parte de la memoria a largo plazo que provoca ansiedad. De esta forma, el recuerdo doloroso, así como cualquier otra información almacenada en estrecha asociación con él, permanece fuera del alcance y permanece básicamente «olvidado».

La represión es un fenómeno del que se ha informado en muchas ocasiones en el entorno clínico (Erdelyi, 1985; Erdelyi y Goldberg, 1979; Pezdek y Banks, 1996). A lo largo de varias sesiones, quizá con la ayuda de la hipnosis (que induce a la relajación), un paciente puede ir recordando poco a poco partes de un incidente traumático; puede que finalmente consiga recordar todo el acontecimiento. Recordar el incidente a menudo alivia los síntomas por los que el cliente buscó la ayuda del terapeuta (Erdelyi y Goldberg, 1979). Por desgracia, no obstante, muchas veces no se comprueba si los presuntos «recuerdos» reprimidos fueron experiencias reales y pueden, por tanto, no estar basados en algo que ocurrió (Holmes, 1990; Loftus, 1993). Por ejemplo, aunque el estado hipnótico puede aumentar la confianza de las personas y su predisposición para hablar sobre las experiencias del pasado, no necesariamente mejora su recuerdo de lo que ocurrió (Lynn, Lock, Myers y Payne, 1997; Reisberg, 1997).

Unos pocos estudios de laboratorio apoyan la existencia de la represión (Davis, 1987; Davis y Schwartz, 1987; Eriksen y Kuethe, 1956; Zeller, 1950); pero, en general la evidencia es más escasa que la encontrada en contextos terapéuticos. Aparentemente, la represión es difícil de crear en el

---

[2] Arrigo y Pezdek (1997) prefieren el término *amnesia psicogénica*, que describe la naturaleza del fenómeno sin ofrecer la explicación de la «represión» de por qué ocurre.

laboratorio, lo que ha llevado al menos a un teórico a cuestionar su existencia (Holmes, 1974, 1990). También puede ser, sin embargo, que los acontecimientos que son lo suficientemente traumáticos para ser reprimidos no se puedan crear en el laboratorio, ya sea por la dificultad para lograrlo o por motivos éticos. También puede que los adultos no repriman la información dolorosa de forma habitual (Erdelyi, 1985; Jones, 1993). Hasta que no se investiguen de forma sistemática todas estas posibilidades, los teóricos van a seguir teniendo dificultades para lograr un acuerdo acerca de en qué medida la represión es importante en el olvido.

Error de construcción

Hemos visto que la construcción puede llevar a errores en el recuerdo. La construcción puede ocurrir en el almacenamiento (es decir, se almacena información que el aprendiz ha inventado), o en la recuperación (es decir, el aprendiz «recuerda» información que nunca ha aprendido). La construcción en la recuperación es más probable cuando hay lagunas en la información recuperada —lagunas posiblemente debidas al decaimiento, la interferencia o una recuperación fallida—. Por tanto, como es de esperar, la reconstrucción incorrecta de un acontecimiento o un cuerpo de información aprendido es más probable cuanto más tiempo pasa (Anderson y Pichert, 1978; Dooling y Christiaansen, 1977; Spiro, 1977).

Fallos en el almacenamiento

Una explicación final del «olvido» es que puede que la información nunca se haya aprendido (Bourne y otros, 1986; Ellis y Hunt, 1983). Puede que no prestáramos atención a la información, de forma que nunca entró en la memoria de trabajo. O quizá no la hubiéramos procesado lo suficiente para pasar a la memoria a largo plazo. Como sabe, la mera exposición a la información no garantiza que se almacene en la memoria a largo plazo.

El caso de la amnesia infantil

Probablemente recuerde muy pocas cosas de su infancia y los primeros años de la niñez. Recuerdo un par de retazos de mi propia infancia —por ejemplo, recuerdo estar esperando pacientemente en mi cuna una mañana hasta que mis padres se despertaron y recuerdo un día en que mi nana me abrazaba en su jardín— pero, por lo que sé, estos «recuerdos» nunca ocurrieron. Desde luego, no recuerdo mi primera fiesta de cumpleaños, aunque todas las fotos del acontecimiento demuestran que debió ser muy alegre. Hablando en general, las personas apenas recordamos nada o casi nada de los acontecimientos específicos que ocurrieron antes de la edad de tres años (Newcombe, Drummey, Fox, Lie y Ottinger-Albergs, 2000; Pillemer y White, 1989).

Sin embargo, los niños tienen *alguna* capacidad para recordar información desde una edad muy temprana. De hecho, un estudio de DeCasper y Spence (1986) sugiere que la memoria comienza antes del nacimiento. En este estudio, mujeres embarazadas leyeron un pasaje de un libro infantil (por ejemplo, *El gato con botas*) dos veces al día durante las últimas seis semanas de su embarazo. Cuando los bebés nacieron, se les puso un chupete y con la tasa de succión (lenta o rápida), los bebés podían controlar oír una grabación de su madre leyendo la historia del embarazo o una diferente. Aunque los bebés sólo tenían dos o tres días de edad, empezaron a ajustar su tasa de succión de forma que pudieran oír la historia familiar —¡la que habían oído mientras estaban en el útero!

También hay evidencias de que los niños pequeños recuerdan cosas que han experimentado después de nacer. Por ejemplo, cuando se ata un lazo a un móvil y al pie de un bebé, incluso los niños de dos meses aprenden que patalear hace que se mueva el móvil y recuerdan esta asociación después de varios días —y más tiempo todavía si al bebé se le hace una sesión de recuerdo esporádicamente— (Rovee-Collier, 1999). Los niños de tres a seis meses dan muestras de recordar el orden en que han visto una secuencia de tres móviles (Gulya, Rovee-Collier, Galluccio y Wilk, 1998). A los seis meses, pueden recordar e imitar acciones que han visto 24 horas antes, y su recuerdo de acciones observadas aumenta en duración en los meses siguientes (Bauer, 1995; Collie y Hayne, 1999). A los dos años de edad, son bastante precisos en la identificación de dibujos que han visto previamente (Brown y scout, 1971; Perlmutter y Lange, 1978).

Mucho de lo que los niños aprenden y recuerdan parece ser en forma de *conocimiento implícito* —conocimiento que afecta a su conducta aunque no puedan recordarlo conscientemente— (Nelson, 1995; Newcombe y otros, 2000). Los teóricos han ofrecido dos explicaciones posibles de por qué recordamos tan poco de nuestros primeros años. Primera, las estructuras cerebrales que están activamente implicadas en los recuerdos explícitos, tales como el hipocampo y el cortex frontal, no están totalmente desarrolladas en el nacimiento, y el cortex frontal en particular sigue madurando de forma significativa durante varios años después (LeDoux, 1998; Nell, 2002; Newcombe y otros, 2000). Segunda, como hemos visto, hablar sobre las experiencias aumenta su recuerdo (recuerde los comentarios sobre la **verbalización** del capítulo 10 y las **narraciones** de las que hablamos previamente en este capítulo), pero los niños pequeños no tienen las habilidades lingüísticas para hablar sobre ellas. Conforme van aprendiendo mejor a hablar, y sobre todo cuando las otras personas del entorno les implican en conversaciones sobre las experiencias que están viviendo, sus recuerdos aumentan de forma sorprendente (Eacott, 1999; Haden y otros, 2001; Nelson, 1996; Simcock y Hayne, 2002; Tessler y Nelson, 1994). Es posible que hablar sobre los acontecimientos les permita codificarlos de forma verbal (basándose en el lenguaje), lo que hace que puedan ser recuperados con más facilidad después.

Quizá todas las explicaciones que acabamos de presentar sean sólo responsables de parte del problema humano universal del olvido. Sin embargo, el olvido no es necesariamente algo malo. Mucho de lo que aprendemos en una ocasión concreta nos será de poca utilidad después (sobre todo *mucho más tarde*), y rara vez necesitaremos recordar las cosas *exactamente* como las vivimos (Anderson y Schooler, 1991; Reisberg, 1997; Schacter, 1999). Como Byrnes (2001) indicaba, «nuestras mentes parecen estar preparadas de manera natural para retener sólo aquellos acontecimientos que se repiten de forma regular» (p. 59).

En los contextos académicos, sin embargo, los estudiantes a menudo olvidan cosas relacionadas con objetivos de la instrucción. En la última sección de este capítulo reuniremos todo lo que hemos aprendido acerca de la recuperación y el olvido, así como sobre la memoria en general, en una serie de principios generales que tienen implicaciones para la práctica educativa.

Principios generales del recuerdo en contextos instruccionales

En los tres capítulos anteriores, hemos identificado muchos principios de la memoria y el conocimiento que tienen implicaciones para la práctica en el aula. A continuación ofrecemos algunos más que tienen un interés particular en la recuperación de material académico:

- *La organización interna de un cuerpo de información facilita su recuperación.* Cuando el material se presenta de forma organizada —por ejemplo, cuando se especifican claramente las estructuras jerárquicas, las relaciones causa-efecto, etc.—, es más probable que los estudiantes lo almacenen en una red organizativa similar. Y cuando la información está organizada en la memoria a largo plazo, puede recuperarse más fácilmente.

Algunos de mis alumnos encuentran útil la siguiente analogía para ayudarles a entender la importancia de la organización en la recuperación:

> Imagina que hay 10.000 botones esparcidos por el suelo. Eliges dos botones al azar y los atas con un hilo. Los vuelves a poner en el suelo y eliges otro par de botones al azar, los coges y los atas con otro hilo. Si sigues haciendo esto, al principio es casi seguro que cogerás botones que no has cogido antes. Pero, después de un tiempo, sin embargo es más probable que cojas al azar un par de botones y te des cuenta de que ya habías cogido antes uno de ellos. Así que, cuando atas un hilo entre los dos nuevos botones que has cogido, te encontrarás con que tienes tres botones enlazados. Resumiendo, cuando sigues eligiendo pares de botones al azar para unirlos con un hilo, después de un tiempo los botones empiezan a interconectarse en grupos más grandes… (Kauffman, 1995, p. 56).

Al final conseguiría un único grupo de botones todos entrelazados. En ese momento, al coger cualquier botón del montón, le seguirían los otros. Ahora, piense en los botones como informaciones diferentes relacionadas con un tema particular, y piense en los hilos como las asociaciones entre esas informaciones. Al final, hace suficientes asociaciones para que cuando recupere una idea sobre el tema, también pueda recuperar, ya sea directa o indirectamente, casi todo lo que sabe sobre ese tema[3].

- *Cómo se recupera algo en un momento determinado afecta a cómo se recuperará más tarde.* Como hemos visto, la recuperación puede ser bastante constructiva. También hemos visto que las personas suelen recordar las mismas cosas de la misma manera. Una vez que han recordado algo de forma incorrecta, es probable que lo vuelvan a recordar de la misma manera incorrecta la próxima vez.

Cuando los alumnos no conocen las interrelaciones adecuadas que tienen que hacer entre las ideas que están estudiando, puede que junten las ideas de una forma que parezca lógica pero que no necesariamente tiene por qué ser la apropiada (recuerde nuestra discusión sobre la *teoría de la teoría* en el capítulo 11). Vamos a usar el siguiente ejemplo que consiste en la explicación que dio una niña llamada Rita cuando un investigador preguntó a niños de 4.° curso de primaria de Michigan por qué llamaban a América: «el Nuevo Mundo».

> Porque vivían en Inglaterra los británicos, y no la conocían… querían ir a China porque en China había algo que querían. Tenían tazas o algo así —no, tenían pieles—. Tenían pieles y

[3] Estoy en deuda con uno de mis estudiantes, Jason Cole, por hacer originalmente la analogía entre el escenario de Kauffman y la organización de la memoria.

cosas así y querían encontrar un camino más corto para llegar a China, así que tomaron el camino y llegaron a Michigan, pero no se llamaba Michigan. Creo que fueron los británicos los que llegaron a Michigan y fueron los primeros, así que reclamaron la tierra y querían hacer un estado, e hicieron que el gobierno, o quien fuera el gran jefe, lo firmara, entonces empezaron a hacer un estado así que los británicos se fueron hacia la Península Superior y pensaron que podían estar ahí un tiempo. Después, tuvieron que luchar en una guerra, y entonces los granjeros, que eran voluntarios, entonces volvieron e intentaron reunir a sus familias otra vez (VanSledright y Brophy, 1992, p. 849).

Rita ha tomado diferentes informaciones dispersas que ha aprendido en el colegio y las ha reunido en una historia que para ella tiene sentido. En el proceso, ha establecido algunas relaciones realmente creativas. Por ejemplo, asocia China con las tazas (después de todo, muchas tazas están hechas de porcelana china), y con las pieles (que los primeros comerciantes realmente traían del oeste de Norteamérica). Nótese, también, que Rita mantiene que los británicos encontraron un camino más corto para llegar a China —uno que aparentemente pasaba por Michigan—. Pero, Rita no establece al menos una relación esencial que le ayudaría a entender la historia de Norteamérica —el hecho de que «los británicos» y «los ingleses» eran el mismo grupo de personas.

Aunque la descripción de Rita sobre la historia de Norteamérica tiene poco de verdadera, estos elementos se han combinado para formar un «conocimiento» global de la historia que podría provocar un infarto de corazón a cualquier historiador. Si los profesores quieren que los alumnos relacionen y recuerden las materias académicas de un modo particular, entonces deberían especificar las relaciones apropiadas claramente *desde el principio.*

- *La información que se debe recuperar dentro de un contexto particular debería almacenarse en ese mismo contexto.* Es más fácil recuperar la información que es relevante en una situación, cuando se ha almacenado en estrecha asociación con otros aspectos de esta situación. Si se ha almacenado en algún otro sitio, es más difícil acceder a ella cuando hace falta. Así pues, se debería almacenar la información teniendo en cuenta su recuperación.

Según este principio, los profesores deberían proporcionar a los alumnos muchas oportunidades para relacionar el material de clase con situaciones diferentes en que pueden requerir utilizarlo. Por ejemplo, es más fácil que un estudiante recupere ideas matemáticas relevantes para la contabilidad, topografía o la ingeniería si el profesor de matemáticas incorpora problemas que impliquen contabilidad, topografía e ingeniería en la instrucción. Igualmente, un alumno que estudia para un examen de Psicología que enfatice la aplicación de los conocimientos, estará mejor preparado porque usará el tiempo de estudio en considerar las diferentes situaciones a las que puede aplicar los principios de la Psicología. Además, los estudiantes deberían tener la oportunidad de usar lo que aprenden en contextos reales; consideraremos estas *actividades realistas* en el capítulo 14.

- *Las claves externas de recuperación minimizan el fallo en la recuperación.* Antes mencionamos el problema común de *olvidar recuperar* —en concreto, olvidar hacer algo que tenías que hacer—. El mejor modo de abordar este problema, desde mi experiencia, es proporcionar una **clave de recuerdo externa** —algo que sirva para recordar y se encuentre fuera del

sistema de memoria—. El ejemplo clásico es el de cambiar el reloj de muñeca: al notar algo extraño en la muñeca es difícil olvidar que hay que hacer algo[4].

Ya no está muy de moda cambiarse el reloj de muñeca, pero otras claves externas pueden ser igual de efectivas. A lo largo del tiempo, he llegado a desarrollar algunas que me han convertido en una de las profesoras *menos* despistadas del planeta. Tengo una agenda semanal abierta junto al teléfono de mi mesa del despacho, y escribo en ella no sólo las reuniones a las que tengo que asistir, sino también las cosas que hago regularmente cada semana —tengo clases los lunes por la tarde, juego al tenis los miércoles por la noche, etc.—. Escribo notas sobre las cosas que tengo que hacer un día determinado o que tengo que terminar para el final de la semana, y las coloco donde las pueda ver bien, en mi mesa. Si tengo que asegurarme de llevar algo a una reunión o a clase, lo pongo en el suelo entre la mesa y la puerta del despacho, de forma que seguro que lo veo antes de irme. Básicamente, lo que hago es asegurar la recuperación de las cosas que necesito recordar.

Como veremos en el capítulo 13, los estudiantes normalmente son muy ingenuos acerca de cómo funciona (o no funciona) su memoria, y los profesores están en una posición excelente para ayudarles a aprender a usar su memoria de forma más eficiente. Los profesores pueden, desde luego, proporcionar recuerdos verbales ocasionales (por ejemplo, «no os olvidéis de traer las hojas firmadas con los permisos de vuestros padres mañana»). Pero en última instancia, se debe mostrar a los estudiantes cómo desarrollar sus *propias* claves de recuerdo —blocks de notas, listas de tareas pendientes, notas de autorrecuerdo, etc.— de forma que se hagan responsables de su recuperación.

- *Las preguntas sobre el material previamente aprendido pueden favorecer tanto la revisión como la elaboración posterior.* En nuestros comentarios sobre los objetivos instruccionales del capítulo 5, establecimos una diferencia entre las habilidades de bajo nivel y las de alto nivel. Esencialmente, se trataba de una distinción entre simplemente *saber* algo frente a *hacer* algo (mentalmente), con ese conocimiento —por ejemplo, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar—. Podemos establecer una diferencia similar entre **preguntas de bajo nivel** y **preguntas de alto nivel**: las primeras piden al estudiante que recuperen algo tal y como lo habían almacenado en la memoria, mientras que las últimas piden al estudiante que elabore la información recuperada.

Las preguntas del profesor son una técnica que se usa ampliamente en la enseñanza (Mehan, 1979), probablemente porque tiene varias ventajas. Indicamos una de estas ventajas en el capítulo 9: las preguntas ayudan a centrar la atención del estudiante en las actividades del aula. Las pregunta, también pueden ser un mecanismo de retroalimentación por medio del cual tanto los profesores como los estudiantes pueden descubrir cuánto han aprendido los estudiantes sobre una lección o cuánto pueden recordar de las lecciones anteriores (Airasian, 1994; Connolly y Eisenberg, 1990; Fox y LeCount, 1991). Cuando las preguntas centran la atención del estudiante en el material aprendido previamente, le obligan a revisar ese material —revisión que debería suponer un mejor recuerdo más adelante— (Wixson, 1984). Las preguntas de alto nivel tienen la ventaja adicional de

---

[4] Una *clave de recuerdo externo* debería recordarle el concepto de *cueing* (o *prompting*) descrito en el capítulo 4. Los conductistas piensan que las claves evocan respuestas deseadas, mientras que los cognitivistas piensan que facilitan la recuperación. El efecto es el mismo —es más probable que tenga lugar la conducta deseada— pero la explicación de por qué tiene efecto la clave es diferente.

que animan a los estudiantes a ir más allá de la información en sí, y a construir un conocimiento más sofisticado (Aulls, 1998; Meece, 1994; Minstrell y Stimpson, 1996). Como ejemplo, vamos a considerar estas preguntas de una lección sobre el telégrafo:

> ¿A comienzos del siglo XIX, era mayor (en Norteamérica) la necesidad de un sistema rápido de comunicaciones que durante el final del siglo XVIII? ¿Por qué? (Torrance y Myers, 1970, p. 214).

Para responderlas, el estudiante debe recordar lo que sabe sobre los siglos XVIII y XIX (incluyendo el aumento en el número de colonos que se desplazaban hacia territorios situados más al oeste) e integrar todo ese conocimiento de una forma que posiblemente no hayan hecho antes.

Sin embargo, con demasiada frecuencia los profesores y los materiales para la instrucción plantean preguntas de bajo nivel y basadas en los hechos y, apenas, incluyen preguntas de alto nivel que faciliten la elaboración por parte del estudiante (Armbruster y Ostertag, 1993; Aulls, 1998; Raudenbush, Rowan y Cheong, 1993; Tobin, 1987). Esta situación resulta penosa. Las preguntas basadas en hechos son muy útiles para ayudar a los estudiantes a adquirir y repasar conocimientos y habilidades básicos. Pero la investigación indica, con toda claridad, que los profesores y los materiales de instrucción (por ejemplo, los manuales) favorecen un mejor aprendizaje cuando preguntan cuestiones de alto nivel además de las de bajo nivel —por ejemplo, cuando implican inferencias, aplicaciones, justificaciones y soluciones a los problemas, además de preguntar por el conocimiento— (Armbruster y Ostertag, 1993; Brophy, 1992b; Frederiksen, 1984b; Liu, 1990; Redfield y Rousseau, 1981).

- *Las taxonomías de objetivos pueden ser recordatorios útiles de las diferentes formas en que se puede pedir a los estudiantes que piensen y apliquen lo que han aprendido.* En nuestra exposición de los objetivos instruccionales del capítulo 5, hemos visto la taxonomía de Bloom de los objetivos educativos que sugiere seis niveles de conducta de complejidad creciente que los profesores deben favorecer y evaluar. Recientemente, un grupo colaborador de psicólogos educativos (Anderson y otros, 2001) ha revisado la taxonomía, en parte para reflejar los avances teóricos en aprendizaje y cognición. La revisión es una taxonomía bidimensional que incluye seis *procesos cognitivos*, cada uno de los cuales es potencialmente relevante para cuatro *tipos de conocimiento* diferentes (ver la figura 12.1). Los seis procesos cognitivos son similares a los seis niveles de la taxonomía original de Bloom (ver la figura 5.1 de la página 98). Sin embargo, los procesos cognitivos se describen con verbos en lugar de con nombres y los dos últimos, *evaluar* y *crear*, reflejan una inversión de los niveles de *síntesis* y *evaluación* de Bloom. Los cuatro tipos de conocimiento incluyen dos formas de conocimiento declarativo, el *conocimiento de hechos* y el *conocimiento conceptual,* así como el *conocimiento procedimental* y el *conocimiento metacognitivo* (veremos estos dos últimos en el capítulo 13).

Las dos dimensiones de la taxonomía revisada intentan representar dos continuos que van desde procesos cognitivos y tipos de conocimiento muy simples hacia los más complejos. Sin embargo, no se conciben los continuos de forma rígida; por ejemplo, algunas formas de conocimiento conceptual pueden resultar muy complejas y abstractas, mientras que algunas formas de conocimiento procedimental son muy simples y concretas (Anderson y otros, 2001). Más que incidir en que ciertos procesos cognitivos y tipos de conocimientos son más complejos que otros, la taxonomía

La taxonomía revisada incluye *seis procesos cognitivos,* cada uno de los cuales es potencialmente relevante para cuatro *tipos de conocimiento* distintos.

Procesos cognitivos

1. **Recordar:** reconocer o recordar información aprendida anteriormente y almacenada en la memoria a largo plazo.
2. **Comprender:** conseguir extraer el significado de los materiales y mensajes de instrucción (por ejemplo, hacer inferencias, identificar ejemplos nuevos, resumir).
3. **Aplicar:** usar el conocimiento en una situación familiar o nueva.
4. **Analizar:** dividir la información en las partes que la componen y quizás identificar las interrelaciones entre estas partes.
5. **Evaluar:** hacer juicios sobre la información usando determinados criterios o normas.
6. **Crear:** unir el conocimiento y/o los procedimientos para formar un todo coherente, estructurado y posiblemente original.

Tipos de conocimiento

A. **Conocimiento de hechos:** conocer informaciones concretas (como hechos o terminología).
B. **Conocimiento conceptual:** conocer estructuras más generales y las interrelaciones entre informaciones concretas (por ejemplo, principios generales, esquemas, modelos, teorías).
C. **Conocimiento procedimental:** saber cómo hacer algo (por ejemplo, usar algoritmos, emplear métodos de investigación) y quizás aplicar ciertos criterios para elegir qué procedimiento utilizar.
D. **Conocimiento metacognitivo:** conocer cómo es la naturaleza del pensamiento y qué estrategias de aprendizaje son efectivas, y ser consciente de los propios procesos cognitivos.

Figura 12.1 *Una revisión bidimensional de la taxonomía de Bloom (L. W. Anderson et al., 2001).*

revisada adopta una perspectiva más útil si la consideramos como un recordatorio práctico de los diferentes tipos de conocimiento que los estudiantes deben adquirir y las diferentes formas en que pueden usarlo y aplicarlo en tareas y situaciones nuevas.

- *La recuperación puede llevar tiempo.* A veces la recuperación se consigue rápida y fácilmente; sobre todo, con el material que se ha usado de forma repetida, y que quizá se ha aprendido de forma automática. Pero en otros casos, la búsqueda en la memoria a largo plazo de información relevante para una cuestión o tarea particular puede suponer una gran cantidad de tiempo. Las personas necesitamos todavía más tiempo si tenemos que agrupar todo lo que podemos recordar para extraer inferencias nuevas, hacer comparaciones, generar nuevas aplicaciones, etc.

En el aula, por tanto, no es razonable esperar que los estudiantes den respuestas inspiradas y creativas a preguntas de alto nivel en una décima de segundo. Y, sin embargo, cuando los profesores plantean preguntas a los estudiantes, normalmente esperan un segundo o menos para que den una respuesta; si los estudiantes no contestan rápidamente, los profesores suelen volver a hablar, quizá preguntando la misma cuestión de forma diferente, parafraseando la pregunta, o incluso respondiendo ellos mismos a la cuestión (Rowe, 1974, 1987). Los profesores son igualmente reticentes a dejar pasar mucho tiempo después de que los estudiantes respondan a las preguntas o hagan comentarios en clase; de nuevo, suelen dejar un segundo o menos de silencio antes de responder a una afirmación o preguntar otra cuestión (Rowe, 1987).

La cantidad de tiempo que los profesores dejan pasar después de haber planteado una pregunta a los estudiantes o realizado un comentario se conoce como **tiempo de espera**. En muchos casos, un segundo probablemente *no* sea suficiente para que los estudiantes piensen (procesen) las preguntas y los comentarios que hayan hecho los profesores o los compañeros. Después de todo, tienen que recuperar lo que saben, y en el caso de preguntas de alto nivel, deben construir una respuesta que no han almacenado antes.

La investigación indica que los estudiantes se benefician mucho cuando simplemente se les deja un poco de tiempo para pensar. Por ejemplo, cuando los profesores aumentan el tiempo de espera para permitirles al menos tres segundos de tiempo (en lugar de uno) después de haber formulado una pregunta y después de los comentarios de los compañeros, se observan cambios en la conducta del estudiante como las siguientes (Mohatt y Erickson, 1981; Rowe, 1974, 1987; Tharp, 1989; Tobin, 1987)[5].

Aumenta la participación de los estudiantes:

- Los estudiantes hablan más y es más probable que respondan correctamente a las preguntas.
- Participan más estudiantes en la clase; estudiantes que antes eran muy callados (incluyendo a muchos alumnos de minorías) contribuyen de forma más activa.
- Es más probable que los estudiantes contribuyan de forma espontánea a la discusión en clase, por ejemplo, preguntando cuestiones y ofreciendo su propio punto de vista.
- Los estudiantes suelen hablar más *los unos con los otros* (así como con el profesor), dentro del contexto de la discusión en clase.

Aumenta la calidad de las respuestas de los estudiantes:

- Las respuestas de los estudiantes son más largas y elaboradas.
- Los alumnos apoyan más sus repuestas en la evidencia o la lógica.
- Dan una mayor variedad de respuestas a la misma pregunta.
- Suelen especular más cuando no saben la respuesta.

Mejor rendimiento en clase:

- Los estudiantes no suelen sentirse tan confundidos por la materia; suelen sentir más confianza en que pueden dominar el material.
- Aumenta la motivación por aprender el material de clase.
- Muestran mejor rendimiento, sobre todo con material complejo.
- Disminuyen los problemas de disciplina (como dijo un chico de 5.° curso de primaria: «Es la primera vez en todos los años de colegio que los demás se preocupan por lo que pienso de verdad, no sólo por lo que tengo que decir» (Rowe, 1987, p. 401).

También podemos observar cambios en la conducta del profesor cuando se aumenta el tiempo de espera al menos a tres segundos. Concretamente, vemos los siguientes cambios (Rowe, 1974, 1987; Tobin, 1987):

---

[5] Téngase en cuenta, sin embargo, que esperar *demasiado* tiempo puede ser perjudicial porque la atención de los estudiantes empieza a dispersarse, de forma que al final la información importante ya no está en la memoria de trabajo (Duell, 1994).

Tipos de preguntas diferentes:

- Los profesores hacen menos preguntas «simples» (por ejemplos, piden menos recordar hechos).
- Los profesores plantean cuestiones más complejas (por ejemplo, preguntas que requieren que los estudiantes elaboren o desarrollen explicaciones alternativas).

Mayor flexibilidad en la instrucción:

- Los profesores modifican la dirección de la discusión para adaptarse a los comentarios y a las preguntas de los alumnos.
- Los profesores permiten que las clases desarrollen un tema con mayor profundidad de la que habían previsto en un principio.

Cambios en las expectativas:

- Las explicaciones que los profesores dan a muchos estudiantes; sobre todo los que antes tenían un rendimiento más bajo, mejoran.

Aumentar el tiempo de espera durante los debates de clase y las sesiones de preguntas y respuestas benefician el aprendizaje de los estudiantes de dos formas (Tobin 1987). En primer lugar, permite que el estudiante tenga más tiempo para procesar la información. En segundo lugar, parece que cambia la naturaleza de las discusiones entre el profesor y los estudiantes; por ejemplo, los profesores suelen hacer más preguntas con reto y que incitan a pensar. De hecho, la naturaleza de las preguntas que plantean los profesores probablemente es tan importante —y quizás incluso más relevante— que la cantidad de tiempo en sí (Giaconia, 1988).

Cuando el objetivo es recordar hechos —cuando los alumnos necesitan recuperar la información rápidamente, saberlo «de memoria»— el tiempo de espera en una sesión de preguntas y respuestas debería ser más corto. Hay una ventaja en el bombardeo de preguntas y la práctica de habilidades que los profesores quieren que los alumnos aprendan hasta convertirse en automáticas (Tobin, 1987). Pero cuando los objetivos implican el procesamiento de información de ideas y cuestiones más complejas, un tiempo de espera más largo proporciona, tanto a los profesores como a los alumnos, la oportunidad de recuperar ideas relevantes y de pensar con profundidad.

- *Las evaluaciones en clase favorecen la recuperación y el repaso; y también influyen en los procesos de almacenamiento.* Como profesor de universidad, hago exámenes regularmente —cada dos o tres semanas en las clases de pregrado y, al menos una vez al mes, en las clases de master—. También les mando tareas para hacer en casa en las que los estudiantes deben aplicar lo que han aprendido en su vida personal o profesional. Mis tareas fuerzan al repaso y, por supuesto, también animan a los estudiantes a ver el material de clase bajo un nuevo prisma. Incluso mis exámenes de respuestas múltiples obligan a los estudiantes a elaborar lo que han aprendido, con frecuencia pidiéndoles que reconozcan ejemplos nuevos de conceptos, o a evaluar las diferentes estrategias de clase usando los principios efectivos de aprendizaje y memoria.

Mis evaluaciones no sólo afectan a lo que los estudiantes hacen en el momento de la recuperación, sino también a cómo estudian los alumnos las materias; en otras palabras, afectan a sus procesos de almacenamiento. Como mis alumnos saben desde el primer día que voy a evaluar su

comprensión y *aplicación* de lo que han aprendido en mis clases, la mayoría se centra en el aprendizaje significativo y la elaboración. Pero, unos pocos, ¡qué le vamos a hacer!, siguen haciendo lo que siempre hicieron en otras clases —aprenden sin comprender— y estos estudiantes normalmente tienen problemas con mis exámenes y mis tareas hasta que buscan mi ayuda o prueban otras aproximaciones más efectivas por sí mismos.

La investigación nos muestra que las evaluaciones en clase, *cuando se diseñan de forma apropiada*, pueden favorecer el aprendizaje y el recuerdo al menos de cuatro formas:

1. *Favoreciendo procesos efectivos de almacenamiento.* Los estudiantes suelen leer y estudiar de forma diferente dependiendo de cómo se les vaya a evaluar (Frederiksen, 1984b; Frederiksen y Collins, 1989; Lundeberg y Fox, 1991). Por ejemplo, los estudiantes se suelen centrar en recordar hechos aislados a nivel memorístico si creen que el examen exigirá recordar textualmente. Es más probable que intenten comprender lo que estudian —es decir, intenten un aprendizaje significativo— cuando saben que tienen que poner el material en sus propias palabras. Y es más posible que elaboren el material de clase si en el momento de la evaluación se les exige esta elaboración, por ejemplo, si saben que tendrán que aplicar, analizar o sintetizar el material.
2. *Fomentando el repaso antes de la evaluación.* Como vimos en el capítulo 10, los estudiantes recordarán más las cosas después de mucho tiempo si las han repasado periódicamente. Prepararse para una evaluación es una forma de repasar el material de clase. Por ejemplo, la mayoría de los alumnos estudia más y mejor el material de clase cuando se les dice que se les va a examinar sobre ello, que si simplemente se les dice que lo aprendan (Frederiksen, 1984b; Halpin y Halpin, 1982). No obstante, tenemos que señalar que, normalmente, los estudiantes pasan más tiempo estudiando la información que creen que saldrá en el examen que lo que piensan que no aparecerá (Corbett y Wilson, 1988; Frederiksen, 1984b; Frederiksen y Collins, 1989).
3. *Requiriendo el repaso durante la propia evaluación.* Hacer un examen o realizar una tarea es, por sí mismo, una ocasión de recuperar y repasar la información aprendida. En general, el mismo proceso de hacer una evaluación sobre el material de clase ayuda a los estudiantes a que aprendan mejor el material (Dempster, 1991; Foos y Fisher, 1988; Frederiksen, 1984b; Nungester y Duchastel, 1982). Pero de nuevo es posible que la naturaleza de la evaluación también marque la diferencia: las tareas que requieren que el alumno vaya más allá del material (es decir, que hagan inferencias) serán más efectivas que las que piden que recuerden hechos aprendidos (Foos y Fisher, 1988). Y las tareas que implican una búsqueda amplia en la memoria a largo plazo favorecen un repaso más exhaustivo que las cuestiones relativamente específicas de los exámenes (Frederiksen y Ward, 1978; Murnane y Raizen, 1988).
4. *Proporcionando retroalimentación.* Las evaluaciones proporcionan un mecanismo concreto para que los estudiantes sepan lo que han aprendido bien y lo que han aprendido de forma incorrecta o no lo han aprendido. Por ejemplo, cuando los estudiantes hacen comentarios constructivos en sus ensayos —comentarios que indican las ventajas y debilidades de cada respuesta, que indican qué respuestas son ambiguas o imprecisas, sugieren cómo se podría completar u organizar un ensayo, etc.— su comprensión del material de clase así como sus habilidades a la hora de escribir mejoran (Baron, 1987; Krampen, 1987).

Cuando analizamos los exámenes habituales, es más probable que veamos preguntas que se centran en habilidades de bajo nivel (por ejemplo, el conocimiento de simples hechos); quizá porque

estas preguntas son las más sencillas de formular (Frederiksen y Collins, 1989; Nickerson, 1989; Poole, 1994; Silver y Kenney, 1995). Si los profesores quieren que los estudiantes hagan algo *más* que memorizar hechos, deben diseñar evaluaciones que animen a los estudiantes a procesar la información de formas determinadas —quizá refrescando ideas con sus propias palabras, generando sus propios ejemplos de los conceptos, relacionando principios y procedimientos para situaciones reales, usando el material de clase para resolver problemas o examinando las ideas con una visión crítica—. A veces, por supuesto, las preguntas de los exámenes bien construidas pueden favorecer tales procesos. En muchos casos, sin embargo, los profesores puede que quieran usar otros tipos de tareas de evaluación —escribir historias, llevar un diario, construir mapas, recoger y sintetizar datos, comparar explicaciones históricas contradictorias, criticar políticas gubernamentales, crear *portfolios*— que permiten de forma más directa a los estudiantes aplicar el material de clase a nuevos problemas y situaciones, incluyendo los de sus propias vidas (Gregg y Leinhardt, 1994a; Lester, Lambdin y Preston, 1997; Mehrens, 1992; Paris y Paris, 2001; Shepard 2000).

- *La memoria a largo plazo probablemente nunca pueda ser una grabación fiable de información.* El almacenamiento y la recuperación de la memoria a largo plazo son ambos procesos constructivos, y por tanto falibles. El recuerdo de los estudiantes nunca será perfecto. Al mismo tiempo, los alumnos pueden aprender cómo centrarse en la fortaleza del sistema de memoria humana y cómo compensar sus debilidades. En nuestra discusión de la metacognición y el aprendizaje autorregulado del próximo capítulo, identificaremos numerosas estrategias que los estudiantes pueden usar, así como algunos trucos para que los profesores les ayuden a desarrollar tales estrategias.

Resumen

La recuperación de la memoria a largo plazo parece ser un proceso de búsqueda, en un «lugar» cada vez, hasta que se encuentra la información que se quiere. La recuperación es más fácil cuando se ha almacenado la información de forma significativa y organizada, y cuando se proporcionan *claves de recuerdo*; probablemente, las interconexiones entre las ideas y las claves de recuerdo apropiadas aumentan la probabilidad de que la información que se busca, se active.

La recuperación, a menudo, es un proceso constructivo: parte de la información se recupera directamente y otros detalles no recuperados se completan para crear un recuerdo lógico y coherente (aunque a veces incorrecto). El recuerdo de la información y los acontecimientos también pueden verse afectados por la información correcta o no (es decir, por las sugerencias que inducen a error), que se presenta en un momento posterior. A veces, las personas «recuerdan» cosas que nunca han aprendido en realidad, quizá porque hacen inferencias correctas de lo que sí han aprendido o quizá porque activan ideas relacionadas de su memoria a largo plazo. Describir un acontecimiento previo de una forma particular aumenta la probabilidad de que el sujeto lo recuerde de la misma forma en futuras ocasiones; en cierto sentido, las personas recuerdan sus *recuerdos* previos de un hecho tanto como, o incluso más, lo que recuerdan del hecho en sí.

Los teóricos han ofrecido varias explicaciones de por qué las personas «olvidan» las cosas que han aprendido antes, incluyendo el *decaimiento,* la subsunción eliminatoria, la *interferencia,* el *fallo en la recuperación,* la *represión,* el *error en la construcción* y el *fallo en el almacenamiento*. La *amnesia infantil* —recordar poco o nada de lo que sucedió durante los primeros años de vida— puede ser el resultado de la inmadurez de las estructuras del cerebro y la incapacidad para hablar sobre

las experiencias y, por tanto, para codificar verbalmente. Olvidar no es necesariamente malo, sin embargo. A menudo tenemos pocos recuerdos de lo que nos pasa en la vida diaria y, generalmente tampoco necesitamos recordar la información importante palabra por palabra.

Muchas prácticas de instrucción facilitan la capacidad del estudiante para recuperar las cosas que ha aprendido. Cuando los estudiantes aprenden información nueva de forma organizada, y cuando asocian esta información con los contextos en los que puede ser útil, es más probable que recuperen las ideas que potencialmente sean aplicables o útiles. No obstante, la recuperación nunca está garantizada, y así las *claves de recuerdo externas* (es decir, «las notas para uno mismo») pueden asegurar que se recuerden las cosas importantes. Las preguntas del profesor y las prácticas evaluativas pueden favorecer la recuperación y el repaso. Las preguntas y las tareas de bajo nivel pueden favorecer la automaticidad, pero las de alto nivel (las que piden a los alumnos que infieran, apliquen, justifiquen, solucionen problemas, etc.) es más probable que favorezcan la elaboración posterior.

PARTE V

Aprendizaje complejo y cognición

CAPÍTULO 13

Metacognición, aprendizaje autorregulado y estrategias de estudio

Conocimiento y habilidades metacognitivas
Aprendizaje autorregulado
Estrategias de aprendizaje y estudio eficaces
- *Aprendizaje significativo y elaboración*
- *Organización*
- *Toma de apuntes*
- *Identificación de la información importante*
- *Resúmenes*
- *Control de la comprensión*
- *Estrategias mnemotécnicas*

El desarrollo del conocimiento y las habilidades metacognitivas
Creencias epistemológicas
- *Efectos de las creencias epistemológicas*

El aprendiz intencional
¿Por qué los estudiantes no siempre utilizan estrategias eficaces?
Favorecer las estrategias eficaces de estudio y aprendizaje
- *Eficacia de los programas de entrenamiento en habilidades de estudio*
- *Orientaciones para favorecer las estrategias efectivas*

Resumen

Cuando recuerdo mis tiempos de estudiante de bachillerato y pienso en cómo aprendía, o al menos cómo *intentaba* aprender, me dan escalofríos. Aunque era una estudiante relativamente buena, mis ideas sobre cómo estudiar eran tremendamente ingenuas. Por ejemplo, recuerdo estar sentaba en la cama «leyendo» mi libro de Historia por la noche: mis ojos recorrían las páginas centrándose en cada línea, pero mi mente estaba a kilómetros luz de allí. Después de la lectura, apenas recordaba lo que había leído y, sin embargo, tenía la loca idea de que mi supuesto «conocimiento» me vendría milagrosamente a la mente en el momento del examen (cosa que nunca ocurría). Recuerdo también cómo estudiaba el vocabulario para mis clases de chino mandarín: realmente me creía que simplemente repitiendo una y otra vez las palabras se me quedarían. Mirando al pasado, lo único que aprendí bien fueron las matemáticas, porque los conceptos y principios matemáticos que estudiaba parecían tener su base lógica en lo que ya sabía.

Cuando llegué a la universidad, seguí avanzando a trompicones y pasaba mucho tiempo leyendo sin prestar atención y tomando apuntes que ahora no consigo entender en absoluto (y me pregunto si entonces entendía mucho más). Sólo después de mucho estudiar y de mucho ensayo y error,

Cómo leía la autora su libro de historia cuando era una estudiante de bachillerato metacognitivamente ignorante.

empecé a darme cuenta de lo importante que era prestar atención al material del curso con mi mente además de con los ojos e intentar comprender lo que tenía que estudiar.

Al ir leyendo este libro, espero que haya aprendido mucho sobre cómo aprende y recuerda *usted*; quizás incluso haya ido modificando su forma de abordar sus propias tareas de aprendizaje. Por ejemplo, puede que ahora intente prestar más atención a lo que lee en los libros de texto y lo que escucha en clase. Puede que se centre más en comprender, organizar y elaborar el material del curso. En cualquier caso, espero que no esté leyendo este libro como yo leía mi libro de Historia.

El conocimiento del individuo, de sus propios procesos cognitivos y de aprendizaje, así como la regulación de estos procesos para mejorar el aprendizaje y la memoria, se conocen globalmente como **metacognición**[1]. Cuanto más sofisticado metacognitivamente es un estudiante, mejores son su aprendizaje y su rendimiento académico. Desdichadamente, muchos estudiantes de todas las edades (incluso muchos adultos), parecen saber poco sobre formas efectivas de aprender y recordar (Dryden y Jefferson, 1994; Mayer, 1996b; Pintrich y De Groot, 1990; Schofield y Kirby, 1994; Thomas, 1993).

La metacognición está relacionada con el *ejecutivo central* del que hablamos en el capítulo 9. Se puede concebir como el «guía» o «entrenador» del aprendizaje de una persona (Schoenfeld, 1985b): guía el procesamiento de la información y supervisa la eficacia de las diferentes estrategias que el aprendiz aplica a una tarea de aprendizaje determinada. Pero, igual que un entrenador de baloncesto puede o bien saber mucho sobre cómo se juega o bien tener muchas ideas erróneas sobre cómo

[1] Quizás alguna vez se encuentre con los términos *metamemoria* e *hipercognición.*

hacerlo, el conocimiento metacognitivo de un aprendiz puede ser o bien una ayuda o bien un obstáculo en el proceso de aprendizaje.

En este capítulo, veremos todo lo que pueden incluir el conocimiento y las habilidades metacognitivos. Repasaremos la noción de autorregulación de los teóricos del aprendizaje social, esta vez aplicándola a cómo los aprendices regulan su aprendizaje y sus procesos cognitivos al realizar tareas de aprendizajes determinadas. Examinaremos numerosas estrategias de estudio y aprendizaje que parecen fomentar el aprendizaje y la retención efectivos del material escolar y consideraremos cómo influyen las *creencias epistemológicas* —las creencias sobre la naturaleza del conocimiento y del aprendizaje— en cómo aprenden y estudian los alumnos. Descubriremos que algunas estrategias de aprendizaje mejoran con la edad, pero que los estudiantes no siempre usan estrategias efectivas, incluso cuando son capaces de hacerlo. Finalmente, identificaremos prácticas de instrucción que pueden ayudar a los alumnos a ser más sofisticados metacognitivamente, y así serán más capaces de aprender y rendir en el aula a largo plazo.

Conocimiento y habilidades metacognitivas

La metacognición incluye conocimientos y habilidades como los siguientes:

- *Ser consciente de cuáles son las propias capacidades de aprendizaje y de memoria y de qué tareas de aprendizaje puede realizar uno siendo realista* (por ejemplo, reconocer que seguramente no es posible aprender las 200 páginas del material para un examen en una tarde).
- *Saber qué estrategias de aprendizaje son efectivas y cuáles no* (es decir, darse cuenta de que el aprendizaje significativo es más efectivo que el aprendizaje memorístico a largo plazo).
- *Planificar una tarea de aprendizaje de forma que se pueda tener éxito* (por ejemplo, elegir un lugar para estudiar donde se tengan pocas distracciones).
- *Usar estrategias de aprendizaje efectivas* (como tomar apuntes detallados cuando el material de clase va a ser difícil de recordar).
- *Supervisar el propio estado de conocimiento actual* (por ejemplo, reconocer cuándo se ha aprendido algo bien y cuándo no).
- *Conocer estrategias efectivas para recuperar información previamente almacenada* (por ejemplo, pensar sobre el contexto en que se ha aprendido determinada información).

Resumiendo, la metacognición es *pensar sobre el pensamiento.* Como ve, implica algunos procesos e ideas complejos (y a menudo abstractos). Muchos de estas ideas y de estos procesos no se enseñan explícitamente en el aula. Por tanto, no sorprende que los alumnos adquieran el conocimiento y las habilidades metacognitivas lentamente, y sólo después de muchas experiencias de aprendizaje difíciles. Y tampoco extraña que algunos estudiantes desarrollen pocas estrategias de aprendizaje eficaces.

Como ejemplo de metacognición, consideremos lo que pasa cuando los alumnos estudian los libros de texto. La lectura en esta situación no es sólo un proceso de identificar las palabras de las páginas, ni de entender las frases y los párrafos en los que aparecen estas palabras. Los estudiantes también tienen que intentar almacenar la información que leen en la memoria a largo plazo de forma que la puedan recuperar después. En otras palabras, *leen para aprender.*

¿Qué hacen concretamente los estudiantes cuando leen para aprender? Los buenos lectores —aquéllos que comprenden y recuerdan bien lo que han leído— hacen lo siguiente:

- Tienen claro su objetivo al leer algo.
- Leen de forma diferente dependiendo de si quieren adquirir el sentido general de un texto, aprender con detenimiento y detalle el contenido de un texto o simplemente leen por placer.
- Identifican lo que es más importante para aprender y recordar, y centran su atención y esfuerzo en ese material.
- Intentan entender y elaborar lo que leen (hacen inferencias e identifican las relaciones lógicas).
- Utilizan su conocimiento previo para entender y elaborar lo que han leído.
- Imaginan posibles ejemplos y aplicaciones de las ideas que se les presentan.
- Predicen lo que van a leer en el siguiente párrafo.
- Se plantean preguntas que intentan resolver cuando van leyendo.
- Comprueban periódicamente que han entendido y recuerdan lo que han leído.
- Intentan aclarar cualquier cuestión ambigua que encuentran
- Persisten en el esfuerzo por entender aquello en lo que encuentran dificultades al leer.
- Leen para el posible cambio conceptual, en otras palabras, leen sabiendo que la información que van a encontrar puede ser inconsistente con sus ideas.
- Evalúan críticamente lo que leen.
  (Baker, 1989; Barnett, 1999; Brown y Palincsar, 1987; Brown, Palincsar y Armbruster, 1984; Chan, Burtis y Bereiter, 1997; Dole y otros, 1991; Hacker, 1998b; Myers y Duffy, 1990; Palincsar y Brown, 1989; Roth y Anderson, 1988; Schraw y Bruning, 1995; van der Broek, 1990).

Por el contrario, los malos lectores —los que tienen problemas para aprender y recordar lo que leen— usan muy pocas de estas estrategias. Por ejemplo, no se centran ni tienen claro el propósito de su lectura (Brown y Palincsar, 1987). Tienen dificultades para hacer inferencias de las ideas que

Cómo *debería* haber leído la autora su libro de Historia.

encuentran (Oakhill, 1993). Raramente se hacen preguntas sobre el material, predicen lo que vendrá después, aclaran las ideas ambiguas o resumen lo que han leído (Palincsar y Brown, 1984). Pasan por alto las inconsistencias del texto, así como las incoherencias entre la información nueva y sus ideas previas sobre el mundo (Brown y Palincsar, 1987; Roth y Anderson, 1988). Y, en general, los malos lectores parecen tener poca conciencia metacognitiva de lo que deberían hacer mentalmente cuando leen (Baker, 1989). Por ejemplo, consideremos las descripciones de cómo estudian tres estudiantes de secundaria:

- Me quedo mirando la página, parpadeo y abro bien los ojos, y cruzo los dedos para que todo se haya quedado aquí (señala su cabeza).
- Es fácil. Si [el profesor] dice que lo estudiemos, lo leo dos veces. Si dice que lo leamos, sólo lo leo una.
- Sólo leo la primera línea de cada párrafo; normalmente está todo ahí. (Brown y Palincsar, 1987, p. 83).

Como puede imaginar, estos estudiantes *no* aprenden de forma eficaz lo que leen (Brown y Palincsar, 1987).

No todos los estudiantes son tan metacognitivamente ingenuos. Por ejemplo, cuando con 9 años de edad, Eamon describe lo que hace cuando le presentan ideas nuevas en Ciencias, parece tener una buena comprensión del aprendizaje significativo y la naturaleza dinámica del conocimiento:

> Intento que encaje. Si no encaja… con ninguna de las ideas que tengo en la cabeza, lo dejo y espero hasta tener otras ideas de forma que pueda encajarlas con las que ya tengo. Quizás lo pueda ajustar a mis ideas y después viene otra idea y la puedo encajar y así mi conocimiento se va alargando. Normalmente una idea nueva encaja (Hennessey, 2003, p. 123).

Parece, pues, que Eamon tiene cierto conocimiento explícito de sus propios procesos de pensamiento: puede pensar activamente sobre ellos y describirlos. Pero gran parte de la metacognición puede ser *implícita*: el individuo a menudo regula sus procesos de aprendizaje sin ser consciente de ello[2].

El proceso de la metacognición es consistente con la noción de los teóricos del aprendizaje social de *autorregulación*: proporciona el mecanismo mediante el cual las personas empiezan a regular un aspecto de sus vidas —el propio aprendizaje—. Veamos con detalle qué implica el aprendizaje autorregulado.

Aprendizaje autorregulado

En nuestra exposición sobre la autorregulación en el capítulo 7, vimos cómo cuando los niños se van desarrollando, la mayoría empieza a poner normas y objetivos para su propio rendimiento. Y

[2] Algunos teóricos sugieren que la metacognición incluye tanto conocimiento explícito como implícito, pero otros afirman que deberíamos usar el término sólo para referirnos al conocimiento y los procesos de los que el individuo es consciente (Brown, Bransford, Ferrara y Campione, 1983; diSessa y otros., 2003; Hacker, 1998a; Siegler, 1998). Aquí usaremos el término en sentido amplio, que incluye tanto conocimiento explícito como implícito.

así eligen conductas que les ayudan a lograr estos objetivos y normas y evalúan después los efectos de sus acciones.

Tanto los teóricos del aprendizaje social como los teóricos cognitivos han empezado a plantear el aprendizaje efectivo de forma similar —como un proceso de establecer metas, elegir las estrategias de aprendizaje que pueden ayudar a conseguir esas metas y después evaluar los resultados de los propios esfuerzos— (Paris y Cunningham, 1996; Schunk y Zimmerman, 1994; Winne, 1995a; Zimmerman, 1998). Pero, también va tomando fuerza entre los teóricos la idea de que el aprendizaje efectivo incluye el control de la propia motivación y las emociones. Por tanto, el **aprendizaje autorregulado** incluye generalmente lo siguiente:

- *Establecer objetivos:* identificar el resultado deseado de la actividad de aprendizaje. Los aprendices autorregulados saben lo que quieren conseguir cuando leen o estudian; por ejemplo, quizá quieran aprender hechos concretos, obtener una visión general de las ideas que se les presentan, o simplemente adquirir el conocimiento suficiente para aprobar un examen (Mayer, 1996b; Nolen, 1996; Winne y Hadwin, 1998; Wolters, 1998; Zimmerman y Bandura, 1994). Normalmente, relacionan sus objetivos de una actividad concreta de aprendizaje con sus aspiraciones y objetivos a largo plazo (Zimmerman, 1998). Y sobre todo, cuando están en el nivel universitario, puede que se establezcan fechas límite para asegurarse de no dejar tareas importantes para el último minuto (Ariely y Wertenbroch, 2002).
- *Planificar:* determinar cómo aprovechar mejor el tiempo disponible para la tarea de aprendizaje. Los aprendices autorregulados planifican con antelación la tarea de aprendizaje y emplean su tiempo de forma eficaz para conseguir sus metas (Zimmerman, 1998; Zimmerman y Risemberg, 1997).
- *Automotivarse:* mantener la motivación intrínseca para completar una tarea de aprendizaje. Los aprendices autorregulados son capaces de tener una alta eficacia en cuanto a su capacidad de realizar la tarea de aprendizaje con éxito (Schunk y Zimmerman, 1997; Zimmerman y Risemberg, 1997). Además, utilizan diferentes estrategias para mantenerse en la tarea: puede que «adornen» la tarea para que sea más divertida, que se recuerden a sí mismos la importancia de hacerlo bien, que visualicen su propio éxito o que se prometan una recompensa cuando acaben (Corno, 1993; Wolters, 2000; Wolters y Rosenthal, 2000).
- *Controlar la atención:* maximizar la atención en la tarea de aprendizaje. Los aprendices autorregulados centran su atención en la materia que tienen entre manos y evitan pensamientos o emociones potencialmente distractores (Harnishfeger, 1995; Jul, 1985; Winne, 1995a).
- *Aplicar estrategias de aprendizaje:* seleccionar y utilizar formas apropiadas de procesar el material a aprender. Los aprendices autorregulados eligen diferentes estrategias de aprendizaje dependiendo de la meta concreta que quieren alcanzar; por ejemplo, leen de forma diferente un artículo según sea por entretenimiento o para un examen (Linderholm, Gustafson, van den Broek y Lorch, 1997; Schunk y Zimmerman, 1997; Winne, 1995a).
- *Autocontrolarse*: comprobar periódicamente si se está acercando a cumplir los objetivos. Los aprendices autorregulados guían continuamente su progreso durante una actividad de aprendizaje y cambian sus estrategias de aprendizaje o modifican sus metas si es necesario (Butler y Winne, 1995; Carver y Scheier, 1990; Zimmerman, 1998).
- *Autoevaluarse*: evaluar el resultado final de los propios esfuerzos. Los aprendices autorregulados establecen si lo que han aprendido es suficiente para los objetivos que se habían establecido para sí mismos (Butler y Winne, 1995; Schraw y Moshman, 1995; Zimmerman y Risemberg, 1997).

- *Autorreflexionar:* determinar si las estrategias de aprendizaje han tenido éxito y han sido eficaces y, posiblemente, identificar alternativas que puedan ser más efectivas en futuras situaciones de aprendizaje (Kuhn, 2001b; Winne y Stockley, 1998; Zimmerman, 1998).

Cuando los estudiantes son aprendices autorregulados, establecen metas más altas para sí mismos, aprenden de forma más efectiva y tienen un mejor rendimiento en clase (Bronson, 2000; Butler y Winne, 1995; Winne, 1995a; Zimmerman y Bandura, 1994; Zimmerman y Risemberg, 1997). Desdichadamente, pocos estudiantes adquieren un alto nivel de autorregulación, quizás en parte porque las prácticas educativas tradicionales no la fomentan (Paris y Ayres, 1994; Zimmerman y Bandura, 1994).

En cierta medida, es probable que el aprendizaje autorregulado se desarrolle a partir de las oportunidades de implicarse en actividades de aprendizaje independientes y autodirigidas que sean apropiadas para el grupo de edad (Paris y Paris, 2001; Vye y otros, 1998; Zimmerman, 1998). Pero si adoptáramos la perspectiva de Vygotsky por un momento, probablemente pensaríamos que el aprendizaje autorregulado también tiene sus raíces en el aprendizaje regulado socialmente (Stright, Neitzel, Sears y Hoke-Sinex, 2001; Vygotsky, 1962). Al principio, otras personas (los padres o los profesores) puede que ayuden al niño a aprender a establecer metas para las actividades de aprendizaje, manteniendo la atención del niño centrada en la tarea de aprendizaje, sugiriéndole estrategias efectivas de aprendizaje, controlando el proceso de aprendizaje, etc. Con el tiempo, el niño va asumiendo una mayor responsabilidad en estos procesos; es decir, empieza a establecer *sus propias* metas de aprendizaje, se mantiene en la tarea sin que los adultos le controlen, identifica estrategias potencialmente efectivas y evalúa su propio aprendizaje.

Hablando en términos de desarrollo, un puente razonable entre el aprendizaje regulado por los otros y el aprendizaje autorregulado es el **aprendizaje corregulado**, en el que un adulto y uno o más niños comparten la responsabilidad de dirigir los diferentes aspectos del proceso de aprendizaje (McCaslin y Good, 1996). Por ejemplo, el adulto y los niños puede que acuerden los objetivos específicos de la tarea de aprendizaje o el adulto puede describir los criterios que indican qué es un buen aprendizaje, y después dejar evaluar a los niños su propio rendimiento en función de estos criterios. Al principio, el adulto puede proporcionar gran parte de la estructura o andamiaje de la actividad de los niños; en una visión puramente vygotskyana, tal andamiaje se iría retirando gradualmente conforme los niños son más eficaces autorregulándose.

Más adelante en este capítulo, veremos algunas estrategias que los profesores pueden usar para facilitar el desarrollo de la autorregulación de los estudiantes en varios niveles de edad. Pero antes, consideremos con más profundidad los procesos metacognitivos. Por el momento, analicemos lo que la investigación tiene que decir acerca de las estrategias de aprendizaje y de estudio eficaces.

Estrategias de aprendizaje y estudio eficaces

En nuestro comentario sobre las teorías cognitivas de los capítulos previos, a menudo hemos mencionado las estrategias de aprendizaje, de estudio y de solución de problemas. Quizá deberíamos ahora plantearnos por un momento qué queremos decir cuando hablamos de *estrategias*. A veces, el individuo realiza procesos de almacenamiento que son eficaces pero de los que no tiene conciencia (Kintsch, 1998; Stanovich, 1999). Por ejemplo, cuando está leyendo una novela divertida, puede que automáticamente relacione lo que pasa en la historia con acontecimientos de su propia vida. Pero en general, cuando los psicólogos utilizan los términos **estrategia de aprendizaje** y **estrategia de**

estudio, están hablando del uso *intencional* de uno o más procesos cognitivos para realizar una tarea de aprendizaje concreta (Alexander, Graham y Harris, 1998; Siegler, 1998; Showman, 1986)[3].

El individuo realiza muchas cosas «en su cabeza» cuando quiere aprender y recordar material nuevo; pero, algunas estrategias son claramente más efectivas que otras. En las siguientes páginas, consideraremos los resultados de la investigación acerca de las estrategias de aprendizaje y de estudio eficaces. Las tres primeras —aprendizaje significativo, elaboración y organización— son procesos de almacenamiento en la memoria a largo plazo que ya vimos en el capítulo 10. Las otras —tomar notas, identificar la información importante, resumir, controlar la comprensión y las estrategias mnemotécnicas— son estrategias adicionales que los investigadores han visto que son valiosas en las tareas de aprendizaje académico.

Aprendizaje significativo y elaboración

En el capítulo 10, describimos el *aprendizaje significativo* como el proceso de relacionar el material nuevo con el conocimiento ya almacenado en la memoria a largo plazo; y la *elaboración* como el proceso de usar el conocimiento previo para interpretar y extenderlo al nuevo material. Ambos procesos implican relacionar la nueva información con lo que ya sabe el individuo y ambos facilitan, sin duda, el aprendizaje cuando estudiamos (Dole y otros, 1991; Pressley, 1982; Waters, 1982; Weinstein, 1978; Wittrock y Alesandrini, 1990).

Un estudio de Van Rossum y Schenk (1984) ilustra bien esta idea. Alumnos universitarios estudiaron y tomaron notas de un texto histórico, después hicieron un examen sobre el contenido del texto y respondieron preguntas acerca de cómo lo habían estudiado. Aproximadamente la mitad de los estudiantes describieron una aproximación «memorística» del estudio; interpretaron el objetivo de la evaluación como memorizar hechos, —como dijo un estudiante: «aprender todo de memoria»—. La otra mitad describió una aproximación significativa y elaborada del proceso de estudio. Intentaban entender, interpretar, sacar el significado y aplicar lo que habían leído. El autoinforme de uno de estos estudiantes decía así:

> Comienzo leyendo todo el texto por encima e intento hacerme una idea del contenido. La segunda vez, leo con más detenimiento e intento sacar las relaciones entre las ideas dentro de los párrafos y entre los mismos. La tercera o cuarta vez, intento repetir para mí, sin mirar el texto, las ideas principales del argumento, destacando los razonamientos. Ésta es la forma en que estudio habitualmente los textos. (Van Rossum y Schenk, 1984, p. 77).

No hubo diferencias entre los dos grupos de estudiantes en cuanto al rendimiento en las preguntas de respuesta múltiple que evaluaban su conocimiento de los hechos del texto. Sin embargo, los estudiantes que usaron estrategias de aprendizaje significativo tuvieron un mejor rendimiento en las cuestiones de elección múltiple que les requerían hacer inferencias, y elaboraron ensayos con argumentos mejor integrados y cualitativamente superiores sobre este material.

---

[3] Snowman (1986) sugería distinguir entre *estrategias de aprendizaje* más generales (planes globales para acometer una tarea de aprendizaje) y *tácticas de aprendizaje* (técnicas más específicas que se ponen en marcha durante la tarea de aprendizaje). Las estrategias que describimos en este capítulo son en su mayoría del tipo táctico, más específicas.

En el capítulo 10, introdujimos el concepto de *activación del conocimiento previo*, al recordar a los estudiantes lo que anteriormente han aprendido sobre un tema. De hecho, se puede enseñar a los estudiantes a pensar en el conocimiento previo relevante por sí mismos cuando estudian un tema nuevo. Cuando usan esta estrategia, es más fácil que logren un aprendizaje significativo y que elaboren el material y puedan aplicar de forma más eficaz lo que han aprendido a situaciones nuevas (Spires y Donley, 1998).

Los estudiantes interpretan la información de forma diferente según intenten recordar hechos o generar aplicaciones —en otras palabras, dependiendo de si intentan elaborar lo que aprenden—. En un estudio que realizó una de mis estudiantes de doctorado, Rose McCallin (McCallin, Ormrod y Cochran, 1997), estudiantes de pregrado de la Facultad de Educación y alumnos de la asignatura de Psicología de la Educación, completaron un cuestionario que evaluaba cómo abordaban el material del curso. Algunos estudiantes decían querer aprender técnicas de enseñanza específicas; en otras palabras, querían que les dijeran exactamente lo que tenían que hacer en el aula. Otros estudiantes decían que preferían entender los principios psicológicos del aprendizaje y la conducta humana, de forma que pudieran desarrollar *sus propios* procedimientos en el aula. En la unidad sobre evaluación y medidas educativas del curso, McCallin dio a los estudiantes una lista de conceptos básicos de evaluación educativa y les pidió que elaboraran un diagrama (un mapa conceptual), que mostrara cómo se relacionaban los conceptos entre sí. Los estudiantes que adoptaban una actitud de «dime lo que tengo que hacer» tendían a mostrar relaciones entre los conceptos que eran simples conexiones entre hechos o procedimientos (por ejemplo, «*las puntuaciones directas* se usan para calcular la *media*»). Por el contrario, aquellos estudiantes con una actitud de «déjame que lo aplique yo» describían relaciones entre los conceptos que reflejaban un procesamiento más sofisticado, incluyendo estructuras jerárquicas, relaciones causa-efecto y razonamiento deductivo (por ejemplo, «la *fiabilidad* afecta a la *desviación estándar*»). Aunque McCallin no estudió cuánto recordaban del material del curso después del semestre, podía predecir de forma bastante razonable que el último tipo de estudiantes —los que desarrollaron un cuerpo de conocimiento bien integrado y elaborado del tema en cuestión de forma que lo podían aplicar por sí mismos— serían capaces de recuperar y reconstruir el material del curso de forma más eficaz. Y, por las razones que esgrimiremos en nuestra estudio de la transferencia y la solución de problemas en el próximo capítulo, tales estudiantes también deberían ser capaces de aplicar los principios de la Psicología educativa con más facilidad a situaciones y problemas nuevos.

Organización

En el capítulo 10, examinábamos la evidencia sobre la importancia de la *organización interna* —encontrar conexiones e interrelaciones dentro de un cuerpo de información nuevo— para el almacenamiento en la memoria a largo plazo. Darse cuenta de la estructura organizativa inherente al material nuevo facilita el aprendizaje; igualmente, también ayuda estructurar el material cuando no lo está al empezar (Britton y otros, 1998; Gauntt, 1991; Kail, 1990; Wade, 1992).

No obstante, es frecuente que los estudiantes no consigan construir una estructura organizativa apropiada para la información que se les presenta en clase o en los materiales escritos. En lugar de detectar y aprovechar las interrelaciones inherentes en un cuerpo de información, los estudiantes frecuentemente «organizan» varias ideas simplemente elaborando una lista de hechos inconexos (Meyer, Brandt y Bluth, 1980). Además, los estudiantes son menos capaces de organizar el material de aprendizaje cuanto más difícil les resulta éste (Kletzien, 1988).

Los estudiantes pueden emplear varias técnicas para ayudarse a organizar el material de clase de forma eficaz. Una aproximación utilizada con frecuencia consiste en crear un esquema de las principales ideas y cuestiones. Cuando los estudiantes aprenden cómo esquematizar lo que escuchan en clase y leen en los libros, su aprendizaje académico generalmente mejora (McDaniel y Einstein, 1989; Wade, 1992). Resulta curioso, sin embargo, que es *menos* probable que los buenos estudiantes esquematicen lo que leen que sus compañeros más «mediocres» (Baker, 1989). Puede ser que los buenos estudiantes organicen el material de forma fácil en sus cabezas, por tanto no necesiten los esquemas escritos.

Una segunda aproximación implica hacer una representación grafica de la información a aprender —puede ser un mapa, un diagrama de flujo, un diagrama de tarta o una matriz— (Dansereau, 1995; Jones, Pierce y Hunter, 1988/1989; Scevak, Moore y Kirby, 1993; Van Patten, Chao y Reigeluth, 1986). Por ejemplo, los estudiantes de bachillerato pueden recordar los hechos históricos de forma eficaz cuando elaboran un mapa con los hechos importantes en el que se incluya dónde tuvo lugar cada acontecimiento (Scevak y otros, 1993). Otro ejemplo es cómo pueden los estudiantes recordar la secuencia en que tuvieron lugar varios acontecimientos históricos. Hace unos años, mi hijo Alex (que por entonces estudiaba en la universidad) y yo hicimos un curso de pregrado de Historia del Arte en mi universidad. La primera unidad del curso abarcaba un período de 40.000 años, incluyendo el arte prehistórico (por ejemplo, la pintura de las cavernas), el arte en Mesopotamia (por ejemplo, las puertas de Istar) y el arte del antiguo Egipto (por ejemplo, las pirámides de Gizeh). Cuando estudiábamos para el primer examen, Alex y yo tuvimos muchos problemas para recordar el período histórico de cada una de las culturas y estilos artísticos. Al final, elaboramos una línea temporal, que puede ver en la figura 13.1, en la que organizamos cuándo ocurría cada cosa y esto nos evitó una indigestión de números. La línea temporal no nos ayudó necesariamente a encontrarle sentido a los acontecimientos, pero nos permitía seguirles la pista. También nos proporcionó una forma de codificar la información de modo visual además de verbal (Jones y otros, 1988/1989).

Otra forma más de organizar la información es elaborar mapas conceptuales (Krajcik, 1991; Mintzes, Wandersee y Novak, 1997; Novak y Gowin, 1984). En el capítulo 10, describimos los mapas conceptuales como una forma en que los profesores pueden representar la estructurar organizativa global de una lección o de una unidad (ver un ejemplo en la figura 10.9). Pero los estudiantes pueden también crear *sus propios* mapas conceptuales de la lección. La figura 13.2 muestra los mapas conceptuales que elaboraron dos estudiantes de 5.° curso de primaria después de una lección con diapositivas sobre Australia. Nótese lo diferente que parece el conocimiento adquirido por ambos niños, a pesar de que los dos recibieron la misma información.

Los mapas conceptuales, ya sean elaborados por el profesor o por los propios estudiantes, a menudo facilitan el rendimiento en clase (Alvermann, 1981; Hawk, 1986; Holley y Dansereau, 1984). Los estudiantes se benefician enormemente de diferentes formas al confeccionar sus propios mapas conceptuales a partir del material de clase (Mintzes y otros, 1997; Novak, 1998; Novak y Gowin, 1984). Al centrarse en cómo se relacionan los conceptos entre sí, los estudiantes organizan mejor el material. También son más capaces de darse cuenta de cómo se relacionan los nuevos conceptos con lo que ya saben; por tanto, son más capaces de aprender el material de forma significativa. Y, al igual que con las técnicas gráficas como los mapas y las líneas temporales, los mapas conceptuales pueden ayudar a los estudiantes a codificar la información en la memoria a largo plazo de forma visual, además de verbal. Los mapas conceptuales ayudan sobre todo a los estudiantes con un bajo rendimiento, quizá porque les proporcionan un medio para procesar la información de forma similar a como lo hacen regularmente los estudiantes con un alto rendimiento (Dansereau, 1995; Lambiotte, Dansereau, Cross y Reynolds, 1989; Mintzes y otros, 1997; Stensvold y Wilson, 1990).

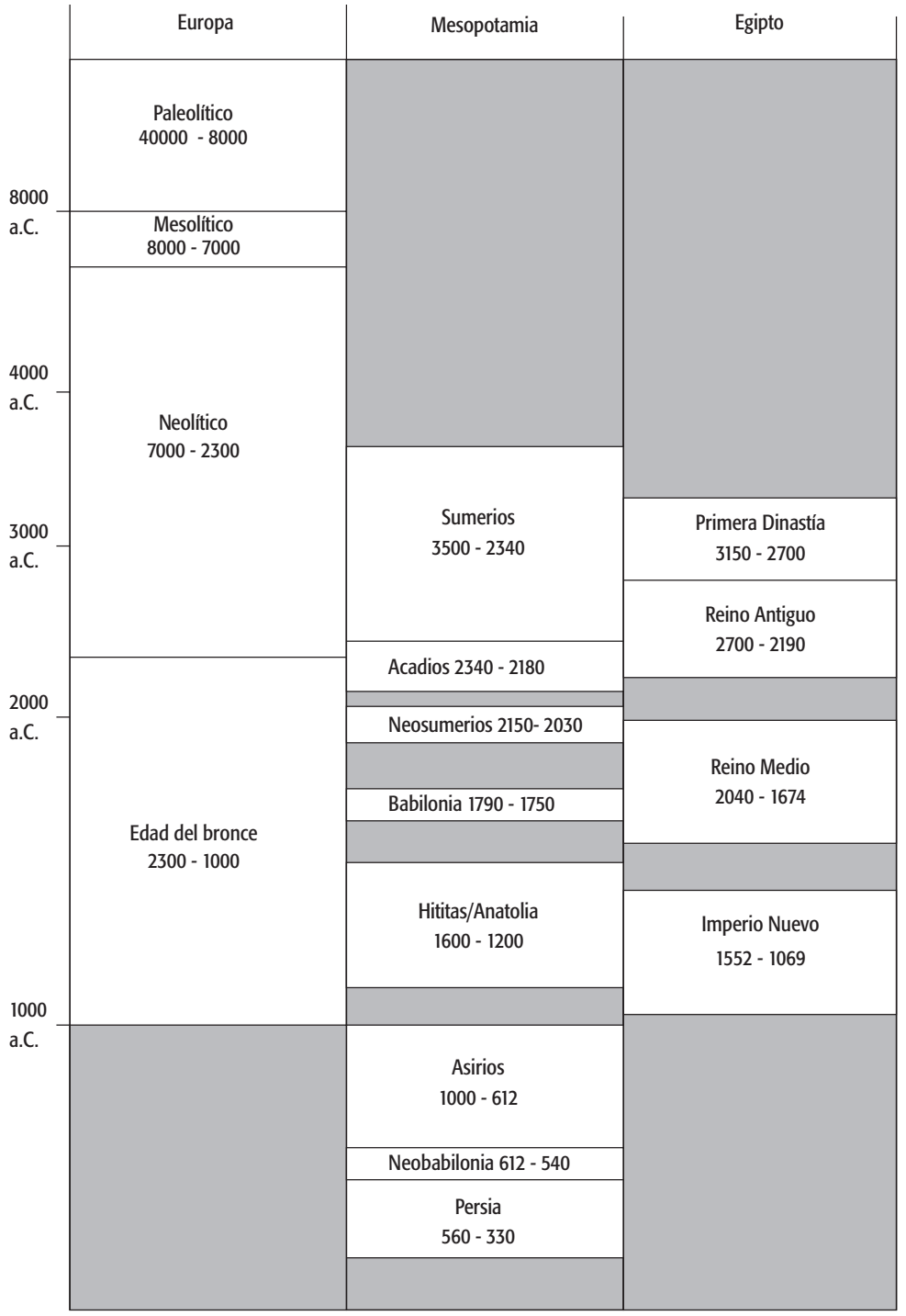


Figura 13.1 *Esbozo de períodos en el arte prehistórico, mesopotámico y egipcio realizado por la profesora Ormrod.*

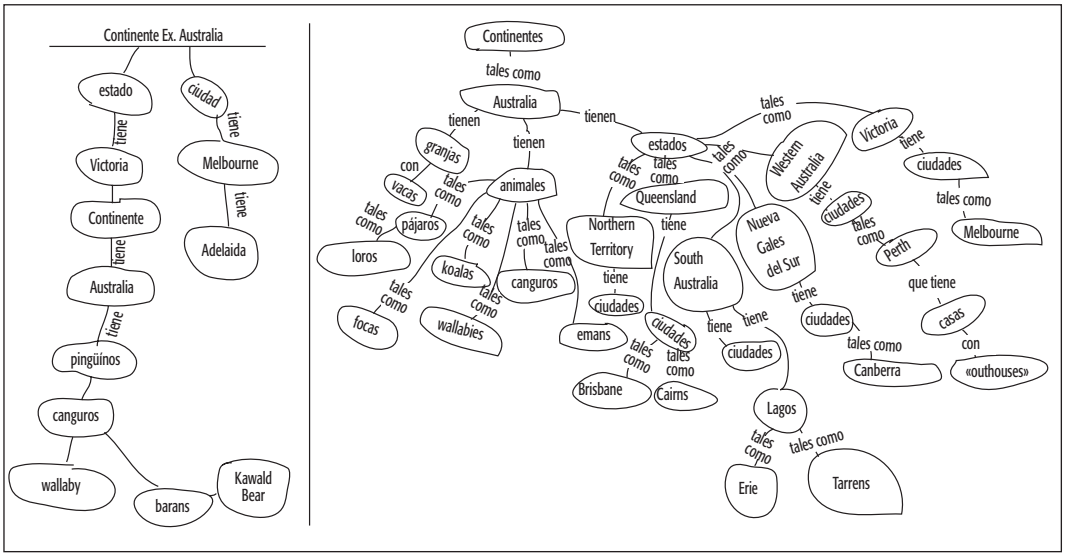


Figura 13.2. *Mapas conceptuales hechos por dos estudiantes de quinto curso después de una lección con exposición de diapositivas sobre Australia. De Learning how to learn (pp. 100-101) de J. D. Novak y D. B. Gowin, 1984, Cambridge, England: Cambridge University Press. Reproducido con permiso.*

Los mapas conceptuales elaborados por los alumnos también pueden proporcionar información al profesor y al propio estudiante; en concreto, pueden indicar los conceptos erróneos y las «lagunas» en el conocimiento de los estudiantes (Novak, 1998; Novak y Gowin, 1984; Novak y Musonda, 1991). Si observa con cuidado el mapa conceptual de la izquierda de la figura 13.2, podrá detectar varias ideas erróneas del estudiante sobre Australia. Por ejemplo, Adelaida *no* es parte de Melbourne, ¡es otra ciudad! Si el conocimiento geográfico sobre Australia era un objetivo educativo en este caso; entonces, está claro que este estudiante necesita más instrucción para corregir las ideas erróneas.

Toma de apuntes

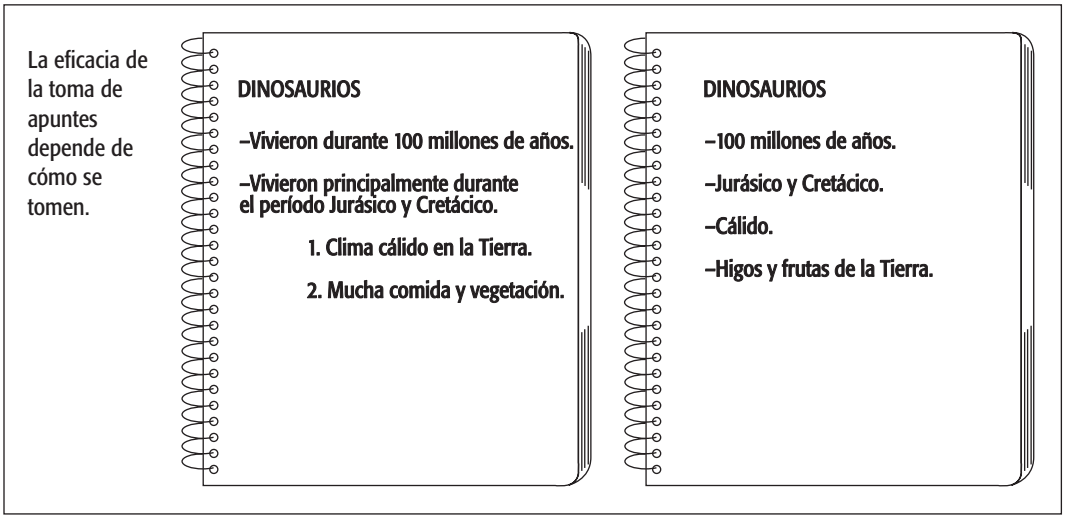
En general, tomar apuntes de la información presentada en las clases y los libros se correlaciona de forma positiva con el aprendizaje de los estudiantes (Benton, Kiewra, Whitfill y Dennison, 1993; Cohn, Hule y Ingle, 1990; Hale, 1983; Kiewra, 1989; Shrager y Mayer, 1989). Tomar apuntes, probablemente, cumpla dos funciones para los estudiantes (Di Vesta y Gray, 1972; Kiewra, 1989). Primero, facilita la *codificación* del material: al escribir la información y verla en el papel, los estudiantes la codifican verbal y visualmente a la vez. Como prueba de la función de codificación de tomar apuntes, los estudiantes recuerdan más cuando toman notas, incluso cuando no tienen ocasión de revisarlas después (Howe, 1970; Weinstein y Mayer, 1986). Además, los apuntes sirven como una forma de *almacenamiento externo* concreto de la información presentada en clase: dado que la memoria a largo plazo es notoriamente falible (ver el capítulo 12); el papel y lápiz a menudo resultan una alternativa de la que depender (Benton y otros, 1993). Una vez que se ha anotado el contenido de una lección en el papel, se puede revisar a intervalos regulares posteriormente.

En mis propias clases puedo observar lo diferentes que son los apuntes de cada uno de los estudiantes, aunque todos asistan a la misma lección. Algunos estudiantes escriben extensamente; otros escriben muy poco. Algunos estudiantes intentan captar todas las ideas principales de la lección o la explicación, mientras que otros sólo copian las palabras que escribo en la pizarra —sobre todo los conceptos y sus definiciones—. Algunos estudiantes incluyen detalles y ejemplos en sus apuntes, otros no.

No sorprende que la eficacia de tomar apuntes dependa del tipo de notas que se tomen. Los apuntes resultan más útiles para los estudiantes cuando son representaciones relativamente completas del material presentado (Benton y otros, 1993; Cohn y otros, 1990; Kiewra, 1989). Es más probable que faciliten el aprendizaje cuando representan una codificación de la información que es consistente con los objetivos de la unidad instruccional; por tanto, los estudiantes deben tener claros los objetivos (Barnett, Di Vesta y Rogzinski, 1981; Showman, 1986). Los apuntes serán más efectivos si resumen las ideas principales e incluyen detalles que apoyen estas ideas (Brown, Campione y Day, 1981; Doctorow, Wittrock y Marks, 1978; Kiewra, 1985; Taylor, 1982). Y los apuntes que van más allá del material —los que incluyen las propias elaboraciones del alumno— pueden ser especialmente beneficiosos (Barnett y otros, 1981; Kiewra, 1989; King, 1992).

Otra técnica eficaz es reorganizar y elaborar los apuntes que se han tomado durante una clase o una lectura (DuBois y otros, 1988; Kiewra, 1985; Kiewra y otros, 1988; Shimmerlick y Notan, 1976). En una situación de clase, los estudiantes no controlan la velocidad con la que se presenta la información y, quizá, no tengan tiempo para procesar todo de forma significativa. En tal caso, los estudiantes puede que necesiten centrarse solamente en escribir la información durante la clase, y después organizar y codificar la información de forma apropiada.

Desafortunadamente, muchos estudiantes (sobre todo los de secundaria más que los universitarios) tienen dificultades para entender sus propios apuntes cuando, posteriormente, los utilizan para repasar el material de clase (Yokoi, 1997). Los profesores pueden tomar medidas muy simples para ayudar a mejorar la calidad y la totalidad de los apuntes que toman los estudiantes. Escribir las ideas importantes en la pizarra puede ayudar: los estudiantes suelen escribir con mayor frecuencia aquello que el profesor apunta en la pizarra. Enfatizar las ideas importantes (por ejemplo,



repitiéndolas) también aumenta la probabilidad de que los estudiantes las escriban en el papel. Además, proporcionar algún tipo de marco organizativo general —un esquema, una matriz de comparación o algo así— facilita la capacidad del estudiante para organizar la información de la forma que el profesor pretende (Benton y otros, 1993; Kiewra, 1989; Prssley, Yokoi, Van Meter, Van Etten y Freebern, 1997; Van Meter, Yokoi y Pressley, 1994; Yokoi, 1997).

Identificación de la información importante

Los estudiantes, a menudo se encuentran con más información de la que posiblemente pueden almacenar en su memoria a largo plazo en un período de tiempo razonable. En consecuencia, deben decidir qué es lo más importante de lo que tienen que aprender y estudiar; por ejemplo, deben diferenciar las ideas importantes de los detalles triviales (Dole y otros, 1991; Reynolds y Shirey, 1988). La tarea suele ser un reto, en parte porque la «importancia» relativa de las diferentes ideas está determinada en último lugar por el profesor, quien tiene una perspectiva diferente del material (Alexander y Jetton, 1996; Broekkamp, Van Hout-Wolters, Rijlaarsdam y van den Bergh, 2002; Schellings, Van Hout-Wolters y Vermunt, 1996).

Las diferentes *señales* presentes en la clase o el libro (por ejemplo, los objetivos especificados de una lección, las palabras en negrita o cursiva, las ideas escritas en la pizarra), pueden ayudar a los estudiantes a discriminar entre la información importante y la irrelevante (recuerde nuestra discusión sobre las señales hacia el final del capítulo 10). En algunos casos sin embargo, los estudiantes pueden obviar o interpretar erróneamente estas señales; en otros casos, las señales presentes pueden ser pocas y muy distanciadas. En ausencia de señales útiles, los estudiantes a menudo tienen problemas para identificar los puntos principales de una clase o de una lectura; esto resulta especialmente cierto cuando tienen poco conocimiento previo sobre la materia que estudian (Byrnes, 1996; Dole y otros, 1991; Garner y otros, 1991). Muchos estudiantes utilizan métodos relativamente inapropiados para seleccionar la información —por ejemplo, centrarse en la primera frase de los párrafos o en partes de la información destacadas (como las definiciones y fórmulas)—, y como resultado, con frecuencia se les pasan las ideas esenciales (Mayer, 1984; Pallock y Surber, 1997; Surber, 2001).

Una vez que los estudiantes son hábiles identificando la información importante, subrayar o destacar la información, al menos en los libros comprados y en los apuntes de clase, puede resultar beneficioso. Suelo animar a mis alumnos a subrayar o destacar las cuestiones importantes de los libros de texto; esto suele llevarles menos tiempo que tomar notas sobre el contenido del libro y mantiene la información específica dentro de su contexto general. Pero es posible que subrayar o resaltar sólo resulten efectivos cuando se usan para destacar las ideas principales y los detalles esenciales (Showman, 1986). Resaltar en fosforito una página entera seguramente resulta poco útil.

Resúmenes

A menudo, se anima a los estudiantes a resumir el material que leen y escuchan —por ejemplo, condensándolo e integrándolo, derivando representaciones abstractas o identificando posibles títulos—. Hacer esto puede facilitar el aprendizaje y la retención del material aprendido (Dole y otros, 1991; Jonassen, Hartley y Trueman, 1986; King, 1992; Rinehart, Stahl y Erickson, 1986; Wittrock y Alesandrini, 1990).

Desafortunadamente, muchos estudiantes tienen dificultades para resumir de forma adecuada lo que leen y escuchan (Anderson y Hidi, 1988/1989; Brown y Palincsar, 1987; Byrnes, 1996; Jonassen y otros, 1986). Si lo pensamos bien, nos daremos cuenta que hacer un buen resumen no es fácil: los estudiantes deben discriminar entre la información importante y la irrelevante, identificar las ideas principales que pueden estar o no formuladas de forma explícita y organizar los elementos esenciales en un todo coherente (Anderson e Hidi, 1988/1989; Greene y Ackerman, 1995; Spivey, 1997). En situaciones académicas, los estudiantes también deben tener cierta idea de cómo se les va a evaluar y ajustar sus resúmenes a los criterios de evaluación (Showman, 1986).

Los teóricos han ofrecido algunas sugerencias sobre cómo ayudar a los estudiantes a realizar buenos resúmenes de las materias académicas:

- Solicite a los estudiantes que comiencen realizando resúmenes de textos cortos, fáciles y bien organizados (quizá sólo con unos pocos párrafos) y después introduzca gradualmente textos más largos y difíciles.
- Cuando los estudiantes estén elaborando un resumen, pídales que:
  — Identifiquen o escriban una frase sobre el tema de cada párrafo o sección.
  — Identifiquen conceptos o ideas supraordinales que engloben cuestiones más específicas.
  — Encuentren información que apoye cada idea principal.
  — Eliminen la información trivial y redundante.
- Pida a los alumnos que comparen y discutan sus resúmenes y que consideren qué ideas piensan que son importantes y por qué.
  (Anderson e Hidi, 1988/1989; Brown y Day, 1983; Rinehart y otros, 1986; Rosenshine y Meister, 1992).

Estas estrategias parece que ayudan a los estudiantes a elaborar mejores resúmenes y, en última instancia, a aprender y recordar el material de clase de forma más eficaz (Bean y Steenwyk, 1984; Pressley, McCormick, 1995; Rinehart y otros, 1986).

Control de la comprensión

Los estudiantes que aprenden de forma eficaz comprueban de forma periódica que comprenden y recuerdan lo que han escuchado en clase o leído en el libro. También, ponen medidas para remediar las dificultades de comprensión que tienen —por ejemplo, haciendo preguntas o volviendo a leer un texto—. En otras palabras, los buenos estudiantes realizan un **control de su comprensión**[4] (Baker, 1989; Dole y otros, 1991; Hacker, Dunlosky y Graesser, 2998; Haller, Child y Walberg, 1988; Otero y Kintsch, 1992).

Desdichadamente, muchos estudiantes de todas las edades *no* controlan cuidadosamente su comprensión cuando están en clase o leen un libro (Baker y Brown, 1984; Flavell, 1979; Hacker, Bol, Horgan y Rakow, 2000; Otero, 1998). En consecuencia, a menudo ignoran qué saben y qué no saben, y quizá crean que entienden algo que en realidad han comprendido mal. Es decir, tienen

[4] Los teóricos hablan de algo similar cuando se refieren a los términos *metacomprensión, comprensión autorregulada, calibración, juzgar el aprendizaje* y *evaluación metamnemónica.*

Los estudiantes no siempre pueden juzgar bien lo que saben y lo que no.

la **ilusión de saber**[5] (Baker, 1989; Brown, 1978; Butler y Winne, 1995; Hacker, 1998b; Voss y Schauble, 1992). Los estudiantes tienen muchas probabilidades de tener la ilusión de saber algo cuando tienen poco conocimiento previo sobre la materia o cuando el material les resulta especialmente difícil (Hacker, 1998a; Maki, 1998; Stone, 2000; Winne y Jamieson-Noel, 2001). La ilusión de saber también es más frecuente cuando los estudiantes tienen ideas muy simples sobre lo que significa «saber» algo (hablaremos más sobre esto en la siguiente sección sobre las creencias epistemológicas).

Cuando los estudiantes creen que se saben el material de clase, dejan de estudiarlo. Así, los estudiantes que sólo tienen la *ilusión* de saber, dejan de estudiar demasiado pronto (Horgan, 1990; Voss y Schauble, 1992). Y son capaces de sorprenderse bastante cuando, como resultado, tienen un bajo rendimiento en un examen o una tarea (Hacker y otros, 2000; Horgan, 1990). Por ejemplo, los alumnos a veces me expresan su extrañeza por haber obtenido una baja nota en el examen cuando «se sabían» la información tan bien. Cuando les hago preguntas específicas sobre el material, a menudo veo que no lo han comprendido bien.

Una estrategia para facilitar el control de la comprensión de los estudiantes es pedirles que hagan dibujos o diagramas del material que están estudiando (Van Meter, 2001); esta estrategia puede ser especialmente útil para los temas que implican organización espacial o relaciones de causa-efecto. Otra aproximación es pedir a los estudiantes que formulen preguntas antes de una lección o lectura y que las vayan respondiendo conforme van realizando la tarea (Bragstad y Stumpf, 1982; Robinson, 1961; Rosenshine, Meister y Chapman, 1996; Thomas y Robinson, 1972). Por ejemplo, antes de leer un libro de texto, el alumno puede convertir cada título y subtítulo en una pregunta a responder e ir después leyendo cada sección del texto con intención de encontrar las respuestas

[5] Quizá también lo encuentre como *ignorancia secundaria.*

para esas preguntas (Robinson, 1961). Estas **autopreguntas** probablemente sean más efectivas cuando los estudiantes las hacen *a lo largo de* la clase o de la lectura (Brozo, Stahl y Gordon, 1985; Dole y otros, 1991; Haller y otros, 1988; Wong, 1985). Por ejemplo, los estudiantes de pregrado que se plantean preguntas a sí mismos mientras van tomando notas durante una clase, toman mejores apuntes, entienden mejor el material y lo recuerdan durante más tiempo (King, 1992; Spires, 1990).

Al hacerse preguntas de forma periódica, los alumnos pueden apreciar cuándo saben algo y cuándo no. Después de revisar la investigación sobre la efectividad de las autopreguntas, sin embargo, Showman (1986) concluía que los efectos positivos se limitaban a la adquisición de hechos, sin impacto notable en conductas más sofisticadas como la aplicación o evaluación de estos hechos. Esto puede ocurrir porque la mayoría de los estudiantes se hacen preguntas acerca de hechos (por ejemplo, «¿cuándo llegó Cristóbal Colón a América?») más que preguntas de alto nivel (por ejemplo, «¿por qué arriesgó Cristóbal Colón su vida para encontrar una ruta nueva hacia la India?»); posiblemente porque en los exámenes esperan preguntas basadas en hechos (Jackson, Ormrod y Salih, 1996, 1999). Para favorecer el aprendizaje significativo, la elaboración y, en general, el procesamiento de alto nivel de la información, los profesores deben animar a los estudiantes a hacerse continuamente preguntas como las siguientes:

- Explica por qué (cómo)…
- ¿Cuál es la idea principal de…?
- ¿Cómo harías….?
- ¿Puedes poner un ejemplo distinto de…?
- ¿Qué crees que pasaría si…?
- ¿Qué diferencia hay entre… y….?
- ¿En qué se parecen… y…?
- ¿Qué conclusiones podemos sacar de…?
- ¿Cómo afecta… a….?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de….?
- ¿Cuál es mejor y por qué?
- ¿Cómo se relaciona… con… que estudiamos previamente?
  (King, 1992, p. 309).

Teóricamente, los estudiantes deberían también evaluar su comprensión del material de clase en algún momento posterior. Los individuos, a menudo, son jueces extremadamente optimistas e inadecuados de lo que recordarán después de leer algo (Nelson y Dunlosky, 1991; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Weaver y Kelemen, 1997). En un ejemplo sencillo de este principio (Nelson y Dunlosky, 1991), alumnos universitarios de pregrado estudiaron una serie de 60 pares asociadas de palabras (por ejemplo, *océano-árbol*), durante ocho segundos cada par. Se les preguntó después, si pensaban que en 10 minutos podrían recordar la segunda palabra de cada par cuando se les mencionara la primera; la pregunta a veces se les hacía inmediatamente después de que se les hubiera presentado un par de palabras (la condición inmediata) y otras veces después de que hubieran pasado varios minutos (la condición demorada). Después de estudiar los 60 pares, se evaluó a los alumnos para comprobar si realmente recordaban la segunda palabra de cada par. Su estimación de cuánto recordaría era mucho más adecuada para los pares de la condición demorada que para los pares de la condición inmediata; en esta última condición, los estudiantes creían que recordarían muchos más pares de los que en realidad podían recordar. El problema de juzgar el conocimiento

que uno tiene de algo inmediatamente después de estudiarlo, razonaban Nelson y Dunlosky, es que la información todavía está en la memoria de trabajo, y por lo tanto se puede recuperar fácilmente. Teóricamente, los estudiantes necesitarían juzgar la probabilidad con la que podrían recuperar información de la memoria a largo plazo también, —algo que sólo pueden hacer cuando controlan su comprensión después de que hayan pasado algunos minutos, horas o días.

Estrategias mnemotécnicas

La mayoría de las estrategias que hemos comentado hasta ahora se basan en el supuesto de que el material tiene sentido y se puede organizar de forma lógica. Pero, si recuerda sus propias experiencias educativas, probablemente en alguna ocasión tuvo problemas para aprender información importante porque no había forma de organizarla. El material puede que fuera una lista larga de elementos, vocabulario poco familiar en una lengua extranjera o reglas concretas de gramática o de matemáticas. Las **estrategias mnemotécnicas** —«trucos» para recordar— son una medida que facilita el aprendizaje y el recuerdo del material difícil de recordar de distintos tipos. Vamos a considerar aquí tres tipos generales de estrategias mnemotécnicas: la mediación verbal, las imágenes visuales y las estructuras significativas superpuestas.

Mediación verbal

Imagine que está intentando aprender la palabra inglesa *floor* que significa *suelo*. Por cómo suena fonéticamente esta palabra ([flo:r]), se puede recordar pensando en un suelo lleno de flores. Tal estrategia mnemotécnica es un ejemplo de uso de la **mediación verbal**, en la que dos palabras o ideas se asocian mediante una palabra o frase —el mediador verbal— que las relaciona. Estos son algunos ejemplos de mediadores verbales para otras palabras inglesas:

Palabra inglesa	Significado en castellano	Mediador
House [haʊs]	Casa	Jaula
Summary	Resumen	Suma
Needle [‘ni:dl]	Aguja	Nido
Horn	Cuerno	Horno

Nótese que en cada caso, el mediador verbal sirve de puente entre la palabra inglesa y su equivalente en castellano. Recordando el mediador, se puede hacer una conexión entre ambas palabras, ya sea por su forma escrita o por su fonología.

Los mediadores verbales facilitan claramente el aprendizaje (Bugelski, 1962), y su uso no se restringe necesariamente al aprendizaje de vocabulario de un idioma extranjero.

Imágenes visuales

Como vimos en el capítulo 10, una imagen visual es un mecanismo de almacenamiento poderoso que se puede elaborar rápidamente y retener durante un período de tiempo relativamente largo. Así, las imágenes visuales son la esencia de varias estrategias mnemotécnicas muy efectivas. Aquí nos vamos a centrar en tres de ellas: el método de los lugares, el método de las perchas y el método de las palabras clave.

Método de los lugares. En la época de los Imperios Griego y Romano, los oradores usaban una técnica peculiar para ayudarse a recordar las ideas principales que querían incluir en sus extensas

intervenciones en el foro público (en aquellos días parece que llevar notas no era muy popular). Estos oradores pensaban en una ruta familiar para ellos —la ruta desde casa hasta el foro, por ejemplo— y en referencias significativas a lo largo del camino —quizá un puente, un árbol grande y un prostíbulo—, en este orden. Después, cuando planificaban su discurso, traducían cada idea clave en alguna forma de objeto concreto y observable, y formaban una imagen visual de cada idea clave sucesiva situada en cada una de las referencias a lo largo de la ruta familiar. Por ejemplo, supongamos que las primeras ideas principales del discurso de un orador eran los frecuentes atascos de tráfico alrededor del foro, la importancia de un sistema de circulación de la población en la ciudad de Roma y la necesidad consecuente de un aumento de los impuestos. Podría almacenar imágenes como éstas: *(1)* muchos caballos y personas parados en un atasco en el puente (primera referencia); *(2)* un carro gigantesco con treinta personas dentro colgado de las ramas del árbol grande (segunda referencia) y *(3)* varias prostitutas vestidas con toga lanzando monedas al recaudador de impuestos desde la ventana del primer piso del prostíbulo (tercera referencia). Después, cuando hablaban en el foro, el orador podía recorrer mentalmente el paseo a lo largo de su ruta familiar; al pasar por cada referencia, podía recuperar fácilmente la imagen de esa referencia y el objeto que simbolizaba la idea principal de su discurso. De esta forma, podían recordar fácilmente todas las ideas principales y el orden correcto en que expresarlas.

El **método de los lugares** es una técnica claramente efectiva (Christen y Bjork, 1976; Groninger, 1971; Snowman, 1986) y lleva de forma fácil al almacenamiento y la retención de listas de elementos. Por ejemplo, en un estudio de Groninger (1971), algunos participantes aprendieron una lista de 25 palabras empleando el método de los lugares, mientras que otros aprendieron las mismas palabras simplemente agrupándolas. Los individuos que usaron el método de los lugares aprendieron las palabras más rápidamente y las recordaban mejor en una tarea de recuerdo libre cinco semanas después. Ambos grupos tuvieron un rendimiento similar, no obstante, cuando se les pidió que reconocieran —en lugar de recordar— las palabras; entonces, parece, pues, que la ventaja del método de los lugares radica en las claves de recuperación basadas en las imágenes que proporciona.

Método de las perchas. Es otra técnica para aprender de forma eficaz una lista de elementos y su posición relativa (Bower, 1972; Bugelski y otros, 1968; Higbee, 1976; Mastropieri y Scruggs, 1989, 1992). Este método consiste en usar una lista muy conocida de elementos que sirve como una serie de «perchas» en las que «colgar» otra lista mediante imágenes visuales. Para ejemplificarlo, tomemos el siguiente poema infantil[6]:

El uno es un palito.
El dos es un patito.
El tres son dos arcos.
El cuatro, la vela de los barcos.
El cinco tiene tripita.
El seis se balancea.
El siete se tapa la patita.
El ocho, una serpiente que babea.
El nueve es un globito
Y el diez, la rueda y el palito.

[6] Nota de la T.: Hemos creado un poema original diferente al que aparece en la versión inglesa por las dificultades para adecuarlo al idioma castellano.

Este poema debería ser fácil de recordar porque los versos se componen de los números 1 al 10 junto con nombres que recuerdan la forma del número escrito. Ahora, supongamos que necesita recordar una lista de elementos en un determinado orden. Tome el primer elemento de la lista y forme una imagen visual que interactúe con el nombre que hemos relacionado con uno (en este caso, el palito), después tome el segundo elemento de la lista y lo imagina interactuando con el nombre que hemos relacionado con el dos (el patito) y así hasta completar los elementos. Las imágenes se pueden formar rápidamente y no suelen necesitar mucha práctica para recordarlas.

Consideremos esta pirámide alimenticia como ejemplo de la lista que tenemos que aprender usando el poema:

Las *águilas* comen
peces grandes que comen
peces pequeños de agua dulce que comen
pulgas marinas que comen
algas.

Usando el método de las perchas, puede formar una imagen con un águila y con un palito —por ejemplo, que el águila lleva un palo en la boca. Igualmente, visualiza los peces grandes con un patito —quizá imagine que el pato habla con los peces en el agua. Después, puede imaginar que los peces pequeños duermen en cunas arqueadas y que una pulga es el capitán de un barco, por ejemplo. Por último, puede imaginar un alga con una barriga muy grande. Al recordar la pirámide alimenticia, sólo tendrá que pensar que «el uno es un palito» y pensar en la imagen del palito en la boca del águila, después que «el dos es un patito» y recordar la conversación de los peces y el pato, etc.[7]

Método de las palabras clave. Ya hemos descrito el uso de la mediación verbal en el aprendizaje de vocabulario de una lengua extranjera. Pero, como habrá notado, las palabras inglesas que hemos elegido en el ejemplo de mediación verbal se parecen (ya sea por la pronunciación o por la forma escrita), a palabras en castellano. Sin embargo, a menudo ocurre con el vocabulario de otra lengua que no se relaciona tan directamente con las palabras de la lengua propia. En tales situaciones, el **método de las palabras clave** puede ser una alternativa útil. Esta técnica, que es en realidad una combinación de la mediación verbal y las imágenes visuales, implica dos fases: *(1)* identificar una palabra o expresión en castellano —la palabra clave— que suene parecida a la palabra extranjera y *(2)* formar una imagen visual de la palabra extranjera junto con su significado en castellano. Por ejemplo, veamos cómo podemos recordar estas palabras en francés:

Palabra francesa	**Significado**	**Clave(s)**	**Imagen visual**
Oiseau	Pájaro	Hueso	Pájaro picando un hueso
Feuille	Hoja	Feíllo	Dibujo de una hoja con un niño feo
Escargot	Caracol	Escarlata	Un caracol de color rojo escarlata

[7] Mi sobrina Natalie Powell, que ha trabajado en el Gallaudet College durante años, me ha proporcionado una versión del poema que usan para los niños sordos: «Uno eres tú, dos es vegetal, tres es el gallo, cuatro es el fútbol, cinco es el papel, seis es el agua, siete es fumar, ocho es la calabaza, nueve es el indio, diez es la nuez». Cada número se asocia con una palabra que se le parece en el lenguaje de signos norteamericano.

Se ha comprobado que el método de las palabras clave es un mecanismo de instrucción útil para enseñar palabras del vocabulario de diferentes lenguas. También resulta útil para enseñar pares asociados tales como naciones y sus capitales, ciudades y sus productos, pintores y sus obras de arte y nombres y rostros (Atkinson, 1975; Carney y Levin, 200; Carney, Levin y Stackhouse, 1997; Jones y otros, 2000; Levin, 1981; Levin, McCormick, Millar, Berry y Presley, 1982; Presssley, Levin y Delaney, 1982). Además, los estudiantes mayores (como los de 6.° curso de primaria), a menudo aplican de forma espontánea esta estrategia mnemotécnica a nuevas tareas de aprendizaje una vez que han sido entrenados para usarla (Carney y Levin, 2000; Jones y Hall, 1982; Jones y otros, 2000; Mastropieri y Scruggs, 1989). Aunque sólo se pueden visualizar los objetos concretos, esta técnica también se puede utilizar con palabras más abstractas, siempre que se puedan representar con un objeto concreto. Por ejemplo, pensemos en la palabra inglesa *pain* que significa *dolor*: la podemos aprender imaginando una barra de pan (la palabra clave) dando aullidos de dolor.

Identificar claves cuando están implicados los números puede ser un poco más complicado; por ejemplo, puede ser difícil encontrar palabras que suenen parecido a 239 o 1934. Para evitar este problema, Lorayne y Lucas (1974) sugerían que el aprendiz use sonidos de consonantes concretas como sustitutos de los dígitos y después cree palabras usando estos sonidos.

Cuando se anima a los estudiantes a emplear las técnicas mnemotécnicas basadas en las imágenes visuales, los profesores deben tener en cuenta tres cosas. Primero, muchos niños pequeños son incapaces de generar imágenes útiles por sí mismos, y por tanto será necesario proporcionárselas (Mayer, 1987). Segundo, para que las imágenes sirvan para recordar una relación entre dos elementos (por ejemplo, entre un puente y la circulación peatonal o entre *pain* y dolor), ambos elementos deben estar en la imagen de forma *interactiva* (Bower, 1972; Dempster y Rohwer, 1974). Así, aunque la imagen de una barra de pan aullando de dolor puede ser una forma efectiva de recordar la palabra inglesa *pain*, la imagen de alguien quejándose de dolor y una barra de pan en una mesa al lado seguramente no serviría. Tercero, como dijimos en el capítulo 10, las imágenes no ayudan a mantener de forma eficaz los detalles; por tanto, puede que no sirvan para recordar información tan específica como el tamaño de la barra de pan.

Estructura significativa superpuesta

Uno de mis recuerdos más vivos de mis años de estudios durante la licenciatura de Psicología es cuando me tuve que aprender los doce nervios craneales: olfatorio, óptico, oculomotor, troclear, trigémino, abducens, facial, auditivo, glosofaríngeo, vago, accesorio e hipogloso. No son los nervios en sí lo que recuerdo sino lo que me costó aprendérmelos en el orden correcto. Apenas conseguía metérmelo en la cabeza (usaba por entonces el dudoso método de la repetición), hasta que un amigo me pasó la siguiente frase mnemotécnica:

> Ocho olivos olían tan tenazmente al alba que fascinados anduvimos garabateando viñetas artísticas hilarantes.

Fíjese en que la primera letra de cada una de las palabras se corresponde con el comienzo del nombre de cada uno de los doce nervios: como en el listado de éstos, las tres primeras palabras empiezan con la letra o, las dos siguientes con t, etc. Y la frase, aunque resulta un poco extraña, es bastante fácil de recordar porque la estructura suena rítmica.

«Ocho olivos olían» es un ejemplo de una estrategia mnemotécnica que denomino una **estructura significativa superpuesta**[8]. La técnica es sencilla: el aprendiz impone una estructura familiar al cuerpo de información que tiene que aprender. Esta estructura puede ser una frase, historia, rima, acrónimo o cualquier cosa que sea familiar para el aprendiz. Por ejemplo, durante un reciente viaje que hice para visitar a mi cuñado en Inglaterra, descubrí el siguiente texto mnemotécnico para recordar los reyes y reinas de Inglaterra, empezando por el rey Guillermo I y terminando con la reina Isabel II:

Willie, Willie, Harry, Steve
Harry, Dick, John, Harry tercero.
Edward primero, segundo, tercero, Dick segundo,
Henry cuarto, quinto, Dick el malo,
Los dos Harrys y Ned el chico,
Mary, Lizzie, James el vanidoso,
Charlie, Charlie, otra vez James.
William y Mary, Anne O'Gloria,
Cuatro Georgies, William y Victoria.
Edward sexto, Georgie quinto
Edward, George y Liz (viva).

Las estructuras significativas superpuestas facilitan claramente el recuerdo de listas de elementos (Bower y Clark, 1969; Bulgren, Schumaker y Deshler, 1994). Como ejemplo, analicemos un experimento de Bower y Clark (1969). Dos grupos de estudiantes universitarios aprendieron 12 listas de 10 nombres: el grupo 1 aprendió cada lista usando la repetición, mientras que el grupo 2 compuso historias narrativas que incluían las diez palabras de cada lista. Un ejemplo de una historia del grupo 2 es la siguiente (los nombres que había que recordar aparecen en mayúsculas):

> UN LEÑADOR salió disparado como un DARDO del bosque, ESQUIVÓ un SETO y pasó delante de una COLONIA de PATOS. Sorteó el MOBILIARIO, se quitó los CALCETINES y se acercó a la ALMOHADA sobre la que dormía su AMANTE (Bower y Clark, 1969, p. 182).

Después de que los estudiantes hubieran aprendido a la perfección cada una de las 12 listas, se les pidió que recordaran las 120 palabras (se les dio la primera palabra de cada lista como clave de recuerdo). Los estudiantes del grupo 1 (condición de repetición) recordaron sólo el 13% de las palabras; por el contrario, los estudiantes del grupo 2 (condición de historias) recordaron ¡el 93%!

A estas alturas ya debe tener claro que las estrategias mnemotécnicas son muy útiles como ayudas para aprender. Como ha visto, su efectividad se basa en que se ajustan a unos pocos principios críticos del almacenamiento y la recuperación. En primer lugar, imponen una estructura u organización en el material a aprender. En segundo lugar, ayudan al aprendiz a relacionar el material nuevo con la información que ya tiene almacenada en la memoria a largo plazo (por ejemplo, el siste-

[8] También he encontrado los términos *elaboración semántica* y *acrósticos* para referirse a esta técnica.

ma numérico o un poema conocido). Y en tercer lugar, proporcionan claves de recuperación (tales como las *claves de asociación* y *marcos* descritos en el capítulo 12), que ayudan al aprendiz a encontrar la información después.

Sin embargo, rara vez las personas utilizan las estrategias mnemotécnicas (Morris, 1977); quizá porque no las conozcan o no sepan los beneficios que aportan. Los profesores pueden, por supuesto, ayudar a sus alumnos a aprender la información difícil si identifican o crean mnemotecnias para esa información. Además, pueden ayudar a los estudiantes a ser aprendices más independientes mostrándoles cómo desarrollar sus propias estrategias mnemotécnicas.

En estas últimas páginas hemos mostrado algunas estrategias de estudio y aprendizaje que pueden resultar útiles. Algunas de ellas, como subrayar, tomar apuntes o hacer resúmenes son **estrategias evidentes**; en otras palabras, son conductas que podemos observar. Otras —tales como la elaboración, identificación de la información importante y controlar la comprensión— son **estrategias encubiertas**; son procesos mentales internos que generalmente *no* podemos ver. En última instancia, probablemente es la forma en que los alumnos procesan la información que reciben —las estrategias encubiertas— las que determinan la efectividad con la que aprenden y recuerdan la información (Cardas y Amlund, 1991).

¿Qué tipos de estrategias de aprendizaje y estudio suelen emplear los alumnos de diferentes edades? Veamos algunas de las tendencias en el desarrollo del conocimiento y las habilidades metacognitivas.

El desarrollo del conocimiento y las habilidades metacognitivas

Los psicólogos del desarrollo han observado algunas tendencias en el desarrollo de la metacognición:

- *Los niños son progresivamente más conscientes de la naturaleza del pensamiento.* En el capítulo 11, examinamos la *teoría de la teoría*, una perspectiva que se centra en las teorías personales que los niños desarrollan sobre varios aspectos del entorno. Los «teóricos de la teoría» proponen que los niños desarrollan teorías personales no sólo sobre el mundo físico y social sino también sobre su propio mundo psicológico interno. Más concretamente, los niños desarrollan una **teoría de la mente**, que incluye una comprensión cada vez más compleja de los estados mentales propios y de los demás —pensamientos, creencias, perspectivas, sentimientos, motivaciones, etc.— (Flavell, 2000; Lillard, 1998; Wellman, 1990).

  Los niños pequeños tienen una capacidad limitada para entender su propio pensamiento y conocimiento (Flavell, Green y Flavell, 2000). Aunque muchos alumnos de preescolar conocen las palabras *saber, recordar* y *olvidar*, no entienden completamente la naturaleza de estos fenómenos mentales. Por ejemplo, los niños de 3 años usan el término *olvidar* cuando quieren decir «que no saben» algo, independientemente de que supieran la información anteriormente o no (Lyon y Flavell, 1994). Cuando a los niños de 4 y 5 años se les enseña algo nuevo, puede que digan que ya lo sabían antes (Taylor, Esbensen y Bennett, 1994).

  Durante los años de escolarización primaria y secundaria, los niños y los adolescentes van siendo cada vez más capaces de reflejar sus propios procesos de pensamiento y van siendo más conscientes de la naturaleza del pensamiento y el aprendizaje (Flavell, Miller y Miller,

1993; Wellman y Hickling, 1994). En cierta medida, los adultos favorecen este desarrollo hablando de actividades mentales, por ejemplo, refiriéndose a «lo he pensado mucho» o al describir a alguien como «distraído» (Wellman y Hickling, 1994).

- *Los niños son progresivamente más realistas acerca de su capacidad de memoria y de sus limitaciones.* Los niños pequeños tienden a ser extremadamente optimistas acerca de cuánto van a recordar. Cuando van creciendo y se enfrentan a tareas de aprendizaje diferentes, descubren que algunas cosas son más difíciles de aprender que otras (Bjorklund y Green, 1992; Flavell y otros, 1993). También, empiezan a darse cuenta de que su memoria no es perfecta —que no pueden recordar todo lo que ven y oyen—. Por ejemplo, en un estudio de Flavell, Friedrichs y Hoyt (1970), se mostró a niños de cuatro grupos de edad (que iban desde la escuela infantil hasta 4.° curso de primaria) viñetas de papel con dibujos de 1 a 10 objetos y se les pidió que dijeran cuántos objetos pensaban que podrían recordar de una vez —una tarea de memoria de trabajo—. Después, se evaluó a los niños para determinar cuántos objetos podían recordar en realidad. Los cuatro grupos de edad tendían a sobreestimar la capacidad de su memoria de trabajo, pero las estimaciones de los niños mayores fueron más realistas. Por ejemplo los niños de preescolar predecían que podrían recordar una media de 8 objetos, pero de hecho recordaban sólo 3,6. Por el contrario, los niños de 4.° curso de primaria estimaban que podrían recordar 6,1 objetos y realmente recordaban 5,5 (una predicción más cercana).
- *Los niños cada vez son más conscientes de las estrategias de memoria y aprendizaje y las utilizan más.* Los niños pequeños tienen poca conciencia metacognitiva de estrategias útiles. Los niños mayores suelen tener una serie de estrategias que aplican amplia y flexiblemente, y saben cuándo usar cada una de ellas (Alexander y otros, 1998; Brown y otros, 1983; Flavell y otros, 1993; Siegler, 1998). Consideremos los siguientes resultados de la investigación como ejemplos:

  — Cuando se les pidió que estudiaran y recordaran 36 objetos comunes (como una campana, una bandera, etc.) a lo largo de una serie de ensayos de aprendizaje, y se les daba la oportunidad de repasar la mitad de los elementos después de cada ensayo, los niños de 1.° curso de primaria elegían los elementos al azar, sin considerar los fallos anteriores de memoria. Por el contrario, los niños de 3.° curso elegían estudiar aquellos elementos que fueron incapaces de recordar en el ensayo previo (Masur, McIntyre y Flavell, 1973).
  — Cuando los niños pequeños intentan aprender una lista de elementos, normalmente repiten cada elemento algunas veces para sí mismos. Cuando alcanzan los 9 o 10 años de edad, empiezan a usar una *repetición acumulativa*, recitando la lista entera de una vez y añadiendo progresivamente los elementos nuevos (Gathercole e Hitch, 1993). Además, los niños de los cursos más tempranos no discriminan mucho en lo que repiten; los niños mayores suelen enfatizar el material importante en el proceso (Kail, 1990).
  — Los niños organizan cada vez más lo que tienen que recordar, quizá categorizándolo (Hacker, 1998a; Moely, 1977; Sieler, 1998). También, se van haciendo más flexibles en sus estrategias organizativas, sobre todo cuando alcanzan la adolescencia (Plumert, 1994).
  — El uso de la elaboración sigue aumentando a lo largo de los años escolares (Flavell y otros, 1993; Kail, 1990; Schneider y Pressley, 1989). Por ejemplo, los niños de 10.° curso emplean más la elaboración que los de 8.° curso cuando intentan recordar pares asociados (por ejemplo, doctor-máquina, bellota-bañera) (Waters, 1982). Los niños de 6.°

curso a menudo hacen inferencias de lo que leen, mientras que los de 1.° curso es raro que las hagan (Chan, Burtis, Scardamalia y Bereiter, 1992).

Incluso cuando los niños pequeños pueden ser capaces de describir qué estrategias de aprendizaje y memoria son útiles y cuáles no, si se les deja usar las que quieran, a menudo utilizan estrategias muy ineficaces (Strage et al., 1988).

- *Los niños controlan cada vez más su comprensión conforme se van haciendo mayores.* La capacidad de los niños para supervisar su propia comprensión mejora a lo largo de los años escolares, y de esta forma se van haciendo progresivamente más conscientes de cuándo saben algo realmente (Hacker, 1998a; van Kraayenoord y Paris, 1997). Los niños pequeños (es decir, los que están en los primeros cursos de primaria), a menudo piensan que saben o comprenden algo antes de hacerlo. En consecuencia, no estudian lo que tienen que aprender tanto como deberían y a menudo no hacen preguntas cuando reciben información incompleta o confusa (Dufresne y Kobasigawa, 1989; Flavell y otros, 1970; Markman, 1977; McDevitt, Spivey, Sheehan, Lennon y Story, 1990). Pero, incluso los estudiantes universitarios a veces tienen dificultades para evaluar de forma correcta su propia comprensión; por ejemplo, a menudo sobreestiman su rendimiento en un examen (Hacker y otros, 2000).
- *Algunos procesos de aprendizaje puede que se usen al principio de forma inconsciente y automática pero con el desarrollo se van haciendo más conscientes y voluntarios.* No es raro ver a los aprendices organizar o elaborar lo que tienen que aprender sin ser conscientes de que lo están haciendo (Bjorklund, 1987; Flavell y otros, 1993; Howe y O'Sullivan, 1990). Por ejemplo, los niños pequeños puede que automáticamente agrupen las cosas en categorías para aprenderlas de forma más eficaz; sólo después *intentan* categorizar lo que necesitan aprender (Bjorklund, 1987). Así pues, los procesos de aprendizaje de los niños van siendo cada vez más intencionales —y por tanto más *estratégicos*— con la edad.

Las estrategias de aprendizaje específicas que usan los estudiantes dependen, en cierta medida, de sus creencias sobre la naturaleza del conocimiento que intentan adquirir, así como de la naturaleza del aprendizaje en sí. Tales *creencias epistemológicas* serán nuestro próximo tema.

Creencias epistemológicas

Anteriormente, en este capítulo he contado cómo cuando estudiaba el bachillerato, creía que estaba «leyendo» mi libro de Historia mientras estaba pensando en alguna otra cosa y que podía «estudiar» el vocabulario chino repitiéndome en voz alta las palabras algunas veces. Está claro que tenía una idea muy ingenua de lo que implica aprender: creía que era un proceso en el que no había que pensar mucho y que, mágicamente, ocurriría independientemente del esfuerzo que pusiera en ello.

También tenía algunas creencias bastante precarias sobre lo que es el «conocimiento». Pensaba que las disciplinas académicas que estudiaba —Historia, Ciencias, Literatura— estaban bastante asentadas, con formas «correctas» e «incorrectas» de considerar las cosas. Los expertos todavía no lo sabían todo (por ejemplo, todavía no sabían cómo curar el resfriado común), pero el conocimiento estaba «ahí fuera» en alguna parte y en algún momento lo encontrarían. Mientras tanto, mi labor como estudiante consistía en asimilar tantos hechos como pudiera: no tenía muy claro qué

podía hacer con todos ellos, pero sabía, en lo hondo de mi corazón, que me convertirían en mejor persona.

Como personas que aprendemos cosas nuevas cada día, todos tenemos ideas de lo que es el «conocimiento» y el «aprendizaje» —ideas que se conocen en general con el nombre de **creencias epistemológicas**—[9]. En muchos casos, estas creencias se integran en teorías personales coherentes, aunque no necesariamente ciertas, sobre el aprendizaje y la cognición humanos (Hofes y Pintrich, 1997; Kuhn, 2000; Lampert, Rittenhouse y Crumbaugh, 1996). En estas teorías se incluyen creencias como las siguientes:

- *La certeza del conocimiento*: si el conocimiento es una «verdad» fija, que no va a cambiar, y absoluta *o* una entidad aproximativa y dinámica que seguirá evolucionando a lo largo del tiempo[10].
- *La simplicidad y estructura del conocimiento*: si el conocimiento es una serie de hechos concretos y asilados *o* una serie de ideas complejas e interrelacionadas.
- *La fuente del conocimiento*: si el conocimiento proviene de fuera del aprendiz (es decir, de un profesor o «autoridad» de algún tipo) *o* el aprendiz lo ha construido.
- *Los criterios para determinar la certeza*: si una idea es aceptada como verdad cuando la comunica un experto *o* cuando se evalúa de forma lógica basándose en la evidencia disponible.
- *La velocidad del aprendizaje*: si el conocimiento se adquiere de una vez o no se adquiere (en cuyo caso la persona sabe algo o no lo sabe, de forma absoluta) *o* si se adquiere gradualmente a lo largo de un período de tiempo (en cuyo caso la persona puede saber algo parcialmente).
- *La naturaleza de la capacidad de aprendizaje*: si la capacidad de la persona para aprender está determinada al nacer —es decir, es heredada— *o* puede mejorar a lo largo del tiempo con la práctica y el empleo de mejores estrategias.
  (Elder, 2002; Hammer, 1994; Hofer y Pintrich, 1997; King y Kitchener, 2002; Linn y otros, 1996; Schommer, 1994a; Wood y Kardash, 2002).

Tenga en cuenta que las creencias epistemológicas no son «esto *o* aquello» como lo he descrito. Algunos teóricos han sugerido que cada uno de los elementos que he enumerado probablemente refleje un continuo más que una dicotomía (Baxter Magolda, 2002; King y Kitchener, 2002; Kuhn y Weinstock, 2002; Marton y Booth, 1997).

Una cuestión muy debatida es si las creencias de las personas sobre el conocimiento y el aprendizaje se integran en un sistema de creencias coherente y de ser así, cómo se forma éste (Buehl y Alexander, 2001; diSessa y otros, 2003; Hofer y Pintrich, 1997, 2002; Qian y Alvermann, 1995; Schommer-Aikins, 2002). La cuestión de la metodología usada en las investigaciones alimenta el debate. Los investigadores obtienen información sobre las creencias de los aprendices sobre todo a partir de entrevistas y cuestionarios, a pesar de que algunos teóricos sospechan que las verdade-

---

[9] Puede que también encuentre términos como *epistemología personal, epistemología intuitiva, cognición epistémica, formas de conocimiento* o *metaconocer* (diSessa y otros, 2003; Hofer, 2002; Kuhn, 1999).

[10] La creencia de que hay una «verdad» definitiva que los expertos llegarán a encontrar se denomina en ocasiones *positivismo lógico*. Esta perspectiva contrasta marcadamente con el *constructivismo radical*, una perspectiva que mantiene que no hay una «realidad» separada del conocimiento y las creencias construidos por la persona.

ras creencias sobre el aprendizaje pueden ser más implícitas que explícitas, y por tanto alejadas de la conciencia (diSessa y otros, 2003; Hammer y Elby, 2002; Schraw y Moshman, 1995). Además, las medidas y los métodos estadísticos concretos que se usan parecen influir en el tipo de creencias y las interrelaciones entre ellas que identifican los investigadores (Schraw, Bendicen y Dunkle, 2002).

Los teóricos cada vez son más conscientes de que las creencias epistemológicas del individuo son, en cierta medida, dependientes del contexto y de la situación (Andre y Windschitl, 2003; Bell y Linn, 2002; diSessa y otros, 2003; Hammer y Elby, 2002; Schommer-Aikins, 2002; Schraw, 2000). Por ejemplo, aunque usted y yo creamos que las perspectivas científicas del mundo probablemente seguirán evolucionando con el tiempo (y por tanto creamos que el conocimiento no es verdadero), sabemos que otras cosas son blancas o negras. Dos y dos son cuatro, la capital de Francia es París y William Shakespeare escribió *Romeo y Julieta*; estos hechos no van a cambiar en el futuro cercano. Además las creencias epistemológicas del aprendiz pueden ser específicas para ciertos dominios de contenido concretos. A continuación ofrecemos algunos ejemplos:

- Muchos estudiantes piensan que el conocimiento en determinadas disciplinas es más verdadero que el conocimiento en otras. Por ejemplo, pueden creer que el conocimiento en Matemáticas y Ciencias Naturales es más «cierto» que el conocimiento en Ciencias Sociales (De Corte, O'Eynde y Veschaffel, 2002; Hofer, 2000; Schommer, 1994b).
- Muchos estudiantes piensan que aprender matemáticas y física significa memorizar procedimientos y fórmulas. Es más, sólo hay normalmente una forma «correcta» de resolver el problema y una respuesta «correcta» para el mismo (De Corte y otros, 2002; Hammer, 1994).
- Muchos estudiantes, cuando están resolviendo un problema de matemáticas, piensan que o lo solucionan en un par de minutos o no lo van a poder resolver. Muchos también piensan que cuando la respuesta a un problema de matemáticas no es un número entero, seguramente está mal (Schoenfeld, 1988).

Las creencias epistemológicas de las personas a menudo, cambian a lo largo del tiempo. Por ejemplo, los niños pequeños normalmente creen en la veracidad del conocimiento; piensan que hay una verdad absoluta sobre cualquier tema en algún lugar (Astington y Pelletier 1996; Kuhn y Weinstock, 2002). Cuando llegan a la etapa secundaria y a la universidad, algunos (aunque no todos) empiezan a darse cuenta de que el conocimiento es una entidad subjetiva y que las diferentes perspectivas sobre un tema pueden ser igualmente válidas (Belenky, Clinchy, Goldberger y Tarule, 1986/1987; Kuhn y Weinstock, 2002; Perry, 1968; Schommer, 1997). También pueden tener lugar otros cambios durante los años de secundaria; por ejemplo, los alumnos de 12.° curso es más probable que crean que el conocimiento consiste en interrelaciones complejas más que en hechos aislados, que el aprendizaje es un proceso lento (no rápido), y que la capacidad de aprendizaje puede mejorar con la práctica (más que estar determinada en el nacimiento), que los alumnos 9.° curso (Schommer, 1997)[11].

También hay diferencias culturales en las creencias epistemológicas; por ejemplo, los estudiantes universitarios de Irlanda suelen ver el aprendizaje como un proceso complejo y constructivo que

[11] Las creencias epistemológicas puede que sigan evolucionando durante la edad adulta; por ejemplo, ver Baxter Magolda (2002).

tiene como resultado una comprensión algo tentativa de un tema, mientras que los estudiantes universitarios de Estados Unidos ven el aprendizaje como un proceso de atender cuidadosamente a la información presentada y memorizarla como una serie de hechos aislados (McDevitt, Sheehan, Cooney, Smith y Walter, 1994).

Efectos de las creencias epistemológicas

Las creencias epistemológicas de los estudiantes influyen claramente en cómo estudian y en cómo aprenden. A continuación, presentamos algunos de los efectos concretos que las distintas creencias pueden tener:

- *Creencias relacionadas con la veracidad del conocimiento.* Cuando los estudiantes creen que el conocimiento sobre un tema es una entidad fija y cierta, es más fácil que saquen conclusiones rápidas y potencialmente inadecuadas sobre la base de la información que reciben. Por el contrario, cuando los estudiantes consideran el conocimiento como algo que sigue evolucionando y que no incluye necesariamente respuestas correctas o incorrectas, son más capaces de disfrutar de tareas con más reto cognitivo, realizar aprendizajes significativos, leer críticamente el material del curso, hacer cambios conceptuales cuando es preciso y admitir que ciertos temas son controvertidos y difíciles de resolver (Cardas y Howell, 2000; Kardas y Acholes, 1996; Mason, 2003; Schommer, 1994a).
- *Creencias acerca de la simplicidad y la estructura del conocimiento.* Los estudiantes que creen que el conocimiento es una serie de hechos discretos suelen usar más procesos de aprendizaje memorístico cuando estudian y se adhieren más a sus errores conceptuales sobre un tema. También, suelen creer que «saben» el material cuando estudian si pueden recordar los hechos y definiciones básicos. Por el contrario, los estudiantes que creen que el conocimiento es una serie compleja de ideas interrelacionadas es más probable que realicen aprendizajes significativos, que organicen y elaboren la información cuando están estudiando y que evalúen el éxito de sus esfuerzos por aprender en función de si entienden y pueden aplicar lo que han aprendido (Hammer, 1994; Hofer y Pintrich, 1997; Mason, 2003; Purdie, Hattie y Douglas, 1996; Schommer-Aikins, 2002).
- *Creencias relacionadas con la fuente del conocimiento.* Los estudiantes que creen que el conocimiento se origina fuera de sí mismos y se les trasmite directamente a través de figuras con autoridad son mucho más pasivos; quizás escuchen pacientemente las explicaciones sin intentar aclarar las ideas confusas o puede que se esfuercen poco cuando la lección consiste en actividades de descubrimiento o en discusiones de clase más que en lecciones magistrales. Por el contrario, los estudiantes que consideran que el conocimiento es algo que uno construye por sí mismo son capaces de implicarse cognitivamente en actividades de aprendizaje, de hacer interconexiones entre las ideas, de leer y escuchar de forma crítica, de trabajar para encontrarle sentido a las informaciones aparentemente contradictorias, de hacer cambios conceptuales e implicarse emocionalmente con lo que están estudiando (Chan y otros, 1997; Haseman, 1999; Hogan, 1997; McDevitt y otros, 1990; Schommer, 1994b; Schraw y Bruning, 1995).
- *Creencias acerca de los criterios para determinar la verdad.* Cuando los alumnos creen que algo es probablemente verdad si viene de un «experto» de algún tipo, suelen aceptar la información de las figuras de autoridad sin cuestionársela. Pero, cuando creen que las ideas se

deben juzgar por su validez lógica y científica (más que por su fuente de procedencia), es más probable que evalúen críticamente la información nueva basándose en los datos disponibles (King y Kitchener, 2002). La siguiente entrevista con un alumno, acerca de la creencia de que los egipcios (en contraste con, pongamos, una civilización anterior o los extraterrestres) construyeron las pirámides, ilustra esta última posición:

Entrevistador:	¿Puedes decir que sabes esto con toda certeza?
Estudiante:	Pues… se acerca al extremo de lo muy probable.
Entrevistador:	¿Puedes decir que un punto de vista es correcto y el otro incorrecto?
Estudiante:	Correcto o incorrecto no son categorías válidas para este tipo de información. Es más o menos probable o razonable, se ajusta más o menos a lo que parecen indicar los hechos. (Diálogo de King y Kitchener, 1994, p. 72).

Cuando los niños se desarrollan y, sobre todo, cuando entran en los niveles educativos superiores —por ejemplo, la universidad— cada vez son más capaces de diferenciar entre la evidencia que apoya débil o fuertemente una idea particular o un punto de vista (Kuhn, 2001a).

- *Creencias acerca de la velocidad del aprendizaje.* Cuando los estudiantes piensan que el aprendizaje tiene lugar rápidamente y de una forma absoluta, son más propensos a pensar que han aprendido algo antes de hacerlo realmente, quizá después de haber leído solamente el libro de texto; también es más probable que cometan más errores y que expresen desánimo o disgusto sobre el tema que están estudiando. Por el contrario, cuando los estudiantes creen que el aprendizaje es un proceso gradual que, a menudo, implica tiempo y esfuerzo, es más probable que utilicen varias estrategias de aprendizaje mientras estudian y persisten hasta que logran encontrar el sentido de las ideas que se les presentan (Butler y Winne, 1995; Cardas y Howell 2000; Schommer, 1990; 1994b).
- *Creencias acerca de la naturaleza de la capacidad de aprendizaje.* Como podrá imaginar, las creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza de la capacidad de aprendizaje se relacionan con su persistencia en el aprendizaje. Si piensan que la capacidad de aprendizaje es un don fijo, rápidamente cederán en una tarea que implique un reto. Por el contrario, si piensan que su capacidad para aprender algo está bajo su control, persistirán en diferentes actividades de aprendizaje de apoyo y lo intentarán una y otra vez hasta que hayan dominado la materia (Hartley y Bendicen, 2001; Schommer, 1994a, 1994b).

No es extraño, pues, que los estudiantes con creencias epistemológicas más sofisticadas —como los que creen que el conocimiento es complejo e incierto y que el aprendizaje, a menudo, es un proceso lento y gradual— alcancen niveles de rendimiento más altos en clase (Schommer, 1994a). Además, los niveles más avanzados de rendimiento académico también pueden suponer una perspectiva más avanzada sobre el conocimiento y el aprendizaje (Schommer, 1994b; Strike y Posner, 1992). Cuanto más allá de lo «básico» pueda llegar el estudiante y explorar los niveles más altos de una disciplina —ya sean Ciencias, Matemáticas, Historia, Literatura o cualquier otra— más probable es que descubra que el aprendizaje implica adquirir una serie integrada y coherente de ideas, que incluso los expertos no saben todo sobre un tema y que el «conocimiento» realmente completo y verdadero de cómo funciona el mundo puede que sea, en última instancia, una meta inalcanzable.

Es importante señalar aquí que los estudiantes no son los únicos que pueden tener creencias relativamente ingenuas sobre la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje; algunos *profesores* parecen tener también ideas de este tipo. Algunos profesores parece que consideran que el conocimiento sobre una materia determinada es una entidad fija y bien definida, que los estudiantes necesitan «absorber» ese conocimiento poco a poco y que el aprendizaje es un proceso de memorización y repetición en el que no hay que pensar (Anderson, 1997; Berliner, 1997; Hofer y Pintrich, 1997; Schommer, 1994b). Tales creencias es posible que influyan en la forma en que el profesor enseña y evalúa a sus alumnos; por ejemplo, los profesores que mantienen estas opiniones se suelen centrar más en habilidades de bajo nivel para sus objetivos instruccionales, sus actividades de clase, trabajos y exámenes (Grossman, 1990; Hofer y Pintrich, 1997).

EL APRENDIZ INTENCIONAL

Anteriormente, describimos las estrategias de aprendizaje y estudio como el uso *intencional* de ciertos procesos cognitivos para aprender. El aprendizaje realmente eficaz, parece que implica **aprendizaje intencional**, en el que un aprendiz se implica activa y conscientemente en actividades cognitivas y metacognitivas dirigidas específicamente a pensar sobre algo y aprenderlo (Bereiter, 1997; Bereiter y Scardamalia, 1989; Langer, 1997, 2000; Sinatra y Pintrich, 2003a)[12]. Los aprendices intencionales tienen objetivos particulares que quieren alcanzar cuando aprenden, y hacen uso de muchas estrategias autorregulatorias para alcanzarlos. Muy lejos queda el aprendiz que responde de forma reactiva a los estímulos del entorno de los primeros días del conductismo. Por el contrario, ahora nos encontramos con un aprendiz sentado al volante con un itinerario, un mapa de carreteras y un amplio conocimiento sobre cómo conducir.

Sin duda, el aprendizaje intencional implica tanto procesos automáticos como controlados. Muchos de los componentes básicos del aprendizaje —recuperar el significado de las palabras, conectar ideas nuevas con información similar que ya tiene en la memoria a largo plazo, etc.— se practican hasta lograr la automatización; de forma que el aprendiz los pone en marcha con poco esfuerzo o sin pensarlo mucho. Pero, controlar el proceso es un esfuerzo consciente y muy dirigido hacia una meta que pone en juego una diversidad de estrategias —decidir en qué centrarse, intentar entender las ideas ambiguas del texto, hacer inferencias para la propia vida, etc.— cuando es necesario (diSessa y otros, 2003; Kintsch, 1998; Sinatra y Pintrich, 2003b).

El aprendizaje intencional puede ser especialmente importante cuando el aprendiz necesita superar su conocimiento actual de un tema, en otras palabras, cuando debe realizar un *cambio conceptual* (Gunstone, 1994; Sinatra y Pintrich, 2003a). El aprendizaje intencional pone en marcha procesos que son esenciales para revisar el propio conocimiento de forma significativa (Luque, 2003; Mason, 2003). En primer lugar, el aprendiz intencional atiende activamente y piensa sobre la información nueva, y por tanto es más probable que detecte las discrepancias con lo que ya sabía. En segundo lugar, desea dominar la materia, de forma que emplea un esfuerzo considerable para comprenderla. En tercer lugar, despliega una diversidad de estrategias de aprendizaje y autorregulatorias —elaboración, automotivación, autocontrol, etc.— que maximizan sus probabilidades de revisar sus opiniones de acuerdo con lo que está leyendo o escuchando. Pero, además de tales procesos, los aprendices intencionales deben tener creencias epistemológicas acordes con la noción de cambio

[12] Los conceptos *aprendizaje consciente* y *conciencia en el aprendizaje* (Langer, 1997, 2000) reflejan una idea similar.

conceptual. Concretamente, deben creer que el conocimiento sobre un tema sigue evolucionando y mejorando a lo largo del tiempo y que aprender *bien* algo puede llevar tiempo, esfuerzo y perseverancia (Southerlan y Sinatra, 2003).

El aprendiz intencional es el ideal. Desdichadamente, lo que encontramos normalmente es que los estudiantes no usan de forma regular, consistente y activa estrategias de aprendizaje y autorregulatorias eficaces. Intentaremos entender por qué.

¿Por qué los estudiantes no siempre utilizan estrategias eficaces?

Como hemos visto, muchos estudiantes utilizan estrategias de aprendizaje y de estudio ineficaces —por ejemplo, el aprendizaje memorístico— a lo largo de su vida académica. Con lo que ha aprendido sobre la metacognición hasta ahora, ¿puede generar algunas hipótesis de por qué ocurre esto? En esta sección, vamos a sugerir algunas posibles razones de por qué las estrategias de aprendizaje eficaces emergen lentamente, si es que lo hacen. Encontrará, espero, algunas de sus ideas en mi lista.

- *Los estudiantes reciben poca o ninguna información sobre estrategias eficaces.* Muchos estudiantes, incluso los que están en bachillerato o la universidad, son muy ingenuos a nivel metacognitivo respecto a cómo aprender mejor (Alexander y Judy, 1988; Barnett, 2001; Palmer y Gotees, 1988; Thomas, 1993; Word, Motz y Willoughby, 1997). Por ejemplo, muchos estudiantes piensan que todo lo que tienen que hacer para aprender mejor la información es dedicar más esfuerzo —es decir, *intentarlo más*— sin prestar atención a cómo deberían procesar mentalmente esa información (O'Sullivan y Joy, 1990; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987). Cuando presento la lección de Psicología cognitiva en mi clase de Psicología de la Educación, mi descripción de estrategias tan básicas como organizar la información y relacionarla con conceptos y experiencias conocidos parece que resulta un descubrimiento para aproximadamente la mitad de mis alumnos; por desgracia, demasiados de estos estudiantes han llegado a la conclusión a lo largo de sus años de escolarización de que la mejor forma de abordar el aprendizaje es mediante la memorización[13]. Además, muchos estudiantes creen, de forma incorrecta, que intentar aprender algo de forma significativa —esto es, intentar entenderlo y encontrarle sentido a lo que estudian— interfiere con su capacidad para sacar buenas notas en los exámenes, en los que se suele enfatizar la memorización y el conocimiento de hechos aislados (Crooks, 1988).
- *Los estudiantes tienen creencias epistemológicas que les llevan a subestimar o interpretar de forma errónea las tareas de aprendizaje.* No es probable que un alumno utilice estrategias efectivas si cree que la tarea de aprendizaje es fácil o que su éxito en el aprendizaje no está relacionado con el esfuerzo que ponga en ella (Butler y Winne, 1995; Winne, 1995M;

[13] La creencia en el valor de la repetición es especialmente prevalente entre los estudiantes de China y Japón (Ho, 1994; Purdie y Hattie, 1996). Muchos de estos estudiantes no dependen *sólo* de la repetición, no obstante. Por el contrario, la complementan con el aprendizaje significativo y la elaboración (Marton y Booth, 1997; Tweed y Lehman, 2002). Igualmente, las culturas del Oriente Medio favorecen creencias epistemológicas más simples, por ejemplo, que el conocimiento es sobre hechos y está establecido y que se puede obtener a partir de las figuras de autoridad (Qian y Pan, 2002).

Winne, 1995a). Y como hemos visto ya, no realizará un aprendizaje significativo, organización y elaboración si piensa que «el conocimiento» es sólo una serie de hechos no relacionados entre sí.

- *Los estudiantes creen de forma errónea que usan estrategias eficaces.* Quizá porque no estén controlando su comprensión o quizá porque hayan definido el aprendizaje de una forma demasiado simple, muchos estudiantes con bajo rendimiento creen erróneamente que su aproximación al aprendizaje y estudio es buena (Loranger, 1994; Starr y Lovett, 2000). En algunos casos, informar al estudiante de que *no* domina la materia, le puede hacer adoptar estrategias más efectivas, al menos a corto plazo (Starr y Lovett, 2000). En otros casos, sin embargo, los estudiantes pueden atribuir su pobre ejecución a factores externos —quizás a una mala instrucción o a un examen «trampa»— (discutiremos la naturaleza y los efectos de tales *atribuciones* en el capítulo 18).
- *Los estudiantes tienen pocos conocimientos previos a los que recurrir.* Los alumnos que utilizan estrategias ineficaces de aprendizaje y de estudio suelen saber menos de la materia que están estudiando y también menos sobre el mundo en general, que los estudiantes que emplean estrategias eficaces (Alexander y Judy, 1988; Chi, 1981; Schneider, 1993). Por ejemplo, puede que los alumnos sepan poco sobre un tema para poder diferenciar lo que es importante y lo que no (Alexander y Jetton, 1996; Carpenter y Just, 1986; McDaniel y Einstein, 1989). Puede que posean pocos conceptos o experiencias con los que poder relacionar el material nuevo de forma significativa; por tanto, tienen más dificultades para comprender lo que leen (Dole y otros, 1991; Hall, 1989; Wilson y Anderson, 1986; Woloshyn, Pressley y Schneider, 1992). Y suelen tener menos marcos y esquemas organizativos que manejar para dar sentido a ideas que pueden parecer inconexas (Carpenter y Just, 1986).
- *Las tareas de aprendizaje asignadas no llevan por sí mismas a usar estrategias sofisticadas.* En algunas situaciones, los profesores pueden asignar tareas para las que las estrategias eficaces pueden ser contraproducentes o imposibles de usar. Por ejemplo, cuando los profesores asignan tareas simples que implican habilidades de bajo nivel —por ejemplo, cuando insisten en que se aprendan los hechos y definiciones de memoria—, los estudiantes probablemente no recurran a procesos como el aprendizaje significativo y la elaboración (Thomas, 1993; Turner, 1995; Van Meter y otros, 1994). Cuando los profesores esperan que los alumnos dominen mucho material en cada examen, los estudiantes puede que dediquen el limitado tiempo que tienen a quedarse con una «impresión» general de todo, en lugar de implicarse en una comprensión en profundidad y la integración de la información (Thomas, 1993). Cuando los profesores dicen a los alumnos exactamente qué cuestiones van a plantear en un examen o trabajo, los estudiantes se centran sólo en el material relacionado con estas preguntas y el olvidan el contexto general en el que aparece esa información (Thomas, 1993).
- *Los estudiantes tienen objetivos que no son consistentes con el aprendizaje eficaz.* No siempre los alumnos están interesados en aprender para conocer; en cambio, puede que estén más interesados en recordar la información sólo el tiempo necesario para aprobar, o quizá deseen completar la tarea asignada en el menor tiempo posible y con el menor esfuerzo posible. Las estrategias de aprendizaje eficaces pueden resultar inoperativas ante tales propósitos (Mayer, 1996b; Nolen, 1996).
- *Los estudiantes piensan que las estrategias de aprendizaje sofisticadas requieren demasiado esfuerzo como para merecer la pena.* Si los estudiantes creen que determinadas estrategias

suponen demasiado tiempo y esfuerzo, lo más seguro es que no las usen, independientemente de lo eficaces que sean (Guttentag, 1984; Palmer y Gotees, 1988; Pressley y otros, 1990). En muchos casos, los alumnos no son conscientes de lo mucho que les pueden ayudar a aprender y recordar el material de clase algunas estrategias muy simples (Pressley, Levin y Ghatala, 1984; Zimmerman, 1994). En otros casos, puede que tengan poca práctica con esta estrategia; aprenden pocos (si alguno) de los componentes de las estrategias, incluso la automatización, de modo que usarlas de forma eficaz *sí* supone un gran esfuerzo (Alexander y otros, 1998; Siegler, 1998).

- *Los estudiantes tienen poca percepción de autoeficacia acerca de su capacidad para aprender en el contexto académico.* Algunos estudiantes, sobre todo los que tienen una historia de fracaso académico, llegan a creer que son incapaces de aprender hagan lo que hagan. Tales alumnos pueden considerar (de forma incorrecta) que *ninguna* estrategia va a suponer una diferencia apreciable en su rendimiento académico (Alexander y otros, 1998; Palmer y Gotees, 1988; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987).

Los profesores a menudo asumen que los estudiantes van a usar las mismas estrategias de estudio relativamente sofisticadas que ellos mismos utilizan —una opinión que, en muchos casos, es totalmente falsa—. Pero, ¿se pueden enseñar el conocimiento y las habilidades metacognitivas? La mayoría de los psicólogos piensan que sí, es más, que *se deberían enseñar.* Veamos algunas aproximaciones a la enseñanza del conocimiento y de las habilidades metacognitivas.

Favorecer las estrategias eficaces de estudio y aprendizaje

Cuando los estudiantes van avanzando en el ámbito académico —desde la Educación primaria hasta la secundaria, y después quizás al bachillerato y la universidad— sus tareas de aprendizaje van siendo cada vez más complejas y con más desafíos (Eccles y Midgley, 1989; Wilson, 1988). Por ejemplo, tienen que recordar más información, hacer más cosas con ella (en términos de aplicarla, solucionar problemas, analizar críticamente, etc.) y la tienen que comprender también a un nivel más abstracto. Por tanto, necesitan estrategias de aprendizaje y de estudio cada vez más sofisticadas conforme van pasando los años (Baker, 1989).

Desdichadamente, cuando se enseñan materias complejas, normalmente los profesores no enseñan también estrategias eficaces para aprenderlas (Hamman, Berthelot, Saia y Crowley, 2000; Pressley y otros, 1990; Wilson, 1988; Word y otros, 1997). Y cuando se les deja a su suerte, los alumnos normalmente adquieren las estrategias muy lentamente, si adquieren alguna y algunos estudiantes pueden incluso adquirir ideas contraproducentes acerca de cómo se aprende mejor.

Muchos teóricos del aprendizaje sugieren que las instituciones educativas deberían proporcionar instrucción explícita sobre cómo estudiar y cómo aprender. Esta instrucción puede ser especialmente valiosa para los estudiantes de riesgo —aquéllos con un historial de dificultades académicas y con una alta probabilidad de abandonar la educación de forma prematura— (Alderman, 1990; Brown y Palincsar, 1987; Weinstein, Hagen y Meyer, 1991). En este último apartado del capítulo, examinaremos la investigación acerca de la eficacia del entrenamiento en habilidades de estudio; también consideraremos algunas estrategias especificas para emplear en el aula para favorecer y mejorar el conocimiento y las habilidades metacognitivas de los estudiantes.

Eficacia de los programas de entrenamiento en habilidades de estudio

Al principio, la mayoría de los programas que se diseñaban para fomentar el conocimiento y las habilidades metacognitivas se hacían para el nivel universitario (Wilson, 1988). Pero, en los últimos años también han aparecido algunos programas para bachillerato, secundaria y los cursos más altos de primaria, y algunas sesiones de entrenamiento cortas y centradas en una determinada estrategia para niños de hasta cuatro o cinco años. Considerando en general los resultados de los estudios de investigación parece que *se pueden* enseñar, a los aprendices de todos los niveles, estrategias de aprendizaje y estudio eficaces, y mejorar consecuentemente su memoria, su trabajo en el aula y su rendimiento académico; tales estrategias parecen ser especialmente beneficiosas para los estudiantes de bajo rendimiento (Baker, 1989; Carr y Schneider, 1991; DuBois y otros, 1995; Fletcher y Bray, 1996; Haller y otros, 1988; Hansen y Pearson, 1983; Hattie, Biggs y Purdie, 1996; Holley y Dansereau, 1984; Kulik, Kulik y Shwalb, 1983; Lange y Pierce, 1992; Mastropieri y Scruggs, 1989; Pressley, 1982; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Shrager y Mayer, 1989; Wade, 1983; Weinstein, Gotees y Alexander, 1988; Wilson, 1988).

Los programas de habilidades de estudio efectivos suelen ser multifacéticos y enseñan una diversidad de estrategias de aprendizaje y estudio. Por ejemplo, la instrucción en lectura para aprender suele enseñar a los estudiantes a *(1)* determinar su objetivo al leer un texto determinado y modificar su lectura para ajustarse al mismo; *(2)* activar la información y las experiencias que tienen que sean relevantes para el tema; *(3)* identificar y prestar atención a las ideas principales; *(4)* hacer inferencias de lo que leen y *(5)* controlar su comprensión de la lectura conforme van avanzando. Y los programas de estrategias de aprendizaje y estudio generales suelen incluir instrucción en aprendizaje significativo, estrategias de organización, elaboración, mnemotécnicas, toma de apuntes y hacer resúmenes. Al margen de tales aspectos comunes, los programas de entrenamiento suelen ser bastante distintos entre sí; le invito a explorar algunas posibilidades consultando las referencias enumeradas en el párrafo anterior.

Orientaciones para favorecer las estrategias efectivas

Los teóricos e investigadores han identificado algunas prácticas que parecen favorecer el desarrollo de un conocimiento y unas habilidades metacognitivas más sofisticados. Algunas orientaciones que se pueden tener en cuenta son:

- *Los estudiantes aprenden las estrategias de forma más eficaz cuando se les enseñan dentro del contexto de materias específicas y en tareas de aprendizaje académico reales* (Hattie y otros, 1996; Paris y Paris, 2001; Pressley, El-Dinary, Marks, Brown y Stein, 1992; Pressley, Harris y Marks, 1992). Cuando los estudiantes se enfrentan a contenidos académicos específicos, deberían aprender al mismo tiempo la forma de estudiárselos. Por ejemplo, cuando se presenta información nueva en una clase, el profesor debe *(1)* sugerir cómo pueden organizar los alumnos los apuntes; *(2)* describir estrategias mnemotécnicas para aquello que resulte difícil de recordar y *(3)* solicitar a varios estudiantes que resuman las ideas que se han presentado. Cuando se pide a los alumnos que lean varias páginas del libro de texto, el profesor debería *(4)* sugerir que los estudiantes piensen qué saben sobre el tema *antes* de empezar a leer; *(5)* pedir a los estudiantes que usen los títulos y subtítulos para hacer predicciones sobre el contenido que tratan y *(6)* plantear preguntas para que los estudiantes se las vayan haciendo conforme leen.

- *Los estudiantes pueden usar estrategias de aprendizaje sofisticadas sólo cuando tienen una base de conocimiento con la que relacionar el material nuevo* (Brown y otros, 1981; Greene, 1994; Weinstein y Mayer, 1986). El conocimiento y las habilidades que los estudiantes llevan a clase afectan a su capacidad para aprender nueva información de forma significativa, identificar ideas principales y usar actividades elaboradoras como hacer inferencias y aclarar ambigüedades. Los profesores deben tener cuidado cuando presentan material difícil hasta que los estudiantes hayan dominado el conocimiento y las habilidades necesarias para una comprensión con detenimiento del material.
- *Los estudiantes deberían aprender una diversidad de estrategias, así como las situaciones para las que cada una de ellas es válida* (Mayer y Wittrock, 1996; Nist, Simpson, Olejnik y Mealey, 1991; Paris, 1988; Pressley, El-Dinary y otros, 1992; Pressley, Harris y Marks, 1992). Las diferentes estrategias son útiles en situaciones distintas; por ejemplo, el aprendizaje significativo puede ser más efectivo para aprender principios generales de una disciplina, mientras que las estrategias mnemotécnicas pueden ser más eficaces para el aprendizaje de pares o listas difíciles de recordar. Organizar las ideas de forma jerárquica puede resultar apropiado para una lección (por ejemplo, ver la figura 10.4); organizarlas en una matriz de dos por dos puede ser apropiada para otra (por ejemplo, ver la figura 4.2).
- *Las estrategias eficaces se deberían practicar en una variedad de tareas y de forma regular* (Brown y Palincsar, 1987; Collins, Brown y Newman, 1989; Pressley, El-Dinary y otros, 1992; Pressley, Harris y Marks, 1992). Cuando los estudiantes aprenden una estrategia sólo dentro del contexto de una tarea particular, es poco probable que la usen en otros contextos (Pressley y otros, 1990). Pero, cuando aprenden a aplicar la misma estrategia en muchas tareas diferentes a lo largo de un período de tiempo, pueden reconocer el valor de la misma con más facilidad y generalizar su uso a situaciones nuevas. La instrucción de estrategias efectivas no se consigue de un día para otro.
- *La instrucción en estrategias debería incluir tanto las estrategias evidentes como las encubiertas* (Kardash y Amlund, 1991). Obviamente, los estudiantes se benefician de que les orienten sobre cómo tomar apuntes en clase, subrayar el material que leen en los libros de texto y hacer resúmenes del material que estudian. Pero, los complejos procesos cognitivos que subyacen en estas conductas —aprender significativamente, organizar, elaborar, controlar la comprensión, etc.— son, en última instancia, las estrategias más importantes que deben adquirir los alumnos.
- *Los profesores pueden ser un modelo útil en el uso de estrategias efectivas pensando en voz alta sobre el material nuevo* (Brown y Palincsar, 1987; Pressley, El-Dinary y otros, 1992; Pressley, Harris y Marks, 1992). Cuando los profesores piensan en voz alta sobre el contenido de las clases que están impartiendo, por ejemplo, «Pues me parece que las tácticas militares de Napoleón son muy similares a las que usaban los asirios»), proporcionan a los alumnos ejemplos específicos de cómo procesar la información de forma eficiente.
- *Los profesores deberían usar el andamiaje en los primeros intentos de los alumnos de emplear estrategias nuevas e ir quitándolo gradualmente conforme son más expertos.* En el capítulo 8, introdujimos el concepto de *andamiaje*, mediante el que un individuo competente (por ejemplo, el profesor) guía y apoya los primeros intentos de un estudiante en una tarea difícil; cuando el alumno va siendo más capaz de realizar la tarea de forma independiente, se va retirando progresivamente el apoyo. Muchas de las actividades metacognitivas que hemos tratado en este capítulo (como tomar apuntes, controlar la comprensión, resumir) suponen un verdadero reto y un poco de andamiaje por parte del profesor las facilitarían (Dole y otros,

1991; Katayama y Robinson, 2000; Pontecorvo, 1993; Pressley, Harris y Marks, 1992; Rogoff, 1990).

Anteriormente, vimos en este capítulo varios ejemplos de cómo puede el profesor usar el andamiaje en las estrategias de aprendizaje y estudio. Por ejemplo, los profesores pueden proporcionar un marco organizativo general con el que los estudiantes puedan seguirles mientras toman apuntes. Pueden proporcionar ejemplos de preguntas que los alumnos se pueden hacer para controlar su comprensión cuando leen (por ejemplo, «explica cómo…» o «¿puedes pensar en un ejemplo de…?»). Pueden orientar sobre cómo elaborar un buen resumen (por ejemplo, «identifica o inventa una frase sobre la idea principal» o «busca la información que apoya cada idea principal»). Este andamiaje es más probable que sea útil si los alumnos están estudiando una materia que encuentran difícil de entender, pero que *pueden* comprender si aplican estrategias metacognitivas apropiadas (Pressley, El-Dinary y otros, 1992). Cuando los estudiantes van dominando el uso de estas estrategias, se puede ir progresivamente usando material más difícil (Rosenshine y Meister, 1992).

- *Los estudiantes pueden aprender estrategias eficaces al trabajar de forma cooperativa con los compañeros de clase.* Van en aumento los estudios que indican que las actividades de aprendizaje en grupo, sobre todo cuando se estructuran de formas determinadas, pueden favorecer un procesamiento cognitivo más sofisticado. Una aproximación eficaz es enseñar a los alumnos a preguntarse los unos a los otros y, después, responderse cuestiones de nivel alto sobre el material que están estudiando, por ejemplo, «¿por qué tal cosa es verdad?» (Kahl y Woloshyn, 1994; King, 1994, 1999; Martin y Pressley, 1991; Palincsar y Brown, 1984; Rosenshine y otros, 1996; Woloshyn y otros, 1992). Según el tamaño del grupo, esta aproximación puede ser en forma de *preguntas del compañero guiadas* (también conocido como *interrogar de forma elaborativa*) o *enseñanza recíproca.* Trataremos ambas técnicas en el capítulo 15.
- *Los estudiantes deben entender por qué son útiles las habilidades que se les están enseñando.* La investigación indica que la instrucción en estrategias es más útil cuando los alumnos no sólo aprenden estrategias eficaces sino que también aprenden *cómo* y *por qué* son efectivas (Hattie y otros, 1996; Paris y Paris, 2001; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Pressley, Harris y Marks, 1992). En mis propias clases a veces hago «experimentos» presentando información que es difícil de aprender y recordar y, después, dando a algunos estudiantes una estrategia mnemotécnica para aprender la información y a otros no. Comparamos luego cuánto pueden recordar los alumnos de cada grupo escribiendo en la pizarra las notas de los «exámenes». El rendimiento de ambos grupos es normalmente tan distinto que mis alumnos reconocen al instante la utilidad de la estrategia mnemotécnica que les he enseñado.

  He mencionado anteriormente que los estudiantes no suelen ser conscientes de lo ineficaces que son sus estrategias. En varios estudios, Pressley y sus colaboradores entrenaron a los estudiantes de distintas edades (que variaban desde los 10 años hasta la edad adulta) en el uso de estrategias mnemotécnicas de palabras clave para aprender listas de vocabulario (Pressley, Levin y Ghatala, 1984, 1988; Pressley, Ross, Levin y Ghatala, 1984). Aunque los estudiantes llegaron a dominar la técnica, muchos *no* la utilizaron en una tarea de aprendizaje similar después. Los estudiantes a quienes se les pidió explícitamente que pensaran en cuánto les había ayudado el método de las palabras clave a aprender las palabras anteriormente, solían usar más la estrategia en la nueva tarea. Igualmente, los profesores deben mostrar a los alumnos, de forma muy concreta, lo poco que en realidad aprenden y recuerdan usando sus estrategias ineficaces y cuánto ganarían empleando algunas más útiles.

- *Los estudiantes deben tener creencias epistemológicas que sean consistentes con estrategias efectivas.* Como hemos visto, las creencias epistemológicas influyen en las estrategias de aprendizaje que los alumnos manejan, y el entrenamiento en estrategias de estudio, por sí mismo, no va a cambiar necesariamente esas creencias (Schraw y Moshman, 1995). Como las creencias sobre la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje suelen ser implícitas más que explícitas, pueden ser muy resistentes al cambio (Schraw y Moshman, 1995).

  No sólo las creencias epistemológicas afectan a la capacidad del alumno de cambiar conceptualmente, sino que, de hecho, revisar las propias creencias epistemológicas implica un cambio conceptual en sí. Para empujar al estudiante hacia una comprensión epistemológica más compleja, los profesores deberían crear situaciones en las que los estudiantes encuentren razones para dudar, y así se sientan insatisfechos con sus creencias actuales (Hofer, 2002). Piaget llamó a esta insatisfacción *desequilibrio*; recientemente, se ha denominado **duda epistémica** (Bendixen, 2002).
  Una posible forma de cambiar las creencias epistemológicas del estudiante es hablar específicamente sobre la naturaleza del conocimiento y del aprendizaje —por ejemplo, describir el aprendizaje como un proceso activo y gradual para encontrar interrelaciones entre las ideas y finalmente construir una comprensión propia del mundo— (Schommer, 1994b). Quizás una aproximación todavía más eficaz sea proporcionar experiencias en el aula que lleven a los alumnos a descubrir que el conocimiento debe ser necesariamente dinámico, más que algo estático, y a darse cuenta de que el buen aprendizaje a veces sólo ocurre mediante el esfuerzo y la constancia. Por ejemplo, los profesores pueden hacer que los alumnos se enfrenten con cuestiones y problemas complejos que no tengan respuestas correctas o incorrectas (Kardash y Scholes, 1996; King y Kitchener, 2002; Schommer, 1994b). Pueden enseñar estrategias para reunir datos y probar hipótesis opuestas (Andre y Windschitl, 2003; King y Kitchener, 2002; Smith, Mclin, Houghton y Hennessey, 2000). Pueden pedir a los estudiantes que comparen varias explicaciones de un fenómeno determinado y que consideren la validez y evidencia que apoya cada una de ellas (Andre y Windschitl, 2003; King y Kitchener, 2002; Linn y otros, 1996). Y pueden mostrar a los estudiantes, quizá presentándoles fenómenos extraños, que su propio conocimiento, e incluso en algunos casos el de los expertos en el campo, no siempre explica de forma adecuada la complejidad de la experiencia humana (Chan y otros, 1997; Vosniadou, 1991).
  No obstante, los profesores deben tener cuidado de hasta dónde llevan tales estrategias. Cuando los estudiantes tienen el firme convencimiento de que *«el aprendizaje implica hechos que sólo me puede enseñar un experto»*, quizá consideren poco útil, y por tanto se beneficien poco de las lecciones que enfatizan la diversidad de perspectivas y que ofrecen pocas respuestas sólidas (Andre y Windschitl, 2003).

- *Los estudiantes deben desarrollar mecanismos para controlar y evaluar su propio aprendizaje.* Como señalamos antes, los aprendices autorregulados controlan su progreso a lo largo de la tarea de aprendizaje y evalúan su éxito final respecto al dominio del material que han estudiado. Además de enseñar a hacerse autopreguntas (una técnica que facilita el control de la comprensión), los teóricos han sugerido algunas recomendaciones para favorecer el autocontrol y la autoevaluación de los alumnos:

  — Solicite a los estudiantes que establezcan metas y objetivos para cada sesión de estudio y que describan después los logros alcanzados en relación con los mismos (Eilam, 2001; Morgan, 1985).

— Pídales que lleven un registro de su rendimiento y que reflejen su aprendizaje en trabajos escritos, diarios o *portfolios* (Belfiore y Hornyak, 1998; Paris y Paris, 2001; Perry, 1998).
— Proporcione criterios específicos que los estudiantes puedan usar para juzgar su rendimiento (Paris y Ayres, 1994; Winne, 1995b).
— Retrase, en algunas ocasiones, la retroalimentación del profesor de forma que los alumnos tengan la oportunidad de evaluar su propio rendimiento (Butler y Winne, 1995; Schroth, 1992).
— Anime a los estudiantes a evaluar su rendimiento de forma realista y después refuércelos (por ejemplo, con halagos o puntos extra) cuando sus evaluaciones coincidan con las del profesor (McCaslin y Good, 1996; Schraw, Potenza y Nebelsick-Gullet, 1993; Zuckerman, 1994).

Incluso a los niños de preescolar se les puede animar a reflejar su rendimiento, quizás haciéndoles preguntas como: «¿qué hemos hecho hoy que nos hace sentirnos orgullosos?» y «¿qué podemos hacer que no hemos hecho antes?» (Perry, VandeKamp, Mercer y Nordby, 2002). Al autocontrolarse y autoevaluarse regularmente en los trabajos en el aula, los estudiantes desarrollan criterios adecuados de su rendimiento y los aplican regularmente en las tareas que tienen que hacer —el indicador real del aprendiz autorregulado.

- *Los estudiantes deben creer que, con el esfuerzo suficiente y las estrategias adecuadas,* ***pueden*** *aprender y comprender el material difícil.* La instrucción en estrategias debe proporcionar a los estudiantes cierto sentido de autoeficacia sobre su capacidad para aprender el material académico (McCombs, 1988; Palmer y Gotees, 1988; Paris, 1988; Shapley, 1994). Y debe hacerles ver que su éxito en el aprendizaje *está*, de hecho, relacionado con las estrategias específicas que emplea (Butler y Winne, 1995; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Pressley, El-Dinary y otros, 1992).

  Cuando los estudiantes creen que pueden aprender bien una materia académica, es más probable que *quieran* aprenderla. La autoeficacia percibida es un ingrediente esencial de la motivación para rendir en el aula, por las razones que explicaremos en el capítulo 17.
  Al enseñar a los estudiantes el conocimiento y las habilidades metacognitivas que necesitan para aprender el material de clase difícil, los profesores no sólo ayudan a los alumnos a aprender ese material concreto con más éxito sino que también les ayudan a ser aprendices más eficaces en general. Y es para el aprendizaje en general para lo que los profesores deben, en último término, preparar a los estudiantes.
  Pero, incluso con un aprendizaje y unas habilidades autorregulatorias eficaces, y también con una alta autoeficacia percibida, los estudiantes no necesariamente se convierten en aprendices intencionales y «concienzudos» que sacan el máximo partido de sus experiencias en clase. Al final, *motivar* a los estudiantes para aprender resulta tan importante como *ayudarles a aprender cómo aprender.* Por tanto, las estrategias de motivación que veremos en los capítulos 16 a 18 serán un complemento importante para las estrategias instruccionales que hemos identificado aquí.

RESUMEN

El conocimiento del individuo de los procesos cognitivos y de aprendizaje eficaces y el uso de tales procesos para favorecer el aprendizaje se conocen en conjunto como *metacognición.* El

conocimiento y las habilidades metacognitivas de los estudiantes están muy relacionados con su rendimiento en clase y sus logros académicos. Los estudiantes con más éxito son los *aprendices autorregulados*: establecen metas para su propio rendimiento, planifican cómo aprovechar mejor el tiempo de aprendizaje, se mantienen motivados cuando estudian, centran su atención en las tareas de aprendizaje, usan estrategias de aprendizaje eficaces, controlan sus progresos, evalúan el resultado final de sus esfuerzos y se fijan en la eficacia general de su aproximación de cara a futuros esfuerzos de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje y estudio eficaces incluyen el aprendizaje significativo, la elaboración, la organización, la toma apuntes, la identificación de información importante, el resumen, el control de la comprensión y, cuando es necesario, el empleo de estrategias mnemotécnicas para hechos y listas difíciles de recordar. Lo más importante son los procesos mentales internos (estrategias encubiertas), que los estudiantes usan; muchas conductas de estudio observables (estrategias evidentes), probablemente, sólo sean efectivas cuando las estrategias encubiertas que subyacen son productivas. Los niños muestran una mayor sofisticación metacognitiva con el desarrollo y la mayor experiencia en tareas de aprendizaje académicas; no obstante, muchos estudiantes de bachillerato y de universidad no tienen mucho conocimiento sobre cómo estudiar mejor.

Las *creencias epistemológicas* de una persona son lo que piensa sobre la naturaleza del conocimiento (por ejemplo, si es estático o cambia continuamente, si implica hechos aislados o un todo coherente de ideas interrelacionadas, si viene de una autoridad externa o se construye de forma personal), y la naturaleza del aprendizaje (por ejemplo, si ocurre de una vez o progresivamente a lo largo del tiempo y si está determinado de forma hereditaria o depende del esfuerzo y de las estrategias). Las creencias epistemológicas de los estudiantes influyen en cómo abordan las tareas de aprendizaje y en los criterios que usan para decidir cuándo han aprendido bien algo.

Teóricamente, los estudiantes deberían ser aprendices *intencionales*. Es decir, deberían implicarse activa y conscientemente en el proceso de aprendizaje, identificar metas concretas a alcanzar cuando estudian y deberían manejar una variedad de estrategias de aprendizaje y autorregulatorias en cualquier sesión de estudio. El aprendizaje intencional es especialmente importante cuando los estudiantes necesitan realizar un cambio conceptual importante para poder comprender bien la materia.

Existen numerosas razones para que los estudiantes no usen estrategias efectivas para aprender las materias académicas. Por ejemplo, puede que no conozcan estrategias eficaces o tengan creencias muy simples sobre lo que significa «saber». Puede que tengan pocos conocimientos previos sobre el tema que les permitan un aprendizaje significativo y elaboración, o quizá las tareas asignadas no les permitan usar esas estrategias. Los estudiantes puede que no estén interesados en dominar la materia académica o que piensen que no pueden dominarla a pesar de sus esfuerzos.

La investigación indica que el entrenamiento en estrategias de aprendizaje y estudio eficaces pueden mejorar significativamente el rendimiento de los alumnos en clase. Los teóricos han ofrecido varias sugerencias para favorecer el conocimiento y las habilidades metacognitivas más sofisticados. Por ejemplo, la instrucción sobre las estrategias de aprendizaje eficaces es más útil cuando se presenta dentro de un contenido académico concreto que cuando se hace con un tema alejado de las áreas académicas. La instrucción en estrategias también es mejor cuando los estudiantes tienen muchas oportunidades de practicar estrategias concretas, y cuando el profesor y los demás compañeros usan el andamiaje en los primeros esfuerzos. Los estudiantes deben desarrollar opiniones epistemológicas consistentes con estrategias de aprendizaje eficaces y deben adquirir mecanismos para controlar y evaluar sus esfuerzos de aprendizaje. Por último, los estudiantes deben descubrir que, con el esfuerzo suficiente y las estrategias apropiadas, *pueden* aprender y comprender el material difícil.

CAPÍTULO 14

Transferencia y resolución de problemas

Transferencia
Tipos de transferencia
Teorías sobre la transferencia
Factores que afectan a la transferencia
Resolución de problemas
Conceptos básicos en la resolución de problemas
Teorías sobre la resolución de problemas
Factores cognitivos en la resolución de problemas
Estrategias de resolución de problemas
Resolución significativa de problemas versus *no significativa*
Facilitar la transferencia y la resolución de problemas en el aula
Resumen

Durante varios años, he estado impartiendo una asignatura de pregrado de Psicología de la Educación para estudiantes que se convertirán en profesores de primaria o secundaria. Durante varias lecciones, introduzco temas como las teorías contemporáneas de la memoria, el condicionamiento operante, el desarrollo cognitivo, la motivación, el manejo de la clase y la evaluación educativa. Muchos de los estudiantes da la impresión de que aprenden bien la materia: realizan debates estando informados en clase y demuestran que comprenden y aplican lo aprendido en los trabajos y exámenes. Pero siempre me pregunto qué pasa con estos estudiantes cuando acaban la asignatura. ¿Lo que han aprendido en mis clases les hará cambiar la forma de enseñar a sus propios alumnos? ¿Aplicarán realmente los conceptos que les he enseñado? ¿Les ayudan los principios y las teorías de la Psicología de la Educación a resolver los problemas en el aula?

Cuando lo que has aprendido en una situación afecta a cómo aprendes o rindes en otra situación, ha tenido lugar la **transferencia**. A veces transfieres el conocimiento y las habilidades que has aprendido previamente para resolver un problema; por tanto, la **resolución de problemas** es una forma de transferencia.

Idealmente, la transferencia y la solución de problemas deberían ser dos prioridades básicas del sistema educativo. Las instituciones educativas de todos los niveles, desde preescolar hasta los programas de doctorado, enseñan conocimiento y habilidades asumiendo que los estudiantes de algún modo aplicarán lo que han aprendido al «mundo real». Pero, lo que aprendemos en las instituciones no siempre parece que se pueda transferir a situaciones y problemas nuevos. Muchos adultos no pueden usar procedimientos básicos de sumar y restar para llevar las cuentas. Muchos profesores refuerzan las conductas inapropiadas en el aula, ignorando los principios básicos del

condicionamiento operante que han aprendido en sus clases universitarias de Psicología. Los individuos de todas las edades son capaces de describir la diferencia entre «correcto» e «incorrecto» pero sin relacionar esta diferenciación con su propia conducta.

En este capítulo, examinaremos los conceptos, principios, teorías e investigación relacionados con la transferencia y la resolución de problemas. También consideraremos varios factores que facilitan o interfieren en la aplicación adecuada del conocimiento y las habilidades adquiridos a situaciones y problemas nuevos. Al final del capítulo, veremos las implicaciones para la práctica educativa.

TRANSFERENCIA

La transferencia forma parte de la vida diaria: siempre encontramos situaciones nuevas y recurrimos al conocimiento y a las habilidades adquiridos con anterioridad para enfrentarnos con ellas. De hecho, la transferencia es un componente esencial del funcionamiento humano. Sin ella, tendríamos que estar aprendiendo siempre desde cero cómo comportarnos en cada circunstancia nueva y pasaríamos mucho tiempo haciendo tanteos por ensayo y error.

Si recuerda nuestro estudio sobre el condicionamiento clásico y operante de los capítulos 3 y 4, quizá se dé cuenta de que ya hemos hablado en cierto sentido de la transferencia. En aquellos capítulos, hablamos del fenómeno de la *generalización*: después de que un organismo aprenda a responder a un estímulo, suele dar la misma respuesta ante estímulos parecidos. La generalización es sin duda un claro ejemplo de transferencia porque el aprendizaje en una situación de estimulación influye en la conducta en otra situación algo diferente. Pero aquí no nos limitaremos a la perspectiva conductista del tema; como descubrirá, la mayoría de las explicaciones contemporáneas sobre la transferencia son marcadamente cognitivas.

En la primera sección del capítulo, exploraremos diferentes aspectos de la transferencia. Después de considerar los tipos de transferencia, examinaremos varias perspectivas teóricas sobre cómo tiene lugar la transferencia, analizando tanto las primeras teorías como las más actuales. También identificaremos los factores que influyen en la probabilidad de que tenga lugar la transferencia.

Tipos de transferencia

Los teóricos han hecho varias clasificaciones de los tipos de transferencia: positiva *versus* negativa, vertical *versus* horizontal, cercana *versus* lejana y específica *versus* general.

Transferencia positiva *versus* negativa

Cuando el aprendizaje en una situación facilita el aprendizaje o la ejecución en otra situación, decimos que ha tenido lugar una **transferencia positiva**. Aprender procedimientos matemáticos básicos debería facilitar la capacidad de la persona para hacer las cuentas. Aprender los principios del reforzamiento debería mejorar la capacidad del profesor para modificar la conducta de sus alumnos. Saber la diferencia entre lo correcto y lo incorrecto debería tener un impacto positivo en la conducta moral y ética.

En cierto sentido, los procesos de aprendizaje significativo y elaboración son ejemplos de transferencia positiva, porque la información aprendida previamente se usa para comprender y recordar ideas nuevas (Ausubel y otros, 1978; Brooks y Dansereau, 1987; Voss, 1987). La información

«anterior» puede ayudar al aprendizaje significativo y a la elaboración de varias formas; por ejemplo, puede servir como marco conceptual en el que situar el material nuevo, puede ayudar al aprendiz a rellenar las lagunas si las ideas nuevas son ambiguas o incompletas, o puede proporcionar una analogía que ayude a hacer comprensibles las ideas.

Por el contrario, cuando lo aprendido en una situación limita la capacidad de la persona para aprender o rendir en otra situación, tiene lugar una **transferencia negativa**. Por ejemplo, cuando juego al tenis después de haber jugado al ping-pong el día anterior, pierdo un montón de pelotas: me pongo demasiado cerca de la pelota porque estoy acostumbrada a la raqueta corta del tenis de mesa en lugar de la raqueta más larga del tenis. Las personas que están acostumbradas a conducir con una transmisión estándar, cuando tienen que conducir un coche con cambio automático se encuentran muchas veces intentando pisar un acelerador que no lleva el coche. Las personas que aprenden un segundo idioma, normalmente, aplican los patrones de producción del habla característicos de su lengua nativa, lo que hace que tengan acento extranjero; también puede que apliquen, de forma errónea, los patrones de deletreo de su lengua nativa (Fashola, Drum, Mayer y Kang, 1996; Schmidt y Young, 1987). Los estudiantes que están acostumbrados a memorizar hechos en otras asignaturas, a menudo no tienen un buen rendimiento en mis exámenes aplicados.

Un ejemplo de una situación en la que se vislumbra la transferencia negativa es en el trabajo con decimales: con frecuencia, los alumnos aplican de forma errónea las reglas matemáticas que han aprendido con los números enteros. Por ejemplo, cuando se les pide que comparen dos decimales como:

2,34 frente a 2,8

los estudiantes a veces aplican la regla de que «más dígitos implica un número mayor», concluyendo así que 2,34 es mayor (Behr y Harel, 1988). Otra regla transferida de forma errónea a los decimales es la regla del número entero siguiente: «cuando se divide un número, el resultado es un número más pequeño». Incluso los estudiantes universitarios muestran transferencia negativa de esta regla; por ejemplo, muchos afirman que la solución a este problema:

$$5 \div 0{,}65 =$$

es un número menor que 5 (Tirosh y Graeber, 1990). La respuesta es 7,69 que es un número *mayor*.

Como puede observar, la transferencia puede ser buena o mala para la ejecución. Al final del capítulo, veremos cómo maximizar la transferencia positiva y minimizar la negativa.

Transferencia vertical *versus* horizontal

En algunas materias, los temas siguen una estructura jerárquica, de forma que un individuo debe conocer primero un tema para pasar al siguiente. Por ejemplo, un estudiante debe dominar los principios de la suma antes de pasar a la multiplicación, porque la multiplicación es una extensión de la adición. Igualmente, un estudiante de medicina debe ser experto en anatomía humana antes de estudiar técnicas quirúrgicas: es difícil practicar una apendicetomía si no encuentras el apéndice. La **transferencia vertical** hace referencia a estas situaciones —un individuo adquiere conocimiento y habilidades nuevos construyéndolos sobre información y procedimientos más básicos.

En otras situaciones, el conocimiento de un tema puede afectar al aprendizaje de un segundo tema aunque el primero no sea requisito para el segundo. El conocimiento del inglés no es esencial para aprender alemán, pero saber inglés puede facilitar el aprendizaje del alemán porque muchas

palabras son parecidas en ambos idiomas. Cuando el conocimiento del primer tema no es esencial para aprender el segundo pero resulta útil para el aprendizaje, hablamos de **transferencia horizontal**.

Transferencia cercana *versus* lejana

La **transferencia cercana** implica situaciones o problemas que se parecen tanto en las características superficiales como en las relaciones subyacentes. Por ejemplo, consideremos el siguiente problema:

> Un ingeniero de automóviles ha diseñado un coche que puede alcanzar una velocidad de 100 km/por hora en 5 segundos. ¿Cuál es la aceleración del coche?

Imaginemos que ha aprendido cómo resolver este problema aplicando la fórmula $v = a \times t$ (velocidad es igual a aceleración por tiempo). Y después, se encuentra este problema:

> Un vendedor de coches dice a un cliente que un modelo concreto puede alcanzar una velocidad de 80 km/por hora en 8 segundos. ¿Cuál es la aceleración del coche?

Los dos problemas tienen las mismas características superficiales (ambos implican coches) y estructuras subyacentes similares (ambos implican la relación entre velocidad, aceleración y tiempo).

Pero, supongamos ahora que después de resolver el primer problema, se encuentra este otro:

> Un biólogo informa que un leopardo que ha estado observando puede alcanzar una velocidad de 60 km/ por hora en un período de 10 segundos. ¿Con qué rapidez puede el leopardo aumentar su velocidad?

Aunque la estructura general es la misma de antes (de nuevo, se aplicaría la fórmula $v = a \times t$) hemos cambiado de tema (de coches a leopardos) y de unidades de medida (de kilómetros por hora a kilómetros por segundo). La **transferencia lejana** implica dos situaciones que son similares en sus relaciones subyacentes pero *diferentes* en las características superficiales.

Transferencia específica *versus* general

Tanto la transferencia cercana como la lejana son ejemplos de **transferencia específica**. En la transferencia específica, la tarea original de aprendizaje y la tarea de transferencia se solapan de algún modo. Por ejemplo, tener conocimientos sobre anatomía humana debería ayudar a un estudiante de veterinaria a aprender la anatomía del perro porque las dos especies tienen características anatómicas paralelas. Un estudiante que sabe alemán puede aprender fácilmente holandés porque las dos lenguas son parecidas en vocabulario.

En la **transferencia general**, la tarea original y la tarea de transferencia son diferentes en contenido y en estructura. Por ejemplo, si el conocimiento del latín y del griego ayuda a un estudiante de medicina, o si los hábitos de estudio que desarrolla un alumno en la asignatura de Física facilitan el aprendizaje de la sociología, entonces está teniendo lugar una transferencia general.

La investigación muestra claramente que la transferencia cercana es más común que la lejana y que la transferencia específica es más común que la general (Bassok, 1997; Di Vesta y Peverly,

1984; Gray y Orasanu, 1987; Perkins y Salomon, 1989). De hecho, la cuestión de si puede tener lugar la transferencia general ha sido el tema de un extenso debate a lo largo de los años. Nos centraremos, ahora, en las teorías tempranas y actuales de la transferencia, que varían considerablemente en su noción de qué se transfiere y cuándo.

Teorías sobre la transferencia

¿Cómo se produce la transferencia? Veamos primero una perspectiva temprana de la transferencia —una que precede a las teorías del aprendizaje del siglo XX— y después, consideraremos lo que tienen que decir los conductistas y los cognitivos sobre cómo y cuándo tiene lugar la transferencia.

Una perspectiva histórica: disciplina formal

Antaño, los alumnos a menudo estudiaban materias rigurosas y difíciles —por ejemplo, latín, griego y lógica formal— que hoy no se estudian normalmente. Aunque estas materias no tenían una aplicabilidad directa en el funcionamiento cotidiano, los estudiantes creían que aprenderlas mejoraría su capacidad de aprendizaje y su ejecución en muchos otros aspectos de su vida. Todavía a mediados del siglo XX, a los estudiantes se les exigía una práctica frecuente en memorizar cosas (poemas, por ejemplo), aparentemente como método para mejorar sus capacidades generales de aprendizaje. Tales prácticas reflejan la noción de **disciplina formal**: igual que se ejercitan los músculos para ser más fuertes, se ejercitaba la mente para aprender más rápidamente y enfrentarse a situaciones nuevas de forma más eficiente.

La teoría de la disciplina formal, una perspectiva predominante en los círculos educativos del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX, enfatizaba la importancia y la probabilidad de la transferencia general: la idea era que el aprendizaje en una situación mejora el aprendizaje y el rendimiento en otra situación, independientemente de lo diferentes que sean ambas situaciones. Cuando se empezó a estudiar el aprendizaje humano de forma empírica, sin embargo, la noción de la «mente como un músculo» se rechazó pronto. Por ejemplo, William James[1] (1890) memorizó un poema nuevo cada día a lo largo de varias semanas, asumiendo que empezaría a aprender poemas más rápidamente con la práctica. Pero encontró que su aprendizaje de poemas no mejoraba; si acaso, aprendió los últimos poemas más *lentamente* que los anteriores. Recientemente, los investigadores han encontrado que aprender a programar ordenadores —una habilidad que requiere un pensamiento preciso y detallado sobre una secuencia lógica de hechos— *no* facilita el pensamiento lógico de las personas en áreas no relacionadas con el uso de los ordenadores (Mayer y Wittrock, 1996; Perkins y Salomon, 1989). Los teóricos del aprendizaje contemporáneo están de acuerdo en que la transferencia general, en el sentido extremo de la perspectiva de la disciplina formal, probablemente no ocurre.

Una teoría conductista pionera: los elementos idénticos de Thorndike

Edward Thorndike (1903, 1924) propuso una teoría de la transferencia que enfatizaba la transferencia específica: la transferencia ocurre sólo en la medida en que la tarea original y la de transferencia tienen *elementos idénticos*. En un estudio pionero de apoyo a la teoría de Thorndike

[1] Como recordará, William James fue el psicólogo de Harvard que en 1890 sugirió que la memoria humana tiene tres componentes. El modelo de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin estaba, en parte, basado en las ideas de James.

(Thorndike y Woodworth, 1901), se entrenaba de forma extensa a los sujetos en la estimación del área de los rectángulos. Este entrenamiento mejoró su capacidad posterior para estimar las áreas de los rectángulos y otras formas bidimensionales (por ejemplo, triángulos y círculos). Sin embargo, el entrenamiento tenía menos impacto en el juicio de formas no rectangulares, posiblemente porque los no rectángulos tenían tantos elementos similares como diferentes de los elementos de los rectángulos. En un estudio posterior, Thorndike (1924) examinó las interrelaciones del rendimiento de los universitarios en varias áreas curriculares. El rendimiento en una materia parecía facilitar el rendimiento en otras sólo cuando las materias eran parecidas. Por ejemplo, el rendimiento en aritmética estaba relacionado con el rendimiento en contabilidad, pero no en latín. Thorndike concluyó que el valor de estudiar temas específicos se debía no a los beneficios en el ejercicio mental sino a «la información, hábitos, intereses, actitudes e ideales específicos que producen de forma demostrable» (Thorndike, 1924, p. 98).

Una perspectiva conductista más tardía: la similitud de estímulos y respuestas

Desde el trabajo de Thorndike, las perspectivas conductistas de la transferencia se centraron en cómo varía la transferencia según las características del estímulo y la respuesta, tanto en la situación original como en la de transferencia. Como ejemplo, consideremos las siguientes cuatro listas de pares asociados:

Lista 1	**Lista 2**	**Lista 3**	**Lista 4**
lámpara-zapato	lámpara-calcetín	lluvia-zapato	lámpara-cabra
barco-tenedor	barco-cuchara	oso-tenedor	barco-tienda
pared-césped	pared-jardín	sofá-césped	pared-arroz
maíz-carretera	maíz-camino	libro-carretera	maíz-pez

Imagínese que primero se aprende la lista 1, y después le piden que aprenda la lista 2. ¿Le ayudará su conocimiento de los pares de la lista 1 a aprender los pares de la lista 2? Según los resultados de los estudios de aprendizaje verbal (Hall, 1966, 1971), la respuesta es sí: las palabras estímulo son idénticas en ambas situaciones y las respuestas son parecidas, por tanto es probable que haya una transferencia de una lista a la otra.

Ahora, sin embargo, imagine que ha aprendido la lista 1 y luego la lista 3. ¿Ayudará el conocimiento previo de la lista 1 a aprender la lista 3? La respuesta es sí, de nuevo (Hall, 1966, 1971). Incluso cuando las palabras estímulo son muy distintas, las respuestas en la lista 3 son idénticas a las de la lista 1 —que ya han sido aprendidas— y sólo hace falta relacionarlas con los estímulos nuevos.

Pero ahora supongamos que, después de aprender la lista 1, necesita aprender la lista 4. En este caso, hay que aprender respuestas muy diferentes a las de la lista 1 para los mismos estímulos. Aprender la lista 1, probablemente hará que el aprendizaje de la lista 4 sea más difícil porque, a veces, recordará la respuesta de la lista 1 en lugar de la respuesta de la lista 4 (Hall, 1966, 1971) y tendrá lugar una transferencia negativa.

En general, los principios de la transferencia que surgieron de la literatura conductista (Osgood, 1949; Thyne, 1963) incluyen los siguientes:

1. Cuando los estímulos y las respuestas son parecidos en ambas situaciones, ocurrirá una transferencia positiva máxima.
2. Cuando los estímulos son diferentes y las respuestas parecidas, habrá algo de transferencia positiva.

3. Cuando los estímulos son parecidos y las respuestas son diferentes, tendrá lugar una transferencia negativa.

Como ejemplo de este último punto, recuerdo que en un curso en la universidad estudiaba Latín en el segundo trimestre y en el tercer trimestre, Francés. La palabra «y» (*et*) se escribe igual en ambas lenguas pero se pronuncia de forma muy diferente ([et] en latín y [e] en francés), de forma que cumplen las condiciones para una transferencia negativa (estímulos similares, respuestas diferentes). En varias ocasiones, pronuncié [et] en clase de Francés —una respuesta que provocaba inevitablemente un gesto de disgusto de mi profesora de Francés.

Al ir alejándose los teóricos del aprendizaje de las perspectivas conductistas hacia explicaciones más cognitivas del ser humano, cada vez se ha hablado menos de las conexiones específicas entre estímulo y respuesta. No obstante, vemos retazos de nociones conductistas, incluso, en las concepciones actuales de la transferencia. Por ejemplo, la similitud entre lo que ya se ha aprendido y las demandas de una situación nueva es claramente un factor importante que afecta a la medida en que ocurre la transferencia. Y John Anderson (1987) ha propuesto que la transferencia ocurre en la medida en que los procedimientos (producciones) usados en una situación son aplicables a una segunda situación —una variación cognitiva de la teoría de Thorndike de los elementos idénticos.

La perspectiva del procesamiento de la información: la importancia de la recuperación

Desde la perspectiva cognitiva, podríamos entender mejor la transferencia como un proceso de recuperación: los individuos pueden transferir información y habilidades previamente aprendidas a una situación nueva, sólo cuando recuperan la información y las habilidades en el momento apropiado (Cormier, 1987; Prawat, 1989). Para relacionar la situación actual con cualquier conocimiento previo que pueda ser relevante para la situación, el individuo debe tener ambas cosas en la memoria de trabajo al mismo tiempo. Dada la poca probabilidad de recuperar cualquier información particular, así como la limitada capacidad de la memoria de trabajo, mucha información que podría ser útil en una situación nueva puede que *no* sea transferida.

La presencia o ausencia de claves de recuerdo en la situación de transferencia determina qué conocimiento se recupera en la memoria de trabajo. Un nuevo acontecimiento es más probable que haga recordar la información previamente aprendida cuando hay aspectos del mismo que estén estrechamente asociados con la información relevante en la memoria a largo plazo. Esto ocurrirá, por ejemplo, si el aprendiz anticipó la situación cuando almacenó la nueva información, de forma que la situación y la información relevante en ella se almacenaron de forma relacionada.

La perspectiva contextual: el aprendizaje contextual

Recientemente, muchos teóricos cognitivos han propuesto que la mayoría del aprendizaje es específico para el contexto —que está «situado» en el entorno en el que ocurre[2]. Este **aprendizaje contextual** es poco probable que origine transferencia a nuevos contextos, sobre todo cuando son muy diferentes de aquél en el que se produjo originalmente el aprendizaje (Brown, Collins y Duguid, 1989; Greeno y otros, 1996; Greeno, Moore y Smith, 1993; Lave y Wenger, 1991; Light y Butterworth, 1993; Singley y Anderson, 1989).

---

[2] Esta idea es similar a la noción de *especificidad de la codificación* de Tulving que describimos en el capítulo 12.

La investigación indica que algunas habilidades pueden realmente estar ligadas al contexto (Butterworth, 1993; Hirschfeld y Gelman, 1994; Show, 1994). Por ejemplo, los niños que venden caramelos, chicles y otros artículos en la calle pueden usar fácilmente procedimientos matemáticos básicos cuando calculan el precio de varios artículos juntos o cuando determinan el cambio que deben dar a un cliente; pero, no transfieren tales procedimientos a las clases de matemáticas escolares (Carraher, Carear y Schliemann, 1985; Schliemann y Carraher, 1993). Los carpinteros pueden aprender conceptos matemáticos tales como *paralelo* y *perpendicular* en el contexto de la carpintería pero no darse cuenta de que su conocimiento es aplicable a otras situaciones que requieren los mismos conceptos (Millroy, 1991). Además, como vimos en el comentario sobre la teoría de Piaget del capítulo 8, los niños a menudo aplican habilidades de pensamiento lógicas (el razonamiento proposicional o la separación y control de variables) a situaciones de las que tienen experiencia previa pero *no* son capaces de usarlas en contextos menos familiares.

Incluso en el contexto académico, las habilidades no se transfieren necesariamente de una materia a otra (Bassok y Holyoak, 1990, 1993). Como ejemplo tomaremos un estudio de Saljo y Wyndham (1992). Se pidió a estudiantes de secundaria que calcularan cuántos sellos tenían que poner en un sobre que pesaba una cantidad determinada, y se les dio una tabla con los precios de los envíos por peso para permitirles determinar la cantidad correcta. Cuando se les dio la tarea en una clase de la asignatura de Ciencias Sociales, la mayoría usó la tabla para encontrar la respuesta. Pero cuando se les dio la tarea en una clase de la asignatura de Matemáticas, la mayoría ignoró la tabla de precios e intentó *calcular* el precio de diferentes maneras, llegando a veces a precios con decimales. Los estudiantes en las clases de Ciencias Sociales solían resolver el problema correctamente; como antigua profesora que fui de Ciencias Sociales, sospecho que, en ese contexto, los alumnos estaban acostumbrados a buscar información en tablas y gráficos. Por el contrario, muchos de los estudiantes de la clase de Matemáticas usaron estrategias que relacionaban con esta clase (usar fórmulas y hacer cálculos) e ignoraron la aproximación más eficaz y apropiada.

Es importante señalar que no todos los teóricos cognitivos creen que el aprendizaje es tan contextual como afirman otros teóricos (Anderson, Reder y Simon, 1996, 1997; Bereiter, 1997; Perkins, 1992). Los críticos argumentan que en su forma actual, la teoría del aprendizaje contextual es demasiado vaga para permitirnos predecir exactamente cuándo tendrá lugar la transferencia y cuándo no (Anderson y otros, 1997; Renal, Mandl y Gruber, 1996). También señalan que a menudo las personas *sí* que usan la información que aprenden en los contextos académicos en situaciones de la vida real; por ejemplo, la mayoría de los individuos de nuestra sociedad ponen en práctica habilidades de lectura y de matemáticas básicas —dos habilidades que probablemente aprendieron en el colegio— casi a diario (Anderson y otros, 1996). Un factor clave aquí parece ser en qué medida percibe el alumno que el contenido de un dominio es aplicable a una variedad de circunstancias. Por ejemplo, los estudiantes universitarios a menudo transfieren habilidades que han aprendido en álgebra a las clases de física, pero es raro que transfieran habilidades en la dirección inversa, es decir, de la física al álgebra (Bassok, 1997). Normalmente, el álgebra se enseña como una materia que es relevante para muchas situaciones y problemas diferentes, mientras que la física se suele presentar como una materia de contenido único (Bassok, 1997).

A pesar de estas cuestiones, la teoría del aprendizaje contextual ha encontrado muchos seguidores, muchos de los cuales argumentan que las actividades de aprendizaje en clase deberían ser tan similares a las tareas de la vida real como sea posible. Consideraremos tales *actividades auténticas* más adelante en este capítulo.

La perspectiva actual sobre la transferencia general: aprender a aprender

Ya hemos visto dos perspectivas extremas acerca de la transferencia general. Los defensores de la disciplina formal argumentan que aprender materias rigurosas y difíciles facilita el aprendizaje posterior porque fortalece y «disciplina» la mente. Thorndike, sin embargo, argumentaba que el aprendizaje en una situación sólo se transferirá a otra situación en la medida en que las dos situaciones tengan elementos idénticos. Las perspectivas actuales acerca de la transferencia general están a medio camino entre ambas: la transferencia general no es tan común como la específica, pero el aprendizaje que tiene lugar en un momento determinado *puede* facilitar el aprendizaje en otro momento si, en el proceso, el individuo *aprende cómo aprender.*

En varios estudios pioneros sobre aprender a aprender, Harry Harlow (1949, 1950, 1959) encontró que los monos y los niños pequeños cada vez son más rápidos en las tareas de discriminación. Recientemente, varios estudios han examinado el valor de la transferencia del conocimiento y las habilidades metacognitivas; como señalamos en el capítulo 13, las estrategias y hábitos de estudio eficaces, a menudo, se generalizan de una materia a otra (Brooks y Dansereau, 1987; Brown, 1978; Pressley, Zinder y Cariglia-Bull, 1987).

En la medida en que dos tareas tengan algo en común, existe la posibilidad de transferir de una situación a otra (Gray y Orasanu, 1987). Pero los aspectos comunes entre dos tareas no garantizan la transferencia. De hecho, independientemente de la orientación teórica, la mayoría de los teóricos están de acuerdo en que la transferencia no ocurre ni con la frecuencia ni con la cercanía con la que podría o debería ocurrir. Gran parte del aprendizaje académico parece que acaba siendo **conocimiento inerte** que los estudiantes nunca van a usar fuera del aula (Mayer, 1996b; Perkins y Salomon, 1989; Renkl y otros, 1996; Whitehead, 1929).

Factores que afectan a la transferencia

Hay varios factores que influyen en la probabilidad de que la información o las habilidades aprendidas en una situación se transfieran a otra. A continuación ofrecemos algunos principios que nos pueden ayudar a predecir cuándo es más probable que tenga lugar la transferencia:

- *El aprendizaje significativo favorece una mejor transferencia que el aprendizaje memorístico.* Hemos visto previamente que la información aprendida de forma significativa es más fácil de almacenar y de recuperar que la información aprendida de forma memorística. Ahora nos encontramos con una ventaja adicional del aprendizaje significativo: favorece la transferencia positiva (Ausubel y otros, 1978; Brooks y Dansereau, 1987; Mayer y Wittrock, 1996; Prawat, 1989). Por ejemplo, en un estudio de Brownell y Moser (1949, citado en Mayer, 1977), se enseñó de forma significativa a estudiantes de 3.° curso de primaria la idea de «llevarse» en la resta: se representaban los números de dos dígitos con palillos sueltos y los grupos de 10 palillos atados juntos, y «llevarse» representaba la imposibilidad de desatar el grupo de 10. Estos alumnos resolvieron varias tareas de restas mejor que los alumnos a los que se les había enseñado la misma información simplemente presentándoles verbalmente las reglas. En la misma línea, en un estudio de Mayer y Greeno (1972) se instruyó a dos grupos de estudiantes universitarios en uno de dos métodos acerca de una fórmula relacionada con la teoría básica de la probabilidad. El grupo 1 recibió instrucción que se centró en la fórmula en sí, mientras que el grupo 2 recibió instrucción que enfatizaba la relación de la fórmula con el conocimiento general del alumno. Los estudiantes del grupo 1 fueron capaces de aplicar

mejor la fórmula en problemas similares a los que se estudiaron durante la instrucción, pero los alumnos del grupo 2 podían usar la fórmula en aplicaciones que no se habían enseñado específicamente en la instrucción —es decir, pudieron transferir la fórmula a una variedad más amplia de situaciones—. Aparentemente, los estudiantes del grupo 2 habían hechos más conexiones entre el material nuevo y la información que tenían en su memoria a largo plazo, y estas conexiones les permitían transferir la teoría de la probabilidad de formas que los alumnos del grupo 2 no podían hacer.

- *Cuanto más profundamente se aprende algo, más probable es que se transfiera a una nueva situación.* La investigación es clara a este respecto: la probabilidad de transferencia aumenta cuando los estudiantes saben algo *bien* (Brophy, 1992b; Cormier y Hagman, 1987; Gick y Holyoak, 1987; Voss, 1987).

  Adquirir conocimiento y habilidades bien lleva tiempo. De hecho, algunas condiciones que hacen que el aprendizaje inicial sea más lento y difícil pueden, en realidad, ser beneficiosas tanto para la retención (ver el capítulo 10) como para la transferencia a largo plazo. Por ejemplo, aumentar la variabilidad de las tareas que se pide a los alumnos que practiquen durante la instrucción —hacerles que realicen tareas diferentes o variaciones sobre la misma tarea dentro de una unidad instruccional— disminuye el rendimiento al principio, pero aumenta la capacidad de transferencia de lo aprendido a situaciones nuevas en el futuro (Chen, 1999; Schmidt y Bjork, 1992).

  Está claro, por tanto, que hay que sacrificar la cantidad por la transferencia. Los profesores que enseñan pocas cosas en profundidad están favoreciendo más la transferencia que los que enseñan muchas cosas rápidamente —el principio de *menos es más* que introdujimos en el capítulo 11—. Los estudiantes deberían demostrar que dominan el material si se espera que apliquen esa información en situaciones futuras.
- *Cuanto más se parecen dos situaciones, más probable es que lo aprendido en una situación se aplique en la otra situación.* Los conductistas señalaron que la similitud, ya sea en los estímulos o en las respuestas, es necesaria para que tenga lugar la transferencia. Los cognitivos propusieron, en cambio, que como la transferencia depende de la recuperación de información relevante en el momento apropiado, lo importante es la similitud *percibida* más que la similitud real de las dos situaciones (Bassok y Holyoak, 1993; Di Vesta y Peverly, 1984; Gick y Holyoak, 1987; Voss, 1987). De cualquier modo, lo que está claro es que la similitud entre las dos situaciones influye.
- *Se transfieren más fácilmente los principios que los hechos.* Los principios y reglas generales son más aplicables que la información y los hechos específicos (Cheng, Holyoak, Nisbett y Oliver, 1986; Fong, Krantz y Nisbett, 1986; Gick y Holyoak, 1987; Judd, 1932; Perkins y Salomon, 1987; Perry, 1991; Singley y Anderson, 1989). Por ejemplo, si ha leído el examen del capítulo 4 sobre el condicionamiento operante, probablemente recuerde el principio general del refuerzo: un reforzador es un estímulo que aumenta la frecuencia posterior de la respuesta a la que sigue. Este principio se puede transferir fácilmente a una amplia variedad de situaciones, mientras que los hechos específicos que mencioné en el mismo capítulo (por ejemplo, quién hizo qué estudio y cuándo) no se pueden. Igualmente, cuando los estudiantes intentan entender hechos actuales como las revoluciones y las guerras internacionales, los principios generales de la Historia —por ejemplo, el principio de que dos grupos de personas lucharán cuando otros intentos de alcanzar una solución mutuamente satisfactoria hayan fracasado— probablemente son más aplicables que el conocimiento preciso de las batallas de la Segunda Guerra Mundial. Y, cuando los alumnos estudian Geografía, las habilidades

generales de interpretación de mapas —por ejemplo, determinar por qué varios elementos están situados en determinados lugares— probablemente sean más útiles que los nombres y las localizaciones de ríos, montañas y capitales de países concretos (Bochenhauer, 1990). Los principios generales y, quizás, algunos principios abstractos son especialmente útiles cuando una situación nueva no parece similar, en los aspectos superficiales, a experiencias previas pero cuando comparte similitudes de fondo estructurales o conceptuales con tales experiencias —en otras palabras, cuando la situación nueva exige una *transferencia lejana*— (Anderson y otros, 1996; Perkins, 1995; Perkins y Salomon, 1989)[3].

- *Un amplio número y variedad de ejemplos y oportunidades para la práctica aumenta la probabilidad de aplicar las habilidades y la información aprendidas a situaciones nuevas.* De acuerdo con los teóricos del aprendizaje situado, el conocimiento a menudo se almacena en asociación con el contexto en el que se ha aprendido. Las personas que almacenan una información determinada o habilidad en conexión con una situación es más probable que recuperen el conocimiento y, por tanto, lo usen cuando se encuentran de nuevo en la misma situación; y es *menos* probable que lo recuperen si están en una situación algo diferente (Di Vesta y Peverly, 1984; Stein, 1989; Sternberg y Frensch, 1993). Por ejemplo, muchos alumnos de Educación primaria no reconocen que lo que aprenden en Ciencias es útil para resolver problemas de la vida diaria (Rakow, 1984). Y, en general, los estudiantes no ven la relación entre lo que aprenden en las instituciones educativas y las situaciones que se encuentran en el mundo real (Alexander y Judy, 1988; diSessa, 1982; Gick y Holyoak, 1987; Mayer y Wittrock, 1996; Perkins y Simmons, 1988; Schoenfeld, 1985a; Sternberg y Frensch, 1993).

  Es más fácil que el individuo transfiera algo que ha aprendido cuando se enfrenta con una amplia variedad de ejemplos y de situaciones de práctica (Anderson y otros, 1996; Cormier, 1987; Cox, 1997; Gick y Holyoak, 1987; Kotovsky y Fallside, 1989; Perkins, 1995; Schmidt y Bjork, 1992; ver también una excepción en Bassok y Holyoak, 1993). Los aprendices que han aprendido de esta forma almacenan el material que estudian en asociación con múltiples contextos y, por tanto, son más capaces de recuperar la información cuando se encuentran otra vez en esos contextos. Como ejemplo, diremos que cuando los estudiantes aprenden principios aritméticos básicos, se les puede pedir aplicar estos principios para determinar cuál es la mejor compra posible en el supermercado, dividir los artículos de forma equitativa entre los amigos, correr a un puesto de helados, etc. Así, la aritmética se asociará en la memoria a largo plazo con todas estas situaciones, y cuando necesiten determinar qué artículo del supermercado es más rentable, los procedimientos de aritmética relevantes se podrán recuperar fácilmente.
- *La probabilidad de transferir disminuye conforme aumenta el intervalo temporal entre la tarea original y la tarea de transferencia.* La mayor parte de la investigación sobre la transferencia se ha centrado en demoras muy cortas entre la tarea original y la de transferencia (Gick

---

[3] Perkins y Salomon (1989) han diferenciado entre transferencia de ruta corta y de ruta larga. La *transferencia de ruta larga* tiene lugar cuando una situación nueva es superficialmente muy similar a las experiencias previas, de forma que el conocimiento y las habilidades relevantes se recuperan fácilmente. Pero, en la *transferencia de ruta larga* la persona debe hacer una conexión consciente y deliberada entre una situación nueva y sus experiencias previas; tal conexión, a menudo, se hace en base a un principio subyacente abstracto. En otras palabras, la transferencia de ruta corta es más probable en situaciones que implican transferencia cercana, mientras que la transferencia de ruta larga es necesaria en situaciones que implican transferencia lejana.

y Holyoak, 1987). Pero la transferencia disminuye conforme el intervalo temporal entre la situación original y la de transferencia aumenta (Gick y Holyoak, 1987). Éste es otro principio que, probablemente, sea consecuencia de la recuperación: la información que se ha aprendido recientemente es más fácil, y más accesible, de recuperar que la información que se adquirió hace tiempo (recuerda nuestro comentario sobre el *decaimiento* del capítulo 12).

¿Cómo y cuándo transferimos la información que hemos aprendido a la solución de problemas? Nos centraremos ahora en este problema: la resolución de problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

¿Puede resolver estos tres problemas?

1. ¿Cuál es el resultado de dividir 3.354 entre 43?
2. ¿Cómo se puede ayudar a una psicóloga de la educación de mediana edad a controlar su hábito de comer comida basura?
3. ¿Cómo se puede convencer a dos grupos con ideologías políticas diferentes y falta mutua de confianza a recortar la posesión de armas militares y, en su lugar, trabajar por la cooperación y la coexistencia pacífica?

El mundo nos enfrenta a muchos tipos de problemas diferentes. Algunos, como el problema 1, tienen soluciones directas: toda la información necesaria para resolverlo está presente y el resultado es correcto o incorrecto. Otros, tales como el problema 2, pueden necesitar buscar información adicional (por ejemplo, ¿se mantiene físicamente activa la psicóloga de la educación o se sienta en el sofá todo el día leyendo novelas de misterio y viendo concursos de televisión?), y puede haber dos o más soluciones para el problema (por ejemplo, el autorrefuerzo para el cambio de hábitos alimenticios, seis meses en una isla tropical sin tiendas de comida basura). Y algunos otros, tales como el problema 3, pueden ser tan complicados que después de mucha investigación y pensamiento creativo, no aparezca una solución fácil (mientras escribo esto, vienen a mi mente los conflictos en Oriente Medio). Los distintos tipos de problemas exigen procedimientos y soluciones diferentes; esta naturaleza multifacética de la resolución de problemas ha hecho que el estudio teórico de la resolución de problemas sea una labor realmente desafiante.

En las siguientes páginas, exploraremos varios temas relacionados con la compleja actividad de la solución de problemas en los humanos. Primero, determinaremos algunos conceptos básicos que aparecen en la bibliografía sobre la resolución de problemas y, después, examinaremos tanto las teorías conductistas como las cognitivas sobre la resolución de problemas. Como las teorías cognitivas predominan en los tiempos presentes, examinaremos también con profundidad los aspectos de las estrategias de memoria y cognitivas que generalmente están implicadas en la resolución de problemas.

Conceptos básicos en la resolución de problemas

Varios conceptos básicos nos ayudarán a entender la naturaleza de la resolución de problemas: los componentes del problema, algoritmos, heurísticos y la definición buena o mala del problema.

Componentes del problema

Cualquier problema tiene al menos tres componentes (Glass y otros, 1979; Wickelgren, 1974):

- *Datos*: la información que se proporciona cuando se presenta el problema.
- *Objetivo*: el estado final que se persigue —que la solución del problema debería proporcionar.
- *Operaciones*: las acciones que se pueden realizar para aproximarse o alcanzar el objetivo.

Las operaciones se describen frecuentemente en términos de *producciones*, las acciones condicionales («si-entonces») descritas en el capítulo 11 (Anderson 1983a, 1987). Cuando se pueden aplicar una o más operaciones para alcanzar el objetivo, el problema se suele resolver con éxito.

Algoritmos y heurísticos

Algunos problemas se pueden abordar usando una serie de operaciones concretas que siempre llevan a la solución correcta. Por ejemplo, el problema de dividir 3.354 entre 43 se puede solucionar mediante dos procedimientos: *(1)* aplicando los métodos habituales de la división y *(2)* presionando los botones adecuados de la calculadora. Cualquiera de estas aproximaciones lleva a la solución correcta: 78. Igualmente, la receta del pastel de calabaza, si se sigue al pie de la letra en cuanto a ingredientes, medidas y temperatura del horno, describe una serie de pasos que garantizan un postre delicioso. Tales procedimientos específicos, paso a paso, para resolver un problema se llaman **algoritmos.**

Desgraciadamente, no todos los problemas se pueden resolver con algoritmos. No hay algoritmos concretos para eliminar la adicción a la comida basura o establecer la paz mundial. En estas situaciones, las personas usamos otras aproximaciones a la solución de problemas —aproximaciones que pueden o no funcionar. Estas aproximaciones, conocidas globalmente como **heurísticos**, incluyen estrategias generales de resolución de problemas, «la cuenta de la vieja» y «tanteos» basados en la experiencia pasada ante problemas similares. Por ejemplo, al ayudar a una psicóloga de la educación a reducir su ingesta de comida basura, un heurístico es pensar en tantas soluciones diferentes como sea posible (una técnica que se conoce como **tormenta de ideas**), con la esperanza de que una de ellas sea aceptable. El problema del desarme de dos facciones en guerra, quizá se pueda resolver mediante una analogía: si dos compañeros de trabajo pueden resolver sus diferencias cuando se sientan a hablar sobre ellas, puede que la misma estrategia resulte efectiva con los grupos políticos (y de ahí las frecuentes conferencias cumbre entre los dirigentes de las naciones).

Los heurísticos también se usan cuando los algoritmos no se pueden aplicar o se necesitaría mucho tiempo para aplicarlos. Por ejemplo, una vez coordiné una fiesta de la asociación de padres y madres del colegio de primaria de mis hijos y necesitaba muchos voluntarios para ayudarme. La asociación me aconsejó que empleara un algoritmo: contactar con las más de 200 personas que habían indicado en un cuestionario, varios meses antes, que ayudarían en las funciones de la asociación. Como tenía poco tiempo, elegí mejor un heurístico: contacté con las personas que conocía personalmente, consciente de que podía presionar a muchos para que me ayudaran. Igualmente, aunque existe un algoritmo para determinar el mejor movimiento en una partida de ajedrez, no solemos usarlo porque no resulta práctico. Este algoritmo es el siguiente: considera cada movimiento posible, después considera cada movimiento posible que el oponente puede hacer en respuesta, a continuación piensa el movimiento siguiente en respuesta a los movimientos del oponente, y así, hasta que el ganador se pueda predecir a partir de cada serie posible de movimientos (Samuel, 1963). Tal algoritmo requiere que uno sea un programador informático de alto nivel o una vida entera dedicada a una partida de ajedrez.

Definición del problema

Los problemas pueden variar mucho según cómo estén de definidos o estructurados. Muchos teóricos han encontrado que resulta útil diferenciar entre problemas bien definidos y mal definidos (Eysenck y Keane, 1990; Frederiksen, 1984a; Reitman, 1964, 1965; Simon, 1973, 1978), una distinción que refleja en realidad un continuo de estructura más que una dicotomía rígida (Frederiksen, 1984a). En un extremo está el **problema bien definido**, aquél en que el objetivo y los datos están establecidos claramente, se ha presentado toda la información necesaria para resolverlo y existe un algoritmo que puede llevar a la solución correcta. En el otro extremo está el **problema mal definido**, aquél con un objetivo ambiguo, donde falta información necesaria para la solución y no existe un algoritmo válido. Los problemas bien definidos, a menudo tienen una única solución; mientras que los problemas mal definidos pueden tener varias soluciones posibles que varían en función de su «corrección» relativa o aceptabilidad. El problema de dividir 3.354 entre 43 está bien definido, mientras que el desarme militar está mal definido (por ejemplo, el objetivo de la «cooperación y la coexistencia pacífica» es ambiguo)[4]. Como imaginará, los problemas mal definidos, generalmente, son más difíciles de resolver y requieren estrategias más complejas de resolución de problemas que los problemas bien definidos.

Desgraciadamente, los investigadores se han centrado más en los problemas bien definidos (a menudo algo artificiales), que en los problemas mal definidos que suele presentar la vida real (Eysenck y Keane, 1990; Ohlsson, 1983; Rosenshine y otros, 1996). Sin duda notará este sesgo cuando avancemos en el tema de la resolución de problemas. No obstante, la mayoría de las teorías y de los principios que presentamos aquí, posiblemente, se puedan aplicar a ambos tipos de problemas. Y, de hecho, encontraremos más adelante en este capítulo que una estrategia para resolver los problemas mal definidos es definirlos de forma más específica y concreta, en otras palabras, hacer que estén bien definidos.

Teorías sobre la resolución de problemas

Desde el trabajo pionero de Edward Thondike con el gato en el laberinto, han surgido diferentes teorías sobre la solución de problemas, tanto en la perspectiva conductista como en la cognitiva. Primero, examinaremos dos aproximaciones conductistas: el ensayo y error, y la jerarquía de respuestas. Después, analizaremos tres aproximaciones cognitivas: la psicología de la Gestalt, los estadios en la resolución de problemas y la teoría del procesamiento de la información.

Aprendizaje por ensayo y error

En el capítulo 4, leyó el trabajo clásico de Thorndike (1898) sobre un gato en una caja. El gato necesitaba resolver un problema: cómo salir de una situación de encierro. Exploraba la caja manipulando todas sus partes y, finalmente, descubría el mecanismo que abría la caja. Tras un tiempo, se metía otra vez al gato en la caja, intentaba de nuevo varias conductas diferentes hasta que descubría el mecanismo para liberarse. En cada ensayo sucesivo, escaparse de la caja le llevaba menos tiempo que en el ensayo previo. La aproximación del gato a la situación problemática parecía ser de ensayo y error, de manera que a la solución correcta le seguía la consecuencia positiva (escaparse de la caja).

---

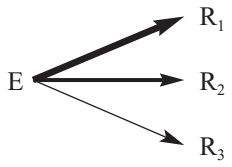
[4] Para una discusión en detalle de los problemas mal definidos en las relaciones internacionales, ver Voss, Wolfe, Lawrence e Ingle (1991).

Con frecuencia, podemos observar una aproximación de ensayo y error en la conducta de solución de problemas en los niños. Por ejemplo, consideremos cómo hacen los rompecabezas los niños pequeños: intentan encajar diferentes piezas en el mismo hueco, a menudo sin tener en cuenta la forma y dibujo de la pieza, hasta que finalmente encuentran una que encaja. Tal acercamiento a la solución del problema es funcional si hay sólo un número limitado de posibilidades para probar; de otro modo, puede llevar muchísimo tiempo y no tener garantizada la solución (Chi y Glaser, 1985). Una ventaja de las experiencias de juego tempranas de los niños es que el juego proporciona la oportunidad de descubrir las propiedades de una amplia variedad de objetos, y tales descubrimientos pueden permitir a los niños solucionar problemas de forma más fácil con estos objetos posteriormente (Christie y Johnsen, 1983).

Jerarquía de respuestas

Un concepto que ya vio en el capítulo 3 fue la noción de Clark Hull de la jerarquía de hábitos, que actualmente se conoce en general como **jerarquía de respuestas**: un organismo aprende varias respuestas diferentes ante el mismo estímulo, cada una de las cuales se asocia con un estímulo con un cierto nivel de fuerza del hábito. Cuando se presenta un estímulo, un organismo intentará, si es posible, realizar la respuesta para la que la fuerza del hábito es más fuerte. Si esta respuesta falla o se impide que se realice, el organismo dará la segunda respuesta, y así irá descendiendo en la jerarquía (Hull, 1934, 1937, 1938).

Una jerarquía de respuestas se puede representar gráficamente de la siguiente manera:



En este caso, se han aprendido tres respuestas para un mismo estímulo, con asociaciones estímulo-respuesta más fuertes en los casos representados con una flecha más gruesa. El organismo primero emite la respuesta con la asociación más fuerte con el estímulo (R_1). Si esta respuesta no permite alcanzar el objetivo, se emitirá la respuesta con la segunda asociación más fuerte (R_2), después la tercera respuesta más fuerte (R_3), y así hasta que se alcance la meta.

Algunos conductistas (Davis, 1966; Mayzner y Tresselt, 1958, 1966; Skinner, 1966a) han aplicado el concepto de jerarquía de respuestas a la situación de resolución de problemas. Los estímulos en la situación problema pueden provocar diferentes respuestas, y estas respuestas se emitirán, de una en una y según su fuerza, hasta que el problema se resuelva o el organismo agote su repertorio de respuestas. Como ejemplo, consideremos esta situación: cuando mi hija Tina iba creciendo, se iba encontrando con frecuencia con el mismo problema: conseguir permiso de sus padres para hacer algo que nosotros no queríamos que hiciera. Ante este problema, normalmente intentaba tres respuestas, casi siempre en el mismo orden. Primero, sonreía dulcemente y decía cuánto le gustaría hacer la actividad prohibida (tal respuesta, aparentemente, estaba asociada de forma más fuerte con esta situación problemática particular). Si esa táctica no funcionaba, se ponía a explicar muy enfadada que sus padres nunca le dejaban hacer nada. Como último recurso, salía de la habitación, dando un portazo y gritando que sus padres la odiábamos. Por desgracia, Tina nunca aprendió que algunos problemas, tales como obtener permiso de los padres para hacer actividades prohibidas, sólo se resuelven por encima de los cadáveres de los padres.

Al enfatizar el aprendizaje por ensayo y error y la fuerza del hábito, los conductistas se han centrado obviamente en el papel que desempeñan las asociaciones estímulo-respuestas en la resolución de problemas. Aunque tal aproximación se puede usar, a menudo, para explicar la conducta de resolución de problemas, los teóricos contemporáneos han abandonado en gran medida la idea para centrarse en los procesos mentales que implica. De acuerdo con esta tendencia, también nosotros abandonamos el conductismo en este punto para acogernos a una perspectiva más cognitivamente orientada en el resto de nuestro estudio.

Psicología de la Gestalt

En el capítulo 8, describí las observaciones de Wofgang Köhler (1925) de las conductas de los chimpancés en situaciones de resolución de problemas. Köhler observó escasa conducta de ensayo y error del tipo que había descrito Thorndike. En su lugar, pensaba que los chimpancés examinaban detenidamente los componentes de una situación problemática (tanteándolos, por decirlo así) y combinando y recombinando mentalmente estos componentes hasta que, finalmente, encontraban una buena combinación. En este momento de ***insight,*** los chimpancés se ponían inmediatamente a actuar, ejecutando las respuestas requeridas de forma deliberada hasta resolver el problema. De tales observaciones, Köhler (1925, 1929) concluyó que la solución de problemas era un proceso de **reestructurar** mentalmente una situación problemática hasta alcanzar el *insight* (una nueva percepción) de la solución del problema. Ejemplos similares de *insight* se han observado en niños pequeños (Smith y Dutton, 1979; Sylva, Bruner y Genova, 1976).

Estadios en la resolución de problemas

Otra aproximación cognitiva pionera en el tema de la resolución de problemas consistía en identificar los estadios mentales a través de los cuales se van resolviendo los problemas. Por ejemplo, Wallas (1926) identificó cuatro fases en la resolución de un problema:

1. *Preparación:* definir el problema y reunir información relevante para su solución.
2. *Incubación*: pensar en el problema a nivel subconsciente mientras uno está haciendo otras actividades.
3. *Inspiración*: darse cuenta repentinamente de la solución del problema.
4. *Verificación*: comprobar que la solución sea la correcta.

De igual modo, Polya (1957) sugería estos cuatro pasos:

1. *Comprender el problema:* identificar lo que conocemos (datos) y lo que no conocemos del problema, y si procede, usar la notación apropiada, como por ejemplo los símbolos matemáticos, para representar el problema.
2. *Trazar un plan:* determinar las acciones apropiadas a realizar para resolver el problema.
3. *Llevar a cabo el plan:* ejecutar las acciones que se han determinado para resolver el problema y comprobar su efectividad.
4. *Mirar hacia atrás:* evaluar la efectividad global de la aproximación al problema, con la intención de aprender algo sobre cómo se pueden solucionar problemas similares en futuras ocasiones.

Desgraciadamente, Wallas y Polya derivaron sus ideas sobre la resolución de problemas más de la introspección y la observación informal que de la experimentación controlada, y fueron algo imprecisos en la explicación de cómo se podía realizar cada uno de los cuatro pasos (Lester, 1985; Mayer,

1992; Schoenfeld, 1992). Por ejemplo, la noción de Wallas de la incubación decía poco sobre qué hacer para facilitar que tuviera lugar la inspiración. Igualmente, Polya recomendaba trazar un plan, sin tener en cuenta cómo había que hacerlo. Por estas razones, las primeras teorías de los estadios en la resolución de problemas resultaron de utilidad limitada para ayudar a los psicólogos a determinar qué procesos cognitivos específicos están implicados en una resolución efectiva de los problemas.

La teoría del procesamiento de la información

La mayoría de las teorías contemporáneas se centran menos en las fases que sigue el individuo para resolver los problemas y más en los procesos mentales específicos que usa para alcanzar la solución. Estas teorías del procesamiento de la información enfatizan el papel de factores, tales como la capacidad de la memoria de trabajo, el aprendizaje significativo, la organización de la memoria a largo plazo, la recuperación de la información relevante y estrategias cognitivas específicas. El grueso de la investigación actual sobre la resolución de problemas refleja este interés por la naturaleza de estos procesos cognitivos. A continuación, los examinaremos en profundidad.

Factores cognitivos en la resolución de problemas

La capacidad para resolver problemas con éxito depende de varios factores relacionados con el sistema de procesamiento de la información humano. Aquí nos centraremos en varios factores: la capacidad de la memoria de trabajo, la codificación y el almacenamiento en la memoria a largo plazo, la recuperación de la memoria a largo plazo, la base de conocimiento relevante para el problema y la metacognición. Al ir avanzando, identificaremos varias diferencias entre los expertos en resolución de problemas y los novatos dentro de un dominio determinado, descubriendo las razones de por qué algunas personas solucionan los problemas de forma rápida, fácil y efectiva, mientras que otros los resuelven con gran dificultad o son incapaces de hacerlo.

La capacidad de la memoria de trabajo

Como recordará, la memoria de trabajo es el componente de la memoria en el que tiene lugar el procesamiento activo y consciente de la información. Pero este componente tiene una capacidad limitada: sólo puede mantener y procesar una pequeña cantidad de información a la vez. Si la información y los procesos necesarios para solucionar un problema exceden la capacidad de la memoria de trabajo, el problema no se puede solucionar (Anderson, 1987; Johnstone y El-Banna, 1986; Pulos, 1980; Salthouse, 1991; Tourniaire y Pulos, 1985). Por ejemplo, puede que recuerde del capítulo 9 lo difícil que puede resultar resolver un problema de división de números largos mentalmente.

La limitación de la memoria de trabajo se puede superar en situaciones de resolución de problemas de dos formas. Primero, parte de la información necesaria para almacenar el problema se puede almacenar externamente (escribiéndola en un papel), o quizás incluso procesar externamente (usando una calculadora). Segundo, como sugeríamos en el capítulo 10, algunas habilidades implicadas en la resolución de problemas se deben aprender muy bien hasta que se automaticen, y así requerirán una capacidad mínima de la memoria de trabajo.

Codificación y almacenamiento del problema

Veamos esta adivinanza infantil:

Cuando yo iba a Saint Ives,
conocí a un hombre con siete mujeres,

cada mujer tenía siete sacos.
Cada saco tenía siete gatos.
Cada gato tenía siete cachorros.
Cachorros, gatos, sacos, mujeres.
¿Cuántos iban a Saint Ives?

Muchas personas toman esta aproximación al problema: 1 que lo cuenta, más 1 que viaja, más 7 mujeres, más 7^2 (49), más 7^3 (343), más 7^4 (2.401), hacen un total de 2.802 que van a Saint Ives. Las personas que resuelven el problema de esta manera han codificado el problema incorrectamente. Concretamente, han obviado la primera línea de la adivinanza: «Cuando *yo* iba a Saint Ives». El problema no dice a dónde llevaba el polígamo a su harén y su colección de fieras —quizás a Saint Ives, quizá no.

A continuación, tiene un texto que contiene información necesaria para resolver un problema matemático. Lea la información; luego, cuando haya acabado, lea el problema:

Fui a la tienda y compré:

- Un pollo asado por 4 €.
- Una docena de huevos por 1 €.
- Tres aguacates a 0,50 € cada uno.
- Dos botes de tomate frito por 0,25 € cada uno.
- Cinco manzanas a 0,20 € cada una.

Y el problema es:

¿Cuántos artículos compré?

¿Le ha sucedido que ha almacenado la información incorrecta? Quizás estuviera esperando la pregunta: «¿cuánto he gastado?». Si es así, seguramente ha calculado la cantidad total que ha gastado en cada artículo y ha sumado la cantidad para obtener el total. Al usar esta aproximación, sin embargo, no ha almacenado la información realmente necesaria para solucionar el problema: el número de artículos.

Un factor determinante en la resolución de problemas es *qué* información específica se almacena en la memoria (Chi, Glser y Farr, 1988; Glaser, 1987; Sternberg, 1985; Sternberg y Davidson, 1982, 1983). Una dificultad que puede que haya encontrado en el problema de la compra es que se ha presentado información irrelevante (es decir, el precio de los artículos) y posiblemente haya almacenado esa información en lugar de datos más esenciales. La información irrelevante puede ser distractora, interfiriendo así con el éxito en la resolución del problema. Por ejemplo, cuando mi hija Tina estaba en Educación primaria y secundaria, a menudo encontraba muchas dificultades en los problemas de matemáticas que incluían datos superfluos. Se comportaba como si hubiera aprendido que necesitaba usar *toda* la información que se le daba. Esta actitud puede que fuera el resultado de sus experiencias escolares previas: la mayoría de los problemas que se había encontrado antes —sobre todo los problemas de matemáticas con enunciados— presentaban sólo la información necesaria para solucionar el problema, ni más ni menos.

Un segundo factor crítico relacionado con el almacenamiento a largo plazo es *cómo* se codifica el problema en la memoria (Mayer, 1986; Ormrod, 1979; Prawat, 1989; Resnick, 1989; Schwartz,

1971; Sternberg y Davidson, 1982). Por ejemplo, consideremos estas dos formas de presentar la misma situación:

- Hay 5 pájaros y 3 lombrices. ¿Cuántos pájaros hay más que lombrices?
- Hay 5 pájaros y 3 lombrices. ¿Cuántos pájaros se van a quedar sin lombriz?

Los alumnos de 1.° curso de primaria a menudo se atascan en el primer problema, pero resuelven el segundo fácilmente (Hudson, 1983). El primer problema requiere que el estudiante almacene información *relacional* —cuánto hay de algo comparado con otra cantidad. La información relacional parece que es difícil de almacenar, incluso para los adultos. Por ejemplo, Mayer (1982) examinó la capacidad de los estudiantes de pregrado para recordar problemas como éste:

> Un camión parte de Los Ángeles en dirección a San Francisco a la 1 p.m. Un segundo camión parte de San Francisco a las 2 p.m. en dirección a Los Ángeles por la misma ruta que el primero. Imaginemos que las dos ciudades están a una distancia de 465 millas y que los camiones se encuentran a las 6 p.m. Si el segundo camión circula 15 millas por hora más rápido que el primero, ¿a qué velocidad circula el segundo camión? (Mayer, 1982, p. 202).

Los estudiantes del estudio de Mayer tenían muchas dificultades para recordar la información relacional (que un camión circulaba 15 millas por hora *más rápido que* el otro): cometieron tres veces más errores al recordar los aspectos relacionales de los problemas que al recordar afirmaciones básicas (que las dos ciudades estaban a 465 millas de distancia).

Wertheimer (1945) ha proporcionado otro ejemplo de la importancia de la codificación en la solución de problemas: calcular el área de un paralelogramo. Como seguramente sabrá, el área de un rectángulo se calcula multiplicando la base por la altura. ¿Pero, cómo se calcula el área de un paralelogramo? La solución al problema es fácil una vez que se advierte que el «triángulo» extra al final del paralelogramo es idéntico que el triángulo que falta en el otro extremo, como muestra la figura 14.1.

Cómo codificamos los problemas, y por tanto cómo los resolvemos, depende en parte de cómo clasifiquemos el problema (Hinsley, Hayes y Simon, 1977; Resnick, 1989; Sternberg y Davidson, 1982, 1983). Por ejemplo, consideremos esta situación:

> Los estudiantes de la asignatura de Ciencias Sociales de 9.° curso de Alicia han estado trabajando en parejas en un proyecto; el profesor les ha dicho que iba a dar un premio al mejor proyecto. Alicia se queja a su hermana pequeña Luisa de que su compañera, Meg, ya no quiere trabajar con ella; Meg piensa que Alicia es muy mandona. Luisa sugiere que lo mejor que pueden hacer Meg y Alicia es dejarse de historias y terminar el proyecto para que puedan optar al premio. Alicia, sin embargo, cree que debería hablar con Meg y prometerle que será menos mandona (Basado en Berg y Calderone, 1994).

Luisa y Alicia están clasificando el problema de forma diferente, y por eso llegan a soluciones distintas. Para Luisa, el problema es terminar el proyecto. Mientras que para Alicia es algo muy distinto —resolver un conflicto interpersonal— (Berg y Calderone, 1994).

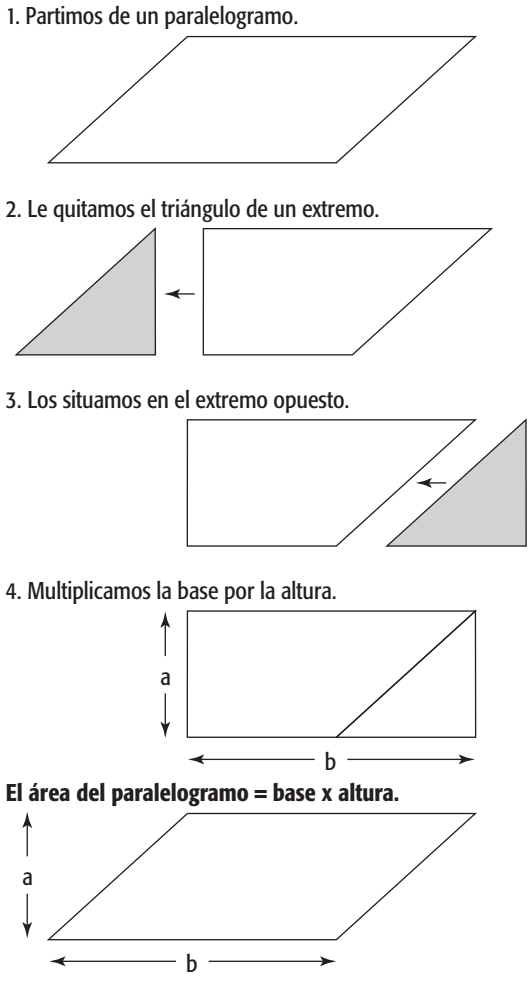


Figura 14.1 *Cómo calcular el área de un paralelogramo.*

Para descubrir un segundo problema de clasificación consideremos el siguiente enunciado:

> Ana fue a comprar. Se gastó 3,50 € y contó el dinero que le quedaba cuando llegó a casa. Tenía 2,35 €. ¿Cuánto dinero tenía cuándo salió de casa? (Resnick, 1989, p. 165)

Si reconoce que éste es un problema de sumar, probablemente encontrará que la respuesta correcta es 5,85 €. Sin embargo, si la palabra *quedaba* del problema le ha llevado a clasificarlo como un problema de restas (porque muchos problemas de sustracción preguntan: «¿cuánto *queda*?») puede haber llegado a la solución incorrecta de 1,15 € (Resnick, 1989).

Los expertos y principiantes que solucionan problemas dentro de un campo de contenido determinado parece que clasifican los problemas de forma distinta (Anzai, 1991; Chi y otros, 1988; De Corte y otros, 1996; Di Vesta y Peverly, 1984; Larkin, 1983; Novick, 1988; Schoenfeld y Hermnan, 1982). Los expertos, generalmente, clasifican los problemas basándose en conceptos abstractos y principios y patrones subyacentes. Parecen tener desarrollado una serie de **esquemas de problemas** que emplean para representar los diferentes tipos de problemas. Los principiantes, sin embargo, tienden a centrarse en aspectos específicos de un problema y son capaces de recuperar la información relacionada sólo con esos aspectos. Como ejemplo, Schoenfeld y Hermann (1982) compararon la forma en que los profesores y los estudiantes de matemáticas categorizaban una variedad de problemas matemáticos. Los profesores los clasificaban en base a principios abstractos relacionados con la solución del problema; por ejemplo, agrupaban juntos los que se resolvían por analogía, los que se resolvían por contradicción, etc. Por el contrario, los estudiantes clasificaban los problemas en relación con las características más superficiales, tales como si tenían expresiones polinómicas o si incluían figuras de geometría. Después de un curso de matemáticas, se pidió a los estudiantes que volvieran a repetir la tarea de clasificación; en ese momento empezaron a clasificar los problemas como los profesores.

Los expertos también pueden pasar más tiempo definiendo los problemas mal definidos antes de intentar solucionarlos (Mitchell, 1989; Swanson, O'Connor y Cooney, 1990; Voss, Tyler y Yengo, 1983; Voss, Wolfe, Lawrence y Engle, 1991). Consideremos este problema como ejemplo:

> Imagine que estamos en el año 1983 y usted es Ministro de Agricultura en la Unión Soviética. La producción de las cosechas ha sido muy baja en los últimos años y el pueblo empieza a pasar hambre. ¿Qué haría para aumentar la producción de las cosechas? (Basado en Voss, Greene, Post y Pender, 1983; Voss, Tyler y Yengo, 1983).

Tómese algún tiempo para pensarlo.

¿Cuánto tiempo ha pasado definiendo el problema? Es probable que no le haya dedicado demasiado tiempo; probablemente ha tratado de pensar directamente en las posibles soluciones al problema. Si fuera un experto en política de la Unión Soviética, sin embargo, habría pasado un tiempo considerable identificando los diferentes aspectos del problema —puede que considerando la política de la Unión Soviética, la cantidad de terrenos disponibles para cultivar y demás— antes de pensar en cómo solucionarlo (Mitchell, 1989; Voss, Greene y otros, 1983; Voss, Tyler y Yengo, 1983).

Sesgos mentales en la codificación. A menudo las personas se aproximan a los problemas y los codifican de forma particular —un fenómeno que se denomina **sesgo mental**[5]—. Éste es un problema en el que las personas suelen ser víctimas de un sesgo mental:

> ¿Cómo puede lanzar una pelota de tenis de forma que recorra una distancia corta, se pare y cambie de dirección? No puede lanzar la pelota contra una superficie ni atarla a ningún otro objeto (como una cuerda). (Basado en Gardner, 1978).

---

[5] Los psicólogos de la Gestalt introdujeron esta idea bajo el término de *Einstellung.*

Una vez presenté este problema a mis alumnos de un master sobre teorías del aprendizaje y sólo unos pocos, de los 35 que asistían, consiguieron resolverlo. La mayoría de ellos asumió que la pelota se tenía que lanzar horizontalmente (algunos incluso dijeron que habían codificado el problema con la imagen visual de un lanzador). Una vez que se rompe esta serie mental, la respuesta es muy simple: se lanza la pelota *hacia arriba*.

Como un ejemplo más de sesgo mental, considere este problema de la «vela» adaptado de uno parecido empleado por Duncker (1945):

> Está en una habitación que tiene un tablón de anuncios clavado firmemente a la pared. Su tarea es mantener una vela de pie, al lado del tablón que está aproximadamente a metro y medio del suelo. No quiere que la vela toque el tablón de anuncios para que la llama no queme los anuncios. Por tanto, tiene que colocar la vela aproximadamente a un centímetro de distancia. ¿Cómo podría realizar esta tarea con los materiales siguientes?:
>
> - Una vela pequeña (del tamaño de las velas de cumpleaños).
> - Una cerilla.
> - Una caja de chinchetas.
> - Una regla de madera de 30,5 cms.
> - Una aguja de tejer de metal.

Intente encontrar una solución al problema antes de seguir.

Cuando presento este problema en mis clases de la universidad, generalmente los alumnos encuentran tres soluciones. Una solución es clavar la aguja a través de la vela y en el tablón de anuncios; esta solución inevitablemente rompe la vela y agujerea el tablón de anuncios. Una segunda solución es formar una superficie horizontal con la regla, clavarla en el tablón de anuncios con chinchetas (quizá también pegando la aguja en el tablón de anuncios justo debajo de él), y después colocar la vela encima; sin embargo, la regla tan precariamente colocada normalmente se cae al suelo una vez que se añade la vela. Sólo funciona una tercera solución: sacar las chinchetas de la caja, usar las chinchetas para clavar la caja al tablón, y después fijar la vela a la parte de arriba de la caja (ya sea con cera derretida o una chincheta). La solución es obvia una vez que se piensa en ella, pero muchas personas tienen dificultades con el problema porque codifican la caja como un contenedor y no lo consideran como un instrumento útil que puede tener otras funciones.

La tendencia a usar los objetos sólo para una función, pasando por alto otros usos posibles, es una forma de sesgo mental conocido como **fijación funcional** (Birch y Rabinowitz, 1951; Duncker, 1945; Maier y Janzen, 1968). El grado en el que un individuo sufre una fijación funcional depende, en parte, de las condiciones de la situación. Los individuos resuelven más fácilmente el problema de la vela si las chinchetas se presentan *fuera* de la caja, posiblemente porque es menos probable que piensen entonces en la caja sólo como el contenedor de las chinchetas (Duncker, 1945). También es más fácil de resolver el problema si se le pone una etiqueta a la caja en la que se lea «CAJA» (Glucksberg y Weisberg, 1966), seguramente porque la etiqueta hace que el sujeto se fije en la caja como algo que se puede usar para resolver el problema.

Los sesgos mentales y la fijación funcional son, en parte, el resultado de las experiencias pasadas: si una aproximación particular a un problema ha funcionado en el pasado, la persona continuará usándola, y quizá la aprenda hasta automatizarla. Por tanto, la persona aplicará esa aproximación, a

menudo «sin pensar», incluso en situaciones en que resulta inadecuada o innecesaria. (Recuerde nuestro comentario sobre las desventajas de la automatización en el capítulo 10).

Los experimentos de Luchins (1942; Luchins y Luchins, 1950) con problemas de jarras de agua ilustran lo mucho que pueden influir las experiencias pasadas en la solución de un problema. Imaginemos que tiene tres jarras de distintos tamaños:

> La jarra A tiene una capacidad de 20 onzas de agua.
> La jarra B tiene una capacidad de 59 onzas de agua.
> La jarra C tiene una capacidad de 4 onzas de agua.

Necesita exactamente 31 onzas de agua. Asumiendo que tiene una cantidad ilimitada de agua, ¿cómo puede coger la cantidad exacta de agua usando sólo esas tres jarras? Intente encontrar la solución antes de seguir leyendo.

La solución del problema de las jarras es la siguiente:

1. Llene la jarra B. Así tendrá 59 onzas de agua.
2. Vierta agua de la jarra B en la jarra A hasta que A esté llena. De este modo quedan 39 onzas en la jarra B.
3. Vierta agua de la jarra B en la jarra C hasta que C esté llena. De este modo quedan 35 onzas en la jarra B.
4. Tire el agua de la jarra C.
5. Vierta de nuevo el agua de la jarra B en la C. Así quedan 31 onzas en la jarra B, justo la cantidad que necesita.

En términos matemáticos, la solución al problema es:

$$B - A - 2C$$

Luchins (1942) proporcionó a los participantes en su estudio una serie de problemas de este tipo y la respuesta siempre era la misma: B – A – 2C. Después les presentó los siguientes tres problemas:

Capacidad jarra A	Capacidad jarra B	Capacidad jarra C	Necesitas
23	49	3	20
15	39	3	18
28	76	3	25

Casi todos los sujetos solucionaron los dos primeros problemas usando la misma fórmula anterior: B – A – 2C. Tuvieron más dificultades con el tercer problema porque la fórmula ya no se podía aplicar. Pero observe que los tres se pueden solucionar fácilmente: la solución para el primero y el tercer problema es A – C y para el segundo problema es A + C. Los participantes en el estudio de Luchin (que eran profesores y estudiantes graduados —¡no vagos mentales!—) fueron víctimas de un sesgo mental de solución de problemas que habían adquirido por la experiencia previa.

En la mayoría de las situaciones, la predisposición a abordar los problemas parecidos de forma similar facilita la solución del problema con éxito (Maier, 1945). Un sesgo mental influye en la

forma en que se codifica un problema en la memoria; y sin embargo, esta codificación a su vez influye en qué partes de la memoria a largo plazo se localizan para recuperar información o procedimientos potencialmente relevantes. Si la codificación del problema desvía al individuo en la «dirección» equivocada en la memoria a largo plazo, entonces disminuye la ejecución en la solución (Alexander y Judy, 1988; Mayer, 1992; Stein, 1989). Pasemos ahora a considerar la recuperación de la memoria a largo plazo como otro factor cognitivo que afecta al éxito en la resolución de problemas.

Recuperación de la memoria a largo plazo

Para utilizar la información previamente aprendida para resolver un problema, el individuo debe recuperar esa información en el momento en que está pensando en el problema. Así pues, los factores que facilitan la recuperación de la memoria a largo plazo —por ejemplo, el aprendizaje significativo y el almacenamiento organizado— facilitan también el éxito en la resolución de problemas (Ausubel y otros, 1978).

Cuando las personas buscamos información relevante para el problema en la memoria a largo plazo, empezamos buscando en «lugares» lógicos. Solemos recuperar las ideas familiares primero, identificando soluciones al problema originales o inusuales después, si acaso (Bourne y otros, 1986). También tendemos a recuperar información estrechamente asociada con aspectos de la situación del problema; por ejemplo, se suele resolver más fácilmente el problema de la vela cuando los individuos han aprendido previamente una lista de pares asociados que incluye el par *vela-caja* (Weisberg, Dinamillo y Phillips, 1979). Las pistas que proporcionan las claves de recuperación importantes pueden ayudar si el individuo percibe su importancia (Bassok y Holyoak, 1993; Bourne y otros, 1986; Gick y Holyoak, 1987). Por ejemplo, la solución para un anagrama como el siguiente:

Ordena las letras para formar una palabra: EONCOTINRER

es más fácil de encontrar cuando sabes que la solución pertenece a una categoría particular como son los *animales* (Sufren, 1962). (Por cierto, la solución es *rinoceronte*)

Como mencionamos en el capítulo 12, la ansiedad interfiere en la recuperación restringiendo las partes donde se busca de la memoria a largo plazo. Los individuos ansiosos pueden tener dificultades para solucionar los problemas cuyas soluciones no son aparentes. Por ejemplo, Glucksberg (1962) pidió a cuatro grupos de personas que solucionaran el problema de la vela que vimos anteriormente. Para dos de los grupos, las chinchetas estaban fuera de la caja (la versión fácil del problema) y para los otros dos grupos, las chinchetas estaban en la caja (la versión difícil). En dos de los grupos, no había razón alguna para que los individuos sintieran ansiedad al resolver la tarea; el éxito o el fracaso en la resolución del problema no tenía consecuencia alguna. Los otros dos grupos tenían un incentivo para que estuvieran más motivados o ansiosos por encontrar una solución: el 25% que más rápidamente resolviera la tarea recibiría 5 dólares, y el sujeto más rápido de todos recibiría 25 dólares (una buena suma en 1962). Estos fueron los tiempos de reacción (en minutos) para los cuatro grupos; los números mayores indican mayor dificultad para resolver el problema:

	Versión fácil	**Versión difícil**
Baja ansiedad	4,99	7,41
Alta Ansiedad	3,67	11,08

Cuando la caja estaba vacía, usarla como plataforma para la vela era sencillo y la ansiedad facilitaba resolver el problema. Pero cuando la caja se usaba como contenedor, la ansiedad hacía que el problema fuera todavía más difícil de solucionar.

Los efectos de la ansiedad en la solución de problemas parece que se reducen o eliminan cuando el individuo sabe dónde buscar en la memoria a largo plazo. Aunque los sujetos con ansiedad alta normalmente tienen una peor ejecución que los sujetos con baja ansiedad en tareas de resolución de problemas, la ejecución de ambos grupos es similar cuando se proporcionan ayudas para favorecer una recuperación adecuada (Gross y Mastenbrook, 1980; Leherissey, O'Neil y Hansen, 1971).

Si hay que recuperar información relevante para un problema de la memoria a largo plazo, ésta obviamente tiene que *estar en* la memoria a largo plazo, para empezar. Por tanto, otro problema que afecta al éxito en la resolución de problemas es la base de conocimiento que tiene un individuo en un campo determinado, como veremos a continuación.

Base de conocimiento

Los expertos en un tipo de problemas (los que tienen éxito en la solución) poseen una base de conocimiento más completa y mejor organizada que les resulta útil para los problemas que resuelven (Anzai 1991; Bédard y Chi, 1992; Chi y otros, 1982; Lawson y Chinnappan, 1994). Por ejemplo, usando la técnica de mapas conceptuales descrita en los capítulos 10 y 13, Cochran (1988) examinó el rendimiento (que en gran parte implicaba la solución de problemas), de estudiantes universitarios de la carrera de Físicas al estudiar una unidad sobre electricidad. Los mejores logros los conseguían alumnos que tenían mejor organizada la información sobre los conceptos relacionados con la electricidad en la memoria a largo plazo, y estos sujetos no sólo sabían mejor qué conceptos se debían asociar con qué otros conceptos, sino que también conocían las relaciones particulares que cada uno de los conceptos tenía con otros. Los estudiantes con peor rendimiento, a menudo, se sentían inseguros acerca de cómo se integraban los diferentes aspectos de la electricidad, y solían establecer relaciones equivocadas entre los conceptos con mayor frecuencia. Al tener más información relativa a un dominio específico, así como más interconexiones entre las distintas informaciones, los expertos pueden recuperar más rápida y fácilmente lo que necesitan para resolver un problema; también pueden hacer inferencias sobre el problema que pueden facilitar su solución (Anderson, 1993; Bédard y Chi, 1992; Chi y otros, 1982; Hiebert y Lefevre, 1986; Stein, 1989).

Las personas hábiles en la solución de problemas también parecen tener más conocimiento de estrategias específicas que pueden usar para resolver los problemas dentro de su dominio. Por ejemplo, una vez que han clasificado un problema dentro de una categoría determinada o consistente con ciertos esquemas de problemas, pueden aplicar procedimientos específicos para solucionarlo (Chi y Glaer, 1985; Gick, 1986; Mayer, 1986; Prawat, 1989; Reed, 1993). Y a menudo, han aprendido algunos procedimientos de solución de problemas hasta la automatización (Chi y otros, 1988; Glaser, 1987). Las personas novatas en la solución de un tipo de problemas, al faltarles la rica base de conocimiento de los expertos, suelen usar más estrategias ineficaces para resolver el problema —por ejemplo, probando por ensayo y error, manteniendo procedimientos improductivos, haciendo suposiciones erróneas y aplicando procedimientos y ecuaciones de forma memorística y sin sentido— (Perkins y Simmons, 1988).

Metacognición

La metacognición desempeña un papel central en la resolución de problemas. En particular, las personas que resuelven bien los problemas deben:

- Creer que son capaces de solucionar el problema con éxito.
- Entender que algunos problemas pueden requerir un tiempo y esfuerzo considerables.
- Analizar un problema en las partes que lo componen.
- Seleccionar estrategias de solución de problemas apropiadas.
- Planificar la ejecución.
- Controlar el progreso hasta la solución y cambiar las estrategias si es necesario.
  (Cardelle-Elawar, 1992; Davidson y Sternberg, 1998; De Corte y otros, 1996; Dominowski, 1998; Geary, 1994; Kilpatrick, 1985; Lesgold y Lajoie, 1991; Lester, 1985; Pfeiffer, Feinberg y Gelberg, 1987; Schoenfeld, 1992; Silver, 1982)

Cuanto más implicados metacognitivamente están los sujetos en el problema, más probabilidades tienen de ser flexibles en su elección de estrategias, de resolver problemas complejos de forma eficaz y de transferir las estrategias efectivas de solución de problemas a situaciones nuevas (Delclos y Harrington, 1991; Dominowski, 1998; King, 1991).

Como ejemplo, consideremos esta línea de pensamiento sobre un problema particular:

> Estoy siendo poco sistemático haciéndolo [un algoritmo]; mejor voy más despacio. Esto es complicado. Debería ir haciendo los pasos poco a poco. Este método no funciona. Voy a intentar otra cosa. Necesito vocalizar lo que estoy haciendo para ayudarme a seguir la pista. Necesito escribir estos pasos (Lester, 1985, p. 63).

Este sujeto, aunque obviamente no es un experto en la resolución de este tipo de problemas, está empleando algunas estrategias metacognitivas que le ayudan con el problema, por ejemplo, reconocer la necesidad de ir despacio y con cuidado, reconocer que una estrategia es improductiva e identificar conductas específicas que pueden facilitar el éxito en la solución.

Desafortunadamente, los estudiantes a veces tienen creencias epistemológicas que interfieren en la resolución efectiva de problemas. En el caso de las matemáticas, por ejemplo, muchos estudiantes creen que la resolución del problema es, en gran parte, cuestión de suerte, que un problema sólo puede tener una solución correcta, que sólo hay una forma de resolver un problema concreto y que un problema o se resuelve en unos minutos o no se soluciona (De Corte y otros, 1996; Geary, 1994; Schoenfeld, 1992). Cuando los estudiantes tienen creencias ingenuas sobre la naturaleza de una materia o sobre el conocimiento en general —pensando quizá que sólo hay una respuesta «correcta» para cualquier cuestión, sea la que sea— tienen muchas dificultades para enfrentarse a problemas que estén mal definidos (Schraw, Dunkle y Bendixen, 1995).

Hemos hablado de la necesidad de tener estrategias adecuadas para resolver problemas particulares y de regular (metacognitivamente) la efectividad de esas estrategias para alcanzar la solución al problema. ¿Pero, qué estrategias concretas usan las personas? Nos centraremos en esto ahora.

Estrategias de resolución de problemas

Algunos tipos de problemas —los problemas de división de números largos, por ejemplo— tienen algoritmos específicos asociados con ellos que siempre ofrecen la solución correcta. Tales algoritmos suelen ser específicos de dominio: son útiles para los problemas concretos en un área determinada de contenido pero son, en su mayoría, imposibles de aplicar a los problemas en otras áreas.

Como ejemplo, vamos a considerar algunos de los algoritmos que utilizan los niños cuando se les da un problema como éste:

> Si tengo 2 manzanas y me das 4 manzanas más, ¿cuántas tendré en total?

Los niños pequeños son capaces de resolver problemas así, incluso aunque no hayan recibido todavía instrucción en sumas en el colegio. Una estrategia que aparece pronto en el desarrollo es simplemente poner dos dedos y luego otros cuatro y contarlos todos para llegar a la solución de «6 manzanas». Algo más tarde, los niños empiezan a usar la estrategia del *mínimo*, de forma que empiezan con el número más grande (para el problema de las manzanas empezarían con 4), y después ir añadiendo, uno a uno, el número más pequeño (por ejemplo, contar «cuatro manzanas… cinco… seis en total») (Siegler y Jenkins, 1989). Más adelante, los niños aprenden, por supuesto, los mecanismos básicos de la adición (por ejemplo, «2 + 4 = 6»), que les permiten resolver de forma más fácil los problemas de sumas sin tener que contar. Conforme aparecen nuevas estrategias, puede que al principio los niños tengan problemas para usarlas de forma eficaz y, por eso, a veces recurren a estrategias más tempranas, menos eficientes pero a las que están más acostumbrados. Finalmente, adquirirán la suficiente habilidad con las nuevas estrategias como para abandonar las anteriores (Siegler, 1998).

Pero, ¿qué pueden hacer las personas cuando no han aprendido un algoritmo para resolver un problema o cuando no existe un algoritmo? En tales casos, suelen confiar más en estrategias heurísticas más generales (Gick, 1986; Perkins y Salomon, 1989; Prawat, 1989). Entre tales estrategias están la combinación de algoritmos, el escalonamiento, el análisis de medios y fines, la inversión, el uso de imágenes visuales, encontrar analogías y heurísticos.

Combinación de algoritmos

A veces, cuando un único algoritmo no es suficiente para resolver un problema, la combinación de varios algoritmos puede que lleve a la solución correcta (Gagné, 1985). Los problemas matemáticos —por ejemplo, las ecuaciones algebraicas, las pruebas geométricas— se resuelven a menudo mediante una combinación de algoritmos.

Combinar algoritmos no es necesariamente tan fácil como parece (Mayer y Wittrock, 1996). En algunos casos, los individuos puede que tengan que aprender, ya sea a través de instrucción formal o mediante experiencias informales, el proceso de combinar algoritmos. Un estudio de Scandura (1994) ilustra esta idea. Se les enseñaron reglas de comercio a niños de Educación primaria como las siguientes:

> *n* caramelos = *n* + 1 soldado de juguete
> *n* soldados de juguetes = *n* + 2 lápices

Después se les pidió que hicieran intercambios comerciales que implicaran combinar dos de estas reglas (cambiar caramelos por lápices). Se identificaron aquellos niños que eran incapaces de combinar de forma eficaz las reglas y se dio instrucción específica sobre cómo combinar las reglas a la mitad de ellos. Posteriormente, todos los que habían sido instruidos combinaron de forma eficaz las reglas (uno de estos niños necesitó más instrucción adicional), mientras que ninguno de los niños del grupo control fue capaz de hacerlo.

Escalonamiento

El **escalonamiento** (Andre, 1986; Chi y Glaser, 1985; Mayer, 1983; Wickelgren, 1974) es una estrategia de resolución de problemas en la que los individuos van haciendo movimientos que les acercan, progresivamente, al objetivo del problema. Por ejemplo, consideremos este problema:

> Tienes un montón de 24 monedas. De estas monedas, 23 tienen el mismo peso y una de ellas pesa más. La tarea consiste en determinar qué moneda es la más pesada y hacerlo con el menor número de pesadas posible. Se te proporcionará una balanza que compara el peso de dos series de monedas del total de las 24 (Wickelgren, 1974, p. 34).

Deténgase y piense en la solución.

Probablemente recurra a la técnica de escalonamiento para solucionar el problema, pesando grupos diferentes de monedas comparando unos con otros y eliminado progresivamente algunos grupos, hasta que finalmente se quede con una moneda. ¿Cuántas veces ha usado la balanza? De hecho, como Wickelgren (1974) señalaba, la moneda más pesada puede identificarse sólo pesando *tres veces*, de la siguiente forma:

1. Se dividen las 24 monedas en 3 grupos de 8 monedas cada uno. El grupo que sea más pesado que los otros dos debe contener la moneda que pesa más. Se pesa un grupo en comparación con el segundo; hacia donde caiga la balanza, debe ser el grupo que contiene la moneda más pesada. Si los dos grupos están equilibrados, la moneda más pesada debe estar en el tercer grupo.
2. Se divide el grupo de 8 monedas que contiene la moneda más pesada en tres grupos más pequeños, con dos grupos de 3 monedas y un grupo de 2 monedas. Se pesan los dos grupos de 3 monedas y se comparan. Como antes, la balanza indica si un grupo es más pesado (en cuyo caso contiene la moneda más pesada). Si los dos grupos se equilibran, el grupo de 2 monedas debe contener la moneda pesada.
3. Usando el mismo razonamiento de los dos primeros pasos, la moneda pesada se puede identificar en el grupo de 2 o de 3 monedas pesando sólo una vez más.

La técnica de escalonamiento puede llevar a la solución correcta del problema. Es ineficaz, sin embargo, cuando la situación requiere que se vayan *retrocediendo* pasos de forma progresiva. Para ilustrarlo, veamos este problema:

> El guardián de un zoo debe transportar tres leones y tres jirafas a través de un río. Tiene un bote pequeño que sólo puede transportarlo a él y a dos de los animales, así que tiene que hacer varios viajes y dejar temporalmente algunos de los animales sin vigilancia. Sin embargo, cada vez que deja solo a un grupo de animales, tiene que haber más jirafas que leones; una jirafa sola es un bocado fácil para un león. ¿Cómo puede el guardián cruzar a todos los animales a través del río?

Intente resolver el problema del guardián del zoo antes de continuar.

Los puede transportar de la siguiente manera:

1. Lleva dos leones a la orilla B, dejando tres jirafas y un león en la orilla A. (Las jirafas estarán a salvo porque hay más que leones).
2. Vuelve solo.
3. Lleva una jirafa a la orilla B, dejando dos jirafas y un león en la orilla A.
4. *Vuelve a traer* los dos leones, dejando una jirafa sola en la orilla B.
5. Lleva las dos jirafas a la orilla B, dejando a los leones en la orilla A.
6. Vuelve solo, dejando las jirafas en la orilla B.
7. Lleva dos leones a la orilla B, dejando un león en la orilla A.
8. Vuelve solo, dejando en la orilla B las tres jirafas y dos leones.
9. Lleva al último león a la orilla B.

La solución al problema, por tanto, requiere ir hacia atrás: el guardián debe llevar dos de los leones de vuelta a la primera orilla (paso 4). Una persona que usara una estrategia de escalonamiento sería incapaz de considerar tal paso y no podría resolver el problema.

Análisis de medios y fines

El **análisis de medios y fines** (Anderson, 1993; Newell y Simon, 1972; Resnick y Glaser, 1976; Restle y Davis, 1962) es el proceso por el que un individuo descompone el problema en dos o más objetivos y trabaja de forma sucesiva en cada uno de ellos. Para ilustrarlo, consideremos esta situación:

> Me acaban de construir una barbacoa de ladrillo en mi jardín. He pedido que me la construyeran en dimensiones métricas: la parrilla tiene 1 metro de ancho y 1,5 metros de largo. Rich y Marcy Jones se asoman por la tapia de su jardín que está junto al mío y dicen: «Vaya, ¡qué barbacoa tan bonita!…. Casi tan grande como la nuestra».
>
> «La mía es más grande», les contesto.
>
> «No puede ser», me dicen, «nuestra parrilla tiene 3,5 por 5 pies».

La cuestión es: ¿debería construir una barbacoa más grande para estar a la altura de los vecinos? Puedo resolver este problema dividiéndolo en cuatro metas y solucionándolas de una en una:

1. Convertir las dimensiones de la parrilla de los vecinos en unidades métricas. Un pie es aproximadamente 0,30 metros; multiplicando las dimensiones en pies por 0,30 da unas dimensiones de 1,05 por 1,5 metros.
2. Calcular el área de la parrilla de los vecinos. Multiplicar 1,05 x 1,5 da 1,575 metros^2.
3. Calcular el área de mi parrilla. Multiplicar 1 x 1,5 da 1,5 metros^2.
4. Comparar las áreas de las dos parrillas. La parrilla de los vecinos es más grande que la mía, pero no la cambio.

El análisis de medios y fines parece ser un método relativamente común para resolver problemas (Greeno, 1973; Newell y Simon, 1972) y se suele usar cuando el objetivo está claramente especificado (Sweller y Levine, 1982). Sin embargo, una desventaja posible es que al atender sólo a una submeta cada vez, la persona puede perder la perspectiva global del problema (Sweller y Levine, 1982).

Los niños muestran cierta capacidad para usar el análisis de medios y fines hacia el final del primer año de vida. Por ejemplo, imagine que un niño está viendo un juguete atractivo que está fuera

de su alcance. El juguete está atado a una cinta y la cinta está a su vez atada a un trapo que está al alcance del niño. Entre el trapo y el niño hay una barrera de esponja. Muchos niños de 12 meses pueden sumar 2 y 2 y darse cuenta de que para alcanzar el objetivo (coger el juguete), primero tienen que hacer otras cosas. Y así, quitan la barrera, tiran del trapo hacia ellos, cogen la cinta y agarran el juguete (Willatts, 1990).

Inversión

Consideremos este juego, similar al que describe Wickelgren (1974):

> Hay 21 céntimos de euro en monedas de céntimo en una mesa. Dos jugadores, Maria y Susana, hacen turnos para ir cogiendo céntimos de la mesa; en cada turno, el jugador puede coger 1, 2 o 3 céntimos. El jugador que retire el último céntimo gana la partida y se queda todos los céntimos. María empieza cogiendo dos céntimos. ¿Qué estrategia puede usar Susana para asegurarse de que ganará la partida?

Intente resolver el problema antes de seguir leyendo.

El problema se resuelve empezando por el *final* del juego, en el momento en que Susana coge el último céntimo, y yendo hacia atrás hasta el primer movimiento. ¿En qué situación tendría que estar Maria para dejar a Susana ganar? Recuerde, cada jugador debe coger 1, 2 o 3 céntimos en cada turno. Veamos la solución en una serie de pasos:

1. Se debe forzar a María a llegar a una situación en la que tenga que dejar 1, 2 o 3 céntimos en la mesa. Así, Susana podrá cogerlos todos y la victoria será suya.
2. Si, en el turno anterior, Susana deja 4 céntimos, entonces María tendrá que dejar de 1 a 3 céntimos cuando le toque.
3. Para que Susana deje 4 céntimos, Maria debe, en el turno previo, dejar 5, 6 o 7 céntimos.
4. Para que María deje entre 5 y 7 céntimos, Susana debe dejar 8 céntimos para que María elija.

Continuando los pasos de esta forma, se puede ver un patrón: Susana debe dejar siempre un número divisible entre 4. Por tanto, cuando María quita 2 céntimos, dejando 19 sobre la mesa, Susana debería coger 3.

El método que he usado para ayudar a Susana a ganar el juego ilustra el proceso de la **inversión** (Chi y Glaser, 1985; Newell, Shaw y Simon, 1958; Wickelgren, 1974). Esta estrategia consiste en empezar por el objetivo del problema e ir hacia atrás, paso a paso, hasta el estado inicial del problema. En cada paso hacia atrás, el individuo identifica una o más condiciones que originan la condición actual. En cierto sentido, la inversión es la aproximación opuesta al análisis de medios y fines.

La inversión se usa, con frecuencia, para solucionar pruebas de álgebra y de geometría. Se plantea a los estudiantes una situación inicial —una fórmula o una configuración geométrica con ciertas características— y se les pide que prueben, mediante una serie de pasos matemáticamente lógicos, qué otra fórmula o característica (el objetivo) es también cierta. A veces, es más fácil moverse lógicamente desde el objetivo hacia atrás, hasta el estado inicial; matemáticamente hablando, esa aproximación también es válida.

Usar imágenes visuales

En el capítulo 9, introdujimos el bloque visoespacial, un componente de la memoria de trabajo que permite el almacenamiento a corto plazo y la manipulación de material visual. En los capítulos

10 y 11, descubrimos que las imágenes visuales proporcionan una forma poderosa de almacenar información en la memoria a largo plazo. De forma que cuando los problemas se pueden visualizar fácilmente o tienen una estructura espacial obvia, a veces las personas usan las imágenes para solucionarlos (English, 1997a; Hegarty y Kozhevnikov, 1999; Kosslyn, 1985; Wheatley, 1997).

Como ejemplo, retrocedamos unos años y consideremos mi tesis doctoral (Ellis, 1975; Ormrod, 1979). Estaba investigando la naturaleza de los procesos de resolución de problemas cuando los sujetos resolvían *problemas de series de tres términos*, en los que tres ítems (términos) se comparaban, de dos en dos, respecto a una característica particular. La tarea consiste en determinar el orden relativo de los tres términos. Por ejemplo, podríamos comparar la altura de tres elementos de menaje:

El plato está más alto que la servilleta.
La taza está más baja que la servilleta.
¿Cuál está más bajo?

O la temperatura de tres días distintos:

El miércoles hizo más calor que el martes.
El jueves hizo más frío que el martes.
¿Qué día hizo más frío?

En la época en que hice el estudio, dos teóricos habían ofrecido explicaciones contrarias sobre cómo solucionan los individuos estos problemas, uno (Clark, 1969) sugería que las personas los codifican y los resuelven verbalmente y el otro (Huttenlocher, 1968) que los codifican y resuelven espacialmente («situando» mentalmente un plato más alto que una servilleta y después «situando» la taza debajo de la servilleta). Yo argumentaba que el uso de estrategias verbales o visuales dependía en parte en la naturaleza del problema: los problemas que se pueden visualizar fácilmente (aquéllos que implican elementos del menaje), deberían llevar más fácilmente a usar las imágenes visuales que los problemas de los que cuesta hacer una imagen (los que implican temperaturas y días de la semana). También razonaba que las personas usarían más las imágenes visuales cuando no tenían toda la información disponible al resolver el problema —en otras palabras, cuando tenían que almacenarla toda en la memoria de trabajo a la vez. Mis resultados sugerían que tenía razón en ambos argumentos: los individuos usan las imágenes visuales dependiendo de si se puede visualizar fácilmente el problema y dependiendo también de las demandas de la memoria de trabajo durante el proceso de solución de problemas.

Encontrar analogías

Trate de solucionar este problema usado originalmente por Duncker (1945) y adaptado por Gick y Holyoak (1980):

> Imagínese que usted es un médico que tiene un paciente con un tumor maligno en el estómago. Es imposible operar al paciente, pero a menos que se destruya el tumor, el paciente morirá. Hay un tipo de rayos que se pueden utilizar para destruir el tumor. Si los rayos llegan todos al mismo tiempo al tumor con una intensidad suficientemente alta, se podría destruir el tumor. Por desgracia, con esta intensidad el tejido sano por el que pasa el rayo hasta el tumor se destruirá también. A una menor intensidad, los rayos son inocuos para el tejido sano,

pero tampoco afectarían al tumor. ¿Qué tipo de procedimiento se podría usar para destruir el tumor con los rayos, y al mismo tiempo evitar destruir el tejido sano? (Gick y Holyoak, 1980, p. 307-308).

Si tiene dificultades con el problema, considere esta situación:

Un general quiere invadir una plaza localizada en el centro de la capital de un país. Hay muchas carreteras que salen en forma radial desde la plaza. Todas han sido minadas de forma que, aunque pequeños grupos de hombres pueden pasar por las carreteras sin peligro, cualquier fuerza pesada detonaría las minas. Por tanto, es imposible un ataque directo a gran escala. La solución del general es dividir su ejército en grupos pequeños, enviando cada grupo por una carretera diferente y hacer que todos los grupos converjan a la vez en la plaza (Gick y Holyoak, 1980, p. 309).

Ahora volvamos al problema del tumor. Quizá la estrategia del general para invadir la plaza le haya dado una idea de cómo destruir el tumor. Se puede destruir disparando rayos de baja intensidad desde diferentes direcciones, de forma que todos converjan en el tumor de forma simultánea. Gick y Holyoak encontraron que las personas suelen usar el problema del tumor cuando han leído primero la solución del problema de la plaza porque los dos problemas se pueden solucionar de forma análoga.

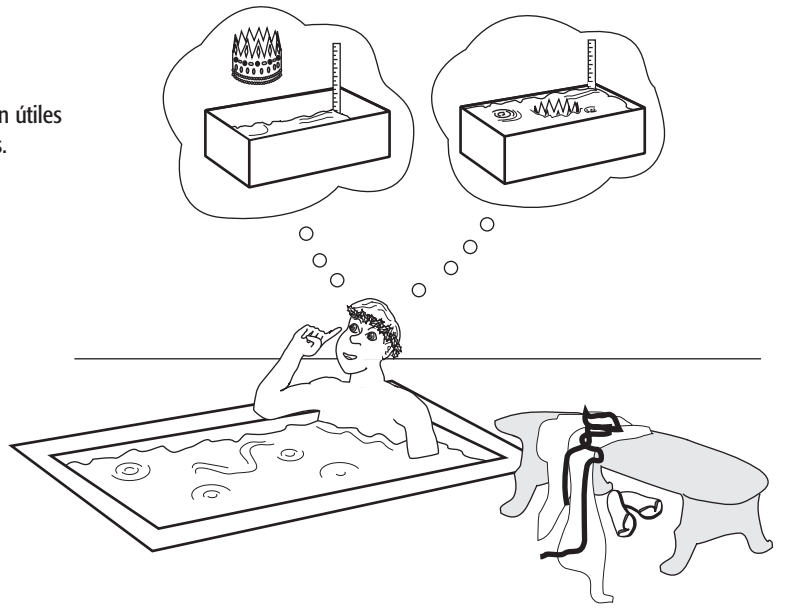
Encontrar una analogía entre la situación de un problema y otra situación, a menudo puede hacernos ver la solución al problema (Brown, Kane y Echols, 1986; Clement, 1987; English, 1997b; Holyoak, 1985; Mayer y Wittrock, 1996; Schultz y Lochhead, 1991). Por ejemplo, un estudiante podría resolver un problema de matemáticas encontrando un problema similar que ya haya resuelto: alguno para el que haya usado un procedimiento concreto que dio resultado (Atkinson y otros, 2000; Mwangi y Sweller, 1998; Reinmann y Schult, 1996; Zhu y Simon, 1987). Como un ejemplo más, consideremos un problema que el científico griego Arquímedes resolvió en el año 250 a.C.:

El rey Hiero pidió a un joyero local que le hiciera una corona de oro y le dio al artesano el oro que debería usar. Cuando recibió la corona ya acabada, el rey sospechó que el joyero le había timado reemplazando parte del oro por plata, un metal más barato. La única forma de determinar la honestidad del joyero era comparar el peso de la corona con su volumen. Cualquier metal tiene un volumen concreto para cualquier peso dado y la relación es diferente para cada metal. La corona se podía medir fácilmente. Pero, ¿cómo se podía medir el volumen?

Arquímedes estaba pensando en el problema justo cuando estaba metiéndose en la bañera. Vio que el agua del baño subía y, por analogía (quizá también por imágenes visuales), inmediatamente identificó una solución para el problema del rey: el volumen de la corona se podía determinar colocándola en un contenedor con agua y midiendo la cantidad de agua que desplazaba.

Usar las analogías para resolver problemas también tiene desventajas, no obstante. Por una parte, puede que el individuo haga una analogía incorrecta y resuelva mal el problema (Novick, 1988). Incluso, cuando identifican una situación verdaderamente análoga, pueden ver paralelismos que no son

A veces las analogías son útiles para resolver problemas.



apropiados (Mayer y Wittrock, 1996). Pero el mayor problema de usar analogías es que las personas rara vez recuperan situaciones análogas cuando se enfrentan a una situación problemática particular.

El hecho es que las personas rara vez emplean analogías para solucionar los problemas, a menos que un problema y su análogo sean muy parecidos en términos de sus características superficiales (Bassok, 1997; Hayes y Simon, 1974; Holyoak y Koh, 1987; Mayer y Wittrock, 1996; Reed, Ernst y Banerji, 1974). Por ejemplo, en el estudio de Gick y Holyoak (1980) que describimos antes, aunque la lectura sobre el problema de la plaza facilitaba realmente la solución del problema, sólo el 30% de los estudiantes que había conocido la solución de la plaza (dividir la tropa en grupos pequeños) la aplicó con éxito en el problema del tumor. En un estudio de seguimiento (Holyoak y Koh, 1987), los estudiantes leyeron una analogía que recordaba mucho más a la situación del tumor: un ayudante de laboratorio reparaba el filamento de una bombilla muy cara lanzando rayos láser de baja intensidad de forma simultánea desde diferentes direcciones. Esta vez, la mayoría (60%) de los estudiantes solucionaron el problema del tumor correctamente, pero incluso así, un gran número no lo hizo.

Cuando las personas *utilizan* analogías, puede ser porque alguien (por ejemplo, un profesor o investigador) señala los paralelismos entre las dos situaciones o porque se encuentra con el problema y la situación análoga al mismo tiempo (Brown y otros, 1986; Crisafi y Brown, 1986; Holyoak y Thagard, 1995). En cierto sentido, usar las analogías para resolver un problema puede ser una cuestión de suerte o, simplemente de pensar (es decir, recordar) la idea correcta en el momento apropiado.

Heurísticos: representatividad y accesibilidad

Algunas estrategias de solución de problemas se pueden ejecutar de forma rápida y simple. Dos ejemplos que se describen con frecuencia son la representatividad y la accesibilidad (Kahneman y

Tversky, 1972, 1973; Klein, 1987; Mayer, 1992; Tversky y Kahneman, 1973, 1974). Desgraciadamente, tales atajos a veces llevan a soluciones incorrectas.

La **representatividad** implica sacar conclusiones sobre una solución basándose en las características manifiestas del problema. Déjeme ilustrarlo adaptando un problema usado por Kahneman y Tversky (1973). Imagine que tengo una pila con 100 perfiles de personalidad de 30 ingenieros y de 70 abogados, todos con mucho éxito en sus carreras. Escoja al azar esta descripción del montón:

> Jack es un hombre de 45 años. Está casado y tiene 4 hijos. En general, es conservador, cuidadoso y ambicioso. No muestra interés por cuestiones políticas y sociales, y pasa la mayoría de su tiempo libre en sus aficiones, que incluyen la carpintería, la navegación y los pasatiempos matemáticos (Kahneman y Tversky, 1973, p. 241).

Y éste es el problema: ¿cuál es la probabilidad de que este hombre sea uno de los 30 ingenieros?

La probabilidad de que este hombre sea un ingeniero es del 30% ya que la pila de 100 perfiles de personalidad tiene 30 ingenieros. Pero, muchas personas del estudio de Kahneman y Tversky dieron cifras mayores; sacaron conclusiones basándose en características obvias de Jack que muchas personas asocian de forma estereotipada con los ingenieros (por ejemplo, los puntos de vista conservadores y disfrutar de los pasatiempos matemáticos).

Un segundo heurístico, la **accesibilidad**, es un estrategia mediante la que se resuelve un problema basándose sólo en la información que le viene al individuo inmediatamente a la mente (es decir, se recupera) cuando se enfrenta al problema. Normalmente, el problema se resuelve usando información adquirida recientemente más que información adquirida hace mucho tiempo porque las experiencias recientes se recuperan más fácilmente que las lejanas. Por ejemplo, imagine que tiene que decidir si se va a California o a Florida de vacaciones en la playa. Hace años que aprendió que en Florida llueve más que en California. En febrero, cuando va a hacer la reserva, oye que en California ha habido una gran tormenta. Es fácil que reserve un vuelo a Florida, recuperando la información disponible sobre la tormenta en California más que la frecuencia global de lluvias en ambos estados.

Hasta aquí, hemos examinado una diversidad de estrategias de resolución de problemas. Ya que muchos problemas no tienen soluciones correctas o incorrectas, puede que no exista una única estrategia «válida» para resolverlos. Obviamente, para diferentes situaciones son adecuadas estrategias distintas. Pero, a veces, las personas usamos las estrategias en momentos inapropiados; a menudo porque hemos aprendido esas estrategias de forma rutinaria y sin significado. Veamos qué ocurre cuando los individuos usan las estrategias de solución de problemas de forma no significativa.

Resolución significativa de problemas *versus* no significativa

Intente resolver este problema antes de seguir leyendo:

> El número de monedas de 20 céntimos que tiene un hombre es siete veces el número de monedas de 10 céntimos que tiene. El valor de las monedas de 10 céntimos excede el valor de las monedas de 20 céntimos en dos euros y 50 céntimos. ¿Cuántas monedas de cada tipo tiene?

Si ha encontrado una respuesta al problema —cualquier respuesta— es que ha ignorado una información importante: el valor de las monedas de 20 céntimos es mayor que el valor de las monedas de 10 céntimos. Si hay más monedas de 20 céntimos que de 10, es imposible que el valor de las monedas de 10 sea mayor que el valor de las monedas de 20. La cuestión es que el problema no tiene sentido, y por tanto no se puede resolver.

Cuando las personas aprenden algoritmos de forma memorística, sin entender la lógica subyacente, a veces los aplica «sin pensar» y de forma incorrecta (De Corte y otros, 1996; Perkins y Simmons, 1988; Prawat, 1989; Resnick, 1989). En consecuencia, pueden obtener resultados ilógicos o físicamente imposibles. Considere los siguientes ejemplos de problemas matemáticos sin sentido:

- Se le solicita al estudiante que calcule cuántas gallinas y cuántos cerdos tiene un granjero si éste tiene 21 animales con 60 patas en total. Los estudiantes suman 21 y 60, razonando que, si el problema dice «en total», la operación lógica es la adición (Lester, 1985).
- El alumno siempre emplea la resta cuando el enunciado del problema contiene la palabra «*queda*» —incluso cuando un problema que requiere sumar incluye la frase «Juan se queda en el huerto para coger más manzanas» (Schoenfeld, 1982).
- Se pide a alumnos de secundaria que calculen cuántos autobuses, con una capacidad para transportar a 40 personas cada uno, harían falta para llevar a 540 personas a un partido de baloncesto. La respuesta de la mayoría incluye una fracción, sin tener en cuenta que en este caso sólo es posible un número entero de autobuses (Silver, Shapiro y Deutsch, 1993).

Con demasiada frecuencia, cuando se enseñan problemas matemáticos en los colegios, se centran en enseñar los algoritmos de problemas bien definidos; pero pasan por alto que el estudiante entienda por qué hay que usar ese algoritmo y cómo se puede usar en problemas de la vida diaria (Carr y Biddlecomb, 1998; Cooney, 1991; Perkins y Salomon, 1989; Porter, 1989; Silver y otros, 1993). Por ejemplo, puede que recuerde cómo resolver un problema con una división de cifras grandes, pero probablemente no recuerda *por qué* multiplicaba el divisor de cada dígito en la respuesta y escribía el producto en un lugar concreto debajo del dividendo. O quizás, aprendió un método de «palabra clave» en los enunciados: palabras como *todos juntos* indican suma y palabras como *quedan* indican sustracción. Esta aproximación no es significativa y como señalamos en los ejemplos de «Ana» y «John» que presentamos anteriormente, a menudo lleva a una solución errónea.

¿Cómo pueden ayudar los profesores a que los alumnos se impliquen en resoluciones de problemas significativas? Y, en general, ¿cómo pueden ayudar a los estudiantes a ser más expertos en la resolución de problemas y otras formas de transferencia? Nos centraremos ahora en el tema de facilitar la transferencia y la solución de problemas en los contextos educativos.

Facilitar la transferencia y la resolución de problemas en el aula

Como señalábamos antes, a menudo, los estudiantes tienen dificultades para comprender la relevancia de lo que han aprendido en el colegio para sus nuevas tareas escolares o para los problemas de la vida fuera de la escuela. Por tanto, un objetivo principal de nuestro sistema educativo

—la transferencia positiva— no se alcanza como nosotros quisiéramos. Al mismo tiempo, los estudiantes a veces aplican de forma errónea lo que han aprendido a situaciones en las que no es apropiado: un caso de transferencia negativa.

Los teóricos del aprendizaje todavía tienen mucho que aprender sobre los complejos procesos de la transferencia y la resolución de problemas. No obstante, las teorías y la investigación en ambas áreas proporcionan muchas sugerencias para la práctica educativa:

- *Los estudiantes necesitan aprender la información de forma significativa y en profundidad.* Los teóricos están de acuerdo en que una base de conocimiento sólida es un requisito para una transferencia y una resolución de problemas eficaces (Frederiksen, 1984a; Greeno, 1973; Hiebert y Lefevre, 1986; Mayer, 1975; Reif y Heller, 1982; Simon, 1980). En el proceso de adquirir esta base de conocimiento, los estudiantes deben desarrollar una multitud de interconexiones y de relaciones entre los conceptos y las ideas que aprenden; también deben descubrir la relevancia potencial de tales conceptos e ideas en las distintas situaciones que se pueden encontrar más tarde (Bereiter, 1995; Brophy y Alleman, 1991; Perkins, 1995; Perkins y Salomon, 1987; Prawat, 1989; Sternberg y Frensch, 1993).

  Desdichadamente, muchos currículos escolares incluyen una larga lista de temas que hay que aprender, de forma que al final no se aprende ninguno de esos temas en profundidad (Porter, 1989). La amplitud de conocimientos gana frente a la profundidad del conocimiento —a expensas también de la transferencia y de la resolución de problemas.
- *Los estudiantes también deberían aprender estrategias de resolución de problemas de forma significativa.* Con demasiada frecuencia, los alumnos aprenden los algoritmos de resolución de problemas como procedimientos independientes de lo que han aprendido previamente sobre el mundo. Por ejemplo, puede que aprendan matemáticas —sus símbolos, principios y algoritmos— de forma totalmente separada del mundo físico concreto con el que están en contacto cada día (Carpenter, 1985; Davis, 1987; Hiebert y Wearne, 1993; Resnick, 1989). Cuando los estudiantes aprenden un algoritmo de forma memorística y no significativa, lo suelen usar de forma mecánica, sin pensar y a menudo incorrectamente, y es *menos* probable que reconozcan las muchas situaciones en las que lo podrían aplicar de forma adecuada (Greeno, 1991; Hiebert y Wearne, 1993; Kilpatrick, 1985; Perkins y Simmons, 1988).

  En lugar de aprender los algoritmos de forma memorística, los estudiantes deberían comprender *por qué* hacen determinadas cosas para resolver un problema; en otras palabras, deberían relacionar los procedimientos abstractos y basados en símbolos con lo que ya saben sobre la materia y la realidad concreta (Carpenter, 1985; Geary, 1994; Prawat, 1989; Resnick, 1989; Rittle-Johnson y Alibali, 1999; Rittle-Johnson, Siegler y Alibali, 2001).
- *Los estudiantes deben tener un sesgo mental para la transferencia.* Señalábamos antes que los sesgos mentales en la resolución de problemas —la predisposición a resolver el problema de una forma determinada—, a veces interfieren en la resolución de problemas. Pero un sesgo mental *general* para la transferencia del aprendizaje académico —una predisposición a usar y aplicar lo que se ha aprendido en el aula— es claramente beneficioso (Stein, 1989; Sternberg y Frensch, 1993). Para favorecer tal sesgo mental, los profesores deben indicar cómo se puede aplicar el contenido académico a una variedad de situaciones dentro y fuera del colegio (Cox, 1997; Fennema y otros, 1989; Perkins y Salomon, 1989; Sternberg y Frensch, 1993; Voss, 1987). Y pueden animar a los estudiantes a pensar continuamente: «¿cómo puedo usar esta información?» cuando escuchan, leen y estudian (Perkins, 1992; Stein, 1989; Sternberg y Frensch, 1993).

- *Algunas habilidades básicas se deberían practicar hasta que se automatizaran.* Recuerde que la resolución de problemas se produce en la memoria de trabajo —un componente del sistema de memoria que tiene una capacidad limitada para retener y procesar información al mismo tiempo—. En la medida en que el estudiante pueda procesar los aspectos simples y familiares de un problema hasta la automaticidad, de forma que use sólo una cantidad mínima de la capacidad de la memoria de trabajo, puede dedicar más «espacio» a los aspectos nuevos y difíciles del problema (Frederiksen, 1984a; Geary, 1994; Mayer, 1985; Perkins y Salomon, 1987; Resnick, 1989).
- *Los estudiantes transfieren, de forma más eficaz, los conceptos y procedimientos a situaciones y problemas nuevos cuando han tenido muchos ejemplos y oportunidades de práctica distintos.* Los ejemplos y las oportunidades de práctica numerosos y variados favorecen las asociaciones en la memoria a largo plazo entre la información que se acaba de aprender y la variedad de situaciones relevantes; por tanto, es más fácil de recuperar la información nueva cuando se necesita más tarde (Chase y Chi, 1980; Cormier, 1987; Gagné y Driscoll, 1988; Geary, 1994; Perkins y Salomon, 1987). Además, si los estudiantes tienen que usar un concepto o procedimiento de una forma ligeramente diferente cada vez que lo aplican, serán más capaces de desarrollar un conocimiento general (quizás abstracto) sobre el mismo —un conocimiento que no dependa de características superficiales de la situación— y es menos probable que desarrollen sesgos mentales que limiten su flexibilidad al aplicarlo (Carr y Biddlecomb, 1998; Chen, 1999). Como ejemplo, intente resolver los siguientes problemas:

  — María necesita poner la cocina de gas a 6 centímetros de la pared. No tiene un metro. Pero sí que tiene tres estacas de madera que miden 15, 7 y 2 centímetros, respectivamente. ¿Cómo puede medir la distancia adecuada usando las estacas?
  — Juan necesita exactamente 20 vasos de fertilizante para fumigar su jardín. Tiene un cubo de fertilizante, pero sólo tiene tres jarras de 9, 8 y 3 vasos, respectivamente. ¿Cómo puede conseguir los 20 vasos?
  — Un día el *chef* Rodríguez necesitaba 700 gramos de harina para una receta, pero sólo tenía una balanza y tres pesas de 900, 500 y 300 gramos. ¿Cómo consiguió exactamente los 700 gramos de harina? (los tres problemas son de Chen, 1999, p. 715).

  Como se habrá dado cuenta, los tres problemas se pueden resolver usando la misma estrategia general que requería el problema de las jarras de agua de Luchin, en concreto usar tres cantidades conocidas que, cuando se suman y se restan, pueden dar una cuarta cantidad que es la que se necesita. Pero advierta que cada problema tiene características superficiales muy distintas, incluyendo formas diferentes de medida (longitud, volumen, peso) y contextos y objetivos distintos (colocar un hornillo, medir un fertilizante, pesar harina para cocinar). Además, cada problema exige una solución diferente (A – B – C, A + B + C, A – B + C). Aprender una estrategia de resolución de problemas con tareas tan distintas llevará más tiempo que aprenderla con problemas muy similares (por ejemplo, con una serie de problemas de jarras de agua); pero los aprendices aplicarán después la estrategia más amplia y flexiblemente (Chen, 1999).
  De vez en cuando, los profesores deberían presentar los problemas de forma algo desordenada (mejor que presentar series de problemas que todos requieren el mismo procedimiento) de forma que los estudiantes adquieran práctica clasificando los problemas antes de solucionar-

los (Geary, 1994; Mayer, 1985; Mayfield y Chase, 2002). Teóricamente además, los estudiantes deberían tener la oportunidad de aplicar las estrategias que acaban de aprender a problemas de la vida real, así como a enunciados de problemas más tradicionales (De Corte y otros, 1996; Lave, 1988, 1993). Por ejemplo, un profesor podría pedir a los estudiantes que anticiparan cuánto helio necesitarían poner en un globo para que flotara o calcular el volumen de un cuenco cilíndrico para determinar si es lo suficientemente grande para contener una cierta cantidad de ponche para la fiesta de la clase.

- *Los estudiantes deben adquirir experiencia clasificando problemas por sí mismos.* Los profesores normalmente son los que suministran los problemas que los estudiantes deben resolver. Pero fuera del aula, por ejemplo, en casa o en el mundo del trabajo, las personas a menudo tienen que identificar y definir por sí mismas los problemas que se encuentran en su camino. Algunos teóricos sugieren que los estudiantes pueden beneficiarse de empezar a definir los problemas en el aula (Brown y Walter, 1990; Eisner, 1994; Hiebert y otros, 1996; Porter, 1989; Resnick, Bill, Lesgold y Leer, 1991). Por ejemplo, en una lección de matemáticas, se puede facilitar a los estudiantes datos sobre las cantidades y precios de los artículos de un supermercado, y después pedirles que generen una serie de preguntas que se podrían responder con esos datos. O, en una lección de historia, se puede describir a los alumnos el escenario de la Guerra Civil de Estados Unidos y pedirles que identifiquen los problemas a los que se enfrentaban el Norte y el Sur y que propongan soluciones posibles a estos problemas.
- *Para minimizar la transferencia negativa, se debe enfatizar la diferencia entre dos ideas.* Los insectos y las arañas son estímulos parecidos —(son artrópodos con exoesqueleto y cierta naturaleza espeluznante)— y es fácil que los estudiantes transfieran lo que saben sobre un grupo de bichos al otro. Con estímulos parecidos, se puede reducir la transferencia negativa si se enfatizan las diferencias más que las similitudes (Sternberg y Frensch, 1993). Por ejemplo, los insectos y las arañas se diferencian en varias cosas (seis patas frente a ocho, cuerpo de tres partes frente a dos, con antenas frente a sin antenas); si se resaltan estas diferencias podrían reducir la transferencia negativa de un grupo al otro. Además, si la transferencia negativa entre las ideas se anticipa, se puede reducir enseñando cada una en un entorno diferente (Bilodeau y Scholosberg, 1951; Greenspoon y Ranyard, 1957); por ejemplo, enseñando a los estudiantes los insectos mientras están sentados en el aula e instruyéndolos sobre las arañas mientras están en una visita al museo de historia natural.
- *Las habilidades de resolución de problemas a veces se aprenden mejor a través del descubrimiento.* Aunque la instrucción por exposición es, a menudo, el medio más eficaz para transmitir información a los estudiantes de forma organizada, las aproximaciones instruccionales que resaltan el aprendizaje por descubrimiento guiado pueden facilitar una mejor transferencia de las habilidades de solución de problemas a situaciones nuevas (Hiebert y otros, 1997; Kline y Flowers, 1998; Mayer, 1974; McDaniel y Schlager, 1990; Shymansky, Hedges y Woodworth, 1990). El descubrimiento seguramente es más apropiado cuando los problemas están poco estructurados y los estudiantes tienen una base de conocimiento sólida (Doyle, 1983; Frederiksen, 1984a). Sin embargo, para los problemas bien estructurados que se pueden resolver con un algoritmo específico (problemas de divisiones) y para los estudiantes que conocen poco de un tema en particular, la instrucción directa del algoritmo puede ser a veces preferible (Frederiksen, 1984a; Gagné, 1985).
- *Enseñar habilidades generales de aprendizaje y de resolución de problemas (tanto cognitivas como metacognitivas) puede ser útil.* Como indicamos en el capítulo 13, el entrenamiento en

habilidades de estudio puede ser efectivo, y parece mejorar el aprendizaje y rendimiento académicos. Igualmente, muchos teóricos creen que enseñar estrategias generales de resolución de problemas puede aumentar la capacidad del estudiante para solucionar problemas con éxito (Cardelle-Elawar, 1992; Gagné, 1985; Glaser, 1979; Mayer, 1987; Resnick, 1976; Schoenfeld, 1979, 1992; Simon, 1980). Un estudio de Hernstein, Nickerson, de Sánchez y Swets (1986) proporciona visos de optimismo sobre la eficacia del entrenamiento en habilidades de solución de problemas: los estudiantes venezolanos de 7.° curso que asistieron a unas clases durante un año sobre razonamiento, solución de problemas y habilidades de toma de decisiones, mostraron una mejoría mayor tanto en las habilidades específicas enseñadas como en la capacidad intelectual general que los estudiantes de un grupo control no entrenado. Pero debemos señalar que igual que las estrategias de estudio es mejor aprenderlas dentro del contexto de áreas de contenido académico específicas (ver el capítulo 13), así también las estrategias generales de resolución de problemas se pueden aprender de forma más eficaz cuando se relacionan con dominios de contenido en los que son aplicables (Mayer, 1992; Resnick, 1987; Schoenfeld y Herrmann, 1982).

Varias estrategias de resolución de problemas se pueden transferir a una amplia variedad de situaciones problemáticas. Una estrategia útil es hablar en voz alta sobre el problema y sobre las estrategias de solución de problemas que se han aplicado; al hacerlo, se puede aumentar la capacidad del alumno para identificar las aproximaciones adecuadas y para guiar y controlar su propio progreso (en un sentido metacognitivo) hacia las soluciones (Berardi-Coletta, Buyer, Dominowski y Rellingner, 1995; Crowley y Siegler, 1999; deLeeuw y Chi, 2003; Vygotsky, 1962). Una segunda estrategia es usar papel y lápiz para bosquejar el problema o listar sus componentes; esta táctica puede ayudar a los estudiantes a codificar un problema de forma más concreta y a ver las interrelaciones entre varios elementos de forma más clara (Anzai, 1991; Fuson y Willis, 1989; Lindvall, Tamburino y Robinson, 1982; Mayer, 1992; Prawat, 1989; Schultz y Lochhead, 1991; Wickelgren, 1974). Una tercera estrategia es la tormenta de ideas —pensar en tantas soluciones hipotéticas al problema como se pueda sin evaluarlas— (Halpern, 1997; Osborn, 1963). La ausencia de la evaluación cuando se hace una tormenta de ideas puede facilitar potencialmente una búsqueda en la memoria a largo plazo de posibilidades más inusuales y creativas. Después de generar una lista larga y aparentemente exhaustiva de soluciones al problema, un individuo puede examinar de forma crítica las diferentes soluciones para identificar las que funcionarían y las que no.

Algunos teóricos (Davidson y Sternberg, 1998; Ellis y Hunt, 1983; Wallas, 1926) han sugerido que *incubar* un problema —dejarlo sin resolver en la memoria durante un período de tiempo— puede ser una estrategia útil, aunque los estudios sobre su eficacia dan resultados contradictorios (Anderson, 1990; Bourne y otros, 1986; Dminowski y Jenrick, 1972). Los beneficios de un período de incubación serían más evidentes para problemas difíciles que para los fáciles. Por un lado, algunos de los factores que interfieren en la resolución de problemas, como la fatiga y la ansiedad, pueden disminuir durante el período de incubación (Ellis y Hunt, 1983). Además, el individuo puede que encuentre más sesgos mentales apropiados o más información relevante en la memoria a largo plazo después de dejar el problema reposar un tiempo (Anderson, 1990; Davidson y Sternberg, 1998; Ellis y Hunt, 1983).

En mi propia experiencia como escritora de manuales de texto, he encontrado que la incubación es una estrategia muy eficaz. Probablemente, el mayor problema al que me enfrento cuando escribo es descifrar cómo organizar mejor el cuerpo cada vez mayor de resultados

de investigación que relacionan el aprendizaje y la motivación. Como el campo sigue creciendo y evolucionando, me encuentro con que las estructuras organizativas que usé en las ediciones anteriores del texto ya no son útiles en una edición posterior, y empiezo a experimentar con organizaciones alternativas. Pero mi mente parece que sólo es capaz de abordar cambios de paradigma mínimos en un día. A menudo, lo mejor que puedo hacer es apagar el ordenador a mediodía, sacar a pasear al perro, quizá ver en la televisión un concurso o dos y, básicamente, dejar que mi mente «vague». Cuando vuelvo al ordenador al día siguiente, suelo encontrar ideas nuevas que no se me ocurrieron el día anterior.

- *Los estudiantes deberían aprender estrategias para definir problemas que estén mal definidos.* La mayoría de los problemas que se presentan en el aula están bien definidos (Frederiksen, 1984a; Sternberg y otros, 2000). Se pide a los estudiantes que identifiquen los protagonistas y antagonistas en una historia, que usen el diccionario para ver la diferencia entre *hojear* y *ojear* o calcular cuántos caramelos tienen 6 niños si en total tienen 18. Por el contrario, la mayoría de los problemas de la vida diaria están poco definidos. Las personas tienen que encontrar el medio viable de financiar su casa, decidir qué seguro de vida hacerse (si acaso) y cómo mantener relaciones amistosas y productivas con compañeros de trabajo detestables.

  Los problemas mal definidos, a menudo, exigen que el individuo busque fuentes externas para encontrar información relevante y potencialmente útil (Simon, 1978). Los estudiantes, por tanto, deben ser capaces de usar técnicas para encontrar información a través de recursos como las bibliotecas, las bases informáticas y las instituciones públicas. Los estudiantes también deberían aprender técnicas para definir de forma precisa los problemas; por ejemplo, una técnica útil es dividir un problema grande en varios subproblemas y definir y poner límites a cada uno de estos subproblemas (Chi y Glaser, 1985; Reitman, 1965; Simon, 1973). Finalmente, en la medida en que los estudiantes tengan una base sólida de conocimiento, serán más capaces de definir los problemas que se encuentren (Bédard y Chi, 1992; Frederiksen, 1984a).

- *Se debe proporcionar andamiaje en los primeros intentos del estudiante de resolver problemas difíciles.* En el capítulo 8, encontramos el concepto de andamiaje —proporcionar una estructura que apoye al estudiante en sus esfuerzos ante una tarea difícil—. Después, en el capítulo 13, señalamos la importancia del andamiaje para el estudiante en sus primeros intentos de usar estrategias metacognitivas sofisticadas. Algunos teóricos sugieren que el andamiaje también puede facilitar el rendimiento en la resolución de problemas (Séller y Hungate, 1985; Wood y otros, 1976). Los profesores pueden hacer varias cosas para ayudar a los estudiantes en sus primeros intentos con problemas desafiantes: pueden simplificar los primeros problemas, modelar soluciones al problema, plantear preguntas que induzcan a los estudiantes a tener en cuenta ciertos datos, señalar errores en el camino, y en general manteniendo la frustración de los estudiantes en un grado razonable. También, pueden proporcionar a los estudiantes preguntas para que ellos se las planteen a medida que avanzan en el problema (King, 1991; Schoenfeld, 1992). Aquí tenemos algunos ejemplos:

> ¿Qué está haciendo exactamente? ¿Lo puede describir con precisión? ¿Por qué hace eso? ¿Le ayuda eso a encontrar la solución? (Schoenfeld, 1992, p. 356).

Cuando los estudiantes van siendo más hábiles en la resolución de problemas, se puede ir retirando el andamiaje.

- *El desarrollo de estrategias de resolución de problemas eficaces se puede facilitar a menudo mediante la resolución de problemas en grupos cooperativos.* Numerosos teóricos han sugerido que un entorno de aprendizaje cooperativo puede ser ideal para favorecer la resolución de problemas con éxito (Carr y Biddlecomb, 1998; Hiebert y otros, 1997; Palincsar y Herrenkohl, 1999; Qin, Jonson y Jonson, 1995). Al discutir conceptos y principios relevantes para la resolución del problema, los estudiantes pueden identificar más interrelaciones entre lo que saben y aclarar las cosas que tengan confusas (Kilpatrick, 1985; Noddings, 1985). Al pensar en voz alta sobre cómo solucionar un problema, pueden lograr una mejor comprensión de lo que están haciendo mentalmente (Schoenfeld, 1985b; Whimbey y Lochhead, 1986). Y al observar las estrategias más eficaces que usan a veces sus compañeros de clase, pueden empezar a adoptar esas estrategias ellos, dejando atrás sus propias estrategias menos eficientes (Mayer, 1985; Noddings, 1985; Schoenfeld, 1985b). Como ejemplo del último punto, consideremos este incidente en un escenario cooperativo de resolución de problemas:

> Una joven sugirió que el grupo debería «sumar, restar y multiplicar estos dos números», y después ver qué respuesta «parecía» mejor. Otros miembros del grupo se quedaron parados y dijeron «¡Donna, no podemos hacerlo! Tenemos que encontrar la solución». Donna intentó esta estrategia sólo una vez más, y después desapareció del escenario (Noddings, 1985, pp. 350-351).

En el capítulo 15, identificamos muchas estrategias específicas para facilitar el aprendizaje y la resolución de problemas en grupo.

- *Las actividades realistas pueden aumentar la probabilidad de que los estudiantes transfieran el conocimiento, las habilidades y las estrategias de resolución de problemas a los contextos del mundo real.* Las **actividades realistas** son tareas que son parecidas o idénticas a las que los estudiantes se van a encontrar en el mundo exterior (De Corte y otros, 1996; Greeno y otros, 1996; Hiebert y Fisher, 1992; Lave, 1993). Dado lo que hemos aprendido sobre el aprendizaje, podemos especular que tales actividades pueden tener varios efectos positivos. Por un lado, cuando los estudiantes trabajan en contextos naturales, usando las fuentes físicas y sociales (por ejemplo, instrumentos, compañeros) que tal contexto ofrece, los estudiantes deberían ser capaces de tener una mejor ejecución que en tareas de clase relativamente artificiales y sin andamiaje (Greeno y otros, 1996). Segundo, las tareas auténticas complejas pueden ayudar a los estudiantes a hacer conexiones significativas entre las distintas ideas y habilidades que han aprendido en el aula. Finalmente, como las actividades auténticas se parecen a las tareas y los problemas del mundo real, deberían ayudar a los estudiantes a transferir lo que han aprendido en el aula a contextos externos (Collins y otros, 1989).

Las actividades realistas se pueden desarrollar para cualquier área de conocimiento del currículo. Por ejemplo, los profesores pueden hacer que los alumnos:

— Hagan una presentación oral.
— Escriban un editorial.
— Conversen en un idioma extranjero.
— Participen en una competición deportiva.

- Escriban una carta a una empresa o institución.
- Participen en un debate.
- Encuentren información en la biblioteca.
- Realicen un experimento.
- Hagan gráficos de datos.
- Construyan un modelo o mapa.
- Diseñen un circuito eléctrico.
- Creen una exposición para un museo.
- Creen y distribuyan un periódico.
- Realicen trabajos de campo y se documenten sobre la flora y fauna local.
- Completen un proyecto de arte.
- Participen en un concierto.
- Diseñen una ciudad modelo.
- Graben un cortometraje de cine.
- Imiten la rutina de un empleo.
- Planifiquen el presupuesto familiar.
- Realicen un programa informático.
- Creen una página web.

En ocasiones, puede que sea posible asignar actividades auténticas como deberes para casa; por ejemplo, el profesor puede pedir a los alumnos que escriban un editorial, que diseñen un circuito eléctrico o que planifiquen el presupuesto familiar mientras trabajan en casa por la tarde. Pero muchas actividades auténticas pueden requerir un diálogo considerable en el aula, preguntándose los estudiantes entre sí, compartiendo ideas, dando explicaciones de lo que han pensado y sintetizando sus esfuerzos en un todo integrado (Newmann y Wehlage, 1993; Paris y Turner, 1994). Por ejemplo, crear un periódico escolar, diseñar una ciudad modelo, debatir cuestiones controvertidas sociales o políticas y conversar en un idioma extranjero pueden ser actividades que los estudiantes realicen sólo en grupo. Además, como las actividades auténticas normalmente son más complejas y menos definidas que las tareas tradicionales de aula, puede que necesiten un andamiaje considerable por parte del profesor (Brophy, 1992a; Hickey, 1997). Por estas razones, muchas actividades auténticas se pueden realizar mejor en clase que en casa, o incluso mediante una combinación de trabajos de grupo durante la clase y trabajo independiente después de las horas de colegio.

Los investigadores han encontrado de forma consistente que las actividades auténticas tienen efectos positivos. Por ejemplo, los alumnos de Preescolar adquieren y usan estrategias nuevas de solución de problemas cuando participan activamente en situaciones problemáticas realistas mientras ven el programa de televisión para niños *Blue's Clues* (Crawley, Anderson, Wilder, Williams y Santomero, 1999). Los niños mayores adquieren un conocimiento más completo sobre cómo usar e interpretar los mapas cuando elaboran sus propios mapas que cuando hacen ejercicios del libro sobre interpretaciones de mapas (Gregg y Leinhardt, 1994a). Es más probable que los estudiantes transfieran los principios científicos (por ejemplo, los valores nutritivos de diferentes grupos de alimentos, diseño de aviones con energía solar), a situaciones de la vida real si, mientras están estudiando, se les pide que planifiquen un viaje al desierto mejor que decirles simplemente que se les va a evaluar sobre el material (Bransford, Franks, Vye y Sherwood, 1989). Las habilidades de escritura pueden mejorar tanto en calidad como en cantidad cuando los alumnos practican escribiendo historias, ensayos y cartas a personas reales más que cuando completan ejercicios cortos y artificiales de escritura (Hiebert y Fisher, 1992).

Encontramos una versión basada en las nuevas tecnologías de actividades auténticas de solución de problemas en las *Aventuras de Jasper Woodbury*[6], donde los estudiantes de secundaria encuentran problemas de situaciones de la vida real presentados a través de tecnología de videodisco. En

[6] Para información on-line sobre la serie, visite la página http://peabody.vanderbilt.edu/ctrs/lsi y busque Productos.

un episodio, *Viaje a la cala de los Cedros*, Jasper se acaba de comprar un bote viejo y quiere llevarlo a casa ese mismo día. Como las luces del bote no funcionan, debe calcular si podrá llegar a casa antes de ponerse el sol y como ha gastado todo el dinero debe calcular también si tiene combustible suficiente para hacer el viaje. A lo largo del vídeo, toda la información que los estudiantes necesitan para responder a estas cuestiones se proporciona en contextos auténticos (una radio marina anuncia la hora de la puesta del sol, hay indicadores del kilometraje en varias marcas a lo largo del río), pero los estudiantes deben sortear un montón de información irrelevante para encontrar la solución. En otro episodio, *El ángulo correcto*, el adolescente Paige Littlefield busca una cueva en la que su abuelo, que era un nativo americano, le dejó un regalo especial antes de morir. El abuelo le dejó unas indicaciones hasta la cueva que exigen el conocimiento y uso de los principios geométricos (por ejemplo, «desde el punto más oriental del Peñasco del Halcón Negro desplázate 25.° hasta que hayas rodeado las torres de roca. Ve hasta la torre alta… la conocerás porque a una distancia de 250 metros desde el lado norte de su base, el ángulo de elevación de su cumbre es de 45.°). Usando las orientaciones del abuelo y un mapa topográfico de la región ancestral de Paige, los estudiantes deben localizar la cueva. Hay varias formas de resolver cada uno de los problemas de Jasper, y los estudiantes trabajan en grupos pequeños haciendo tormentas de ideas y probando las soluciones posibles. Los estudiantes con cualquier nivel de capacidad encuentran la serie de Jasper muy motivante, y transfieren lo que han aprendido de un problema a problemas similares (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1990; Learning Technology Center at Vanderbilt, 1996).

Los teóricos han sugerido que una actividad auténtica puede ser más eficaz cuando tiene las siguientes características:

- Requiere una gran cantidad de conocimiento sobre un tema particular; en otras palabras, los estudiantes deben saber la materia a fondo y haberla aprendido de forma significativa.
- Favorece habilidades de pensamiento de alto nivel; por ejemplo, puede implicar sintetizar información, formar y probar hipótesis, resolver problemas y extraer conclusiones.
- Requiere que los estudiantes busquen información en varios contextos y, quizá, de varias disciplinas académicas.
- Despierta altas expectativas para el rendimiento de los estudiantes y también anima a los estudiantes a asumir riesgos y experimentar estrategias nuevas.
- Su resultado final es complejo y en cierta medida impredecible; no hay necesariamente una única respuesta «correcta».

  (Newmann y Wehlage, 1993; Paris y Turner, 1994)

Debemos señalar, no obstante, que no es deseable llenar el día con actividades de tareas complejas y realistas. Por un lado, los estudiantes, a menudo, pueden dominar habilidades básicas de forma más eficaz cuando las practican de forma relativamente aislada de otras actividades; por ejemplo, cuando aprenden a tocar el violín, necesitan dominar el movimiento de los dedos antes de tocar en una orquesta y cuando aprenden a jugar al fútbol, necesitan practicar el regateo antes de jugar un partido (Anderson y otros, 1996). Segundo, algunas tareas auténticas pueden suponer demasiado tiempo y dinero para garantizar que se puedan realizar de forma regular en el aula (Griffin y Griffin, 1994). Probablemente es más importante que las tareas de clase animen al estudiante a implicarse en procesos cognitivos tales como el aprendizaje significativo, la organización y la elaboración —procesos que favorecen la retención en la memoria a largo plazo y la transferencia de las materias académicas— que el hecho de que las tareas sean siempre realistas en su naturaleza (Anderson y otros, 1996).

- *Las prácticas de evaluación en el aula deben incluir medidas de transferencia y resolución de problemas.* Como señalamos en el capítulo 12, los exámenes tradicionales a menudo enfatizan el aprendizaje de hechos concretos. Ciertamente, el conocimiento y las habilidades básicas son importantes; entre otras cosas, forman el fundamento de las conductas académicas más sofisticadas. Pero cuando los objetivos instruccionales del profesor también incluyen la transferencia y la resolución de problemas, las tareas de evaluación en el aula deberían pedir a los estudiantes que demostraran su capacidad para aplicar la materia a una serie de situaciones variadas (Foos y Fisher, 1988; Massialas y Zevin, 1983; Sternberg y Frensch, 1993). Esta práctica puede ayudar a que la transferencia y la resolución de problemas sean fenómenos comunes y no algo ocasional.

  Enseñar para la transferencia y la resolución de problemas eficaces lleva tiempo. Con mucha frecuencia, en los colegios parece que se corre en el currículo a expensas de proporcionar suficiente práctica en cualquiera de las cuestiones concretas. Los educadores deberían probablemente ir más lentos y conceder a los aprendices tiempo para usar y aplicar la información y las habilidades que aprenden. En tales condiciones, los estudiantes tendrían un mejor rendimiento a largo plazo.

RESUMEN

La *transferencia* es el proceso de aplicar la información y las habilidades aprendidas en una situación al aprendizaje, o la ejecución en otra situación. Casi todos los casos de transferencia son beneficiosos, pero de vez en cuando el aprendizaje realizado en un momento puede tener un impacto negativo en el aprendizaje o la ejecución posterior. Los primeros conductistas propusieron que la similitud de los estímulos o respuestas (o ambos) es esencial para que tenga lugar la transferencia. Recientemente, los teóricos cognitivos han sugerido que la transferencia depende de la recuperación: las personas son más capaces de aplicar lo que han aprendido si el contexto actual les recuerda el conocimiento previo potencialmente útil. Independientemente de la perspectiva teórica, parece que la transferencia de una situación a otra es más probable que ocurra cuando ambas situaciones se parecen. Entre los factores que facilitan la transferencia están el aprendizaje significativo, el aprendizaje en profundidad, la adquisición de principios generales y el número y la variedad de ejemplos y oportunidades para la práctica.

La *resolución de problemas* es una forma de transferencia, en la que la información previamente aprendida se aplica para resolver una situación problemática. Los teóricos conductistas y cognitivos han ofrecido varias teorías sobre la resolución de problemas. Las teorías cognitivas —que se centran en factores como la memoria de trabajo, la codificación, la recuperación, la base de conocimiento previo y la metacognición— predominan en la actualidad. Algunos problemas se pueden resolver mediante *algoritmos* concretos, procedimientos que garantizan soluciones correctas. Pero muchos otros, se pueden resolver sólo mediante *heurísticos* más generales, atajos sin resultados garantizados (llevar a cabo un análisis de medios y fines, usar las imágenes visuales, recurrir a analogías). Las personas, normalmente, aplican procedimientos de resolución de problemas de forma más eficaz y apropiada cuando entienden la lógica que subyace en los procedimientos.

La teoría y la investigación ofrecen numerosas sugerencias para facilitar la transferencia y la resolución de problemas en los contextos académicos. Por ejemplo, el currículo debe hacer posible

que los profesores enseñen pocas cosas pero en profundidad y de forma significativa, en lugar de muchas cosas de forma superficial y memorística (la idea del «menos es más»). Los estudiantes deben tener *sesgos mentales* para la transferencia; es decir, deben aproximarse a las materias académicas con la idea de que las podrán aplicar en ocasiones futuras. Las técnicas como el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje cooperativo y las actividades realistas pueden facilitar el desarrollo y la transferencia de habilidades eficaces de resolución de problemas. Idealmente, los profesores deberían no sólo *enseñar* para transferir y resolver problemas sino también enfatizar estos aspectos en la evaluación.

CAPÍTULO 15

Procesos sociales en la construcción del conocimiento

La naturaleza social del aprendizaje
Interacciones con adultos
Interacciones entre iguales
Elegir entre interacciones con adultos y con iguales en contextos académicos
Instrucción directa
Debates en clase
Orientaciones para favorecer debates eficaces
Enseñanza recíproca
Eficacia de la enseñanza recíproca
Aprendizaje cooperativo
Características comunes del aprendizaje cooperativo
¿Cuánta heterogeneidad debe tener un grupo cooperativo?
Eficacia de las actividades de aprendizaje cooperativo
Tutorías entre iguales
Orientaciones para facilitar las tutorías eficaces
Comunidades de aprendizaje
Debates mediante las nuevas tecnologías
Resumen

En algunas ocasiones en capítulos anteriores hemos destacado la importancia de involucrar a otras personas en los procesos de aprendizaje. En nuestra exploración de la teoría social-cognitiva en el capítulo 7, descubrimos que observar e imitar lo que otra gente hace —modelado— proporciona una manera eficiente para adquirir nuevos comportamientos. En nuestros comentarios del capítulo 8 sobre la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, encontramos que las interacciones sociales (tanto si se tratan de conversaciones amistosas como conflictivas) son imprescindibles para ayudar a los niños a entender que los demás no comparten necesariamente sus perspectivas sobre el mundo. En el mismo capítulo encontramos la idea de Vygotsky de que los procesos mentales complejos comienzan como actividades sociales —los niños interiorizan gradualmente formas de pensar que experimentan primero en contextos sociales—. Estas tres perspectivas han conducido a muchos teóricos contemporáneos a darse cuenta de que el aprendizaje puede ser, y quizá con frecuencia debería ser, una iniciativa muy social. En este capítulo nos centraremos más detenidamente en la naturaleza social del aprendizaje, con particular interés en Vygotsky, el constructivismo social y las perspectivas contextuales. Nos centraremos en una estrategia de enseñanza (instrucción) que implica una interacción estrecha con un adulto y algunas estrategias adicionales

(debates en clase, enseñanza recíproca, aprendizaje cooperativo, tutorías entre iguales, comunidades de aprendizaje y debates a través de las nuevas tecnologías) que implican interacciones significativas entre iguales.

LA NATURALEZA SOCIAL DEL APRENDIZAJE

Los humanos somos, por naturaleza, unos seres muy sociables, pudiendo adquirir un lenguaje y otros aspectos de nuestra rica herencia cultural sólo por las interacciones con los demás. Pero las interacciones con adultos y entre iguales son diferentes en cuanto a su utilidad[1]. Consideremos qué teoría y resultados nos sugiere cada tipo de interacción.

Interacciones con adultos

Como apuntamos en el capítulo 8, Vygotsky propuso que los adultos ayudan a los niños a captar el significado de los objetos y los hechos que les rodean, en parte compartiendo palabras determinadas, conceptos y otras herramientas cognitivas que usan en su cultura para representar y pensar sobre el mundo. En los últimos años, los teóricos contemporáneos han expandido esta idea, apuntando que los adultos, con frecuencia, ayudan a los niños a comprender el sentido del mundo a través de un examen conjunto de un fenómeno o hechos que ambos han experimentado mutuamente (Eacott, 1999; Feuerstein, 1990; Feuerstein, Klein, y Tannenbaum, 1991; John-Steiner y Mahn, 1996). Tal interacción, a veces llamada **experiencia de aprendizaje mediado**, estimula al niño a pensar sobre los fenómenos y hechos de manera diferente —para ponerlos etiquetas, reconocer los principios que subyacen, hacer inferencias, etc.

Vygotsky propuso también que es probable que los niños se beneficien de tareas y actividades en las que sólo pueden alcanzar el éxito con la ayuda de individuos más competentes —esto es, tareas que están dentro de la zona de desarrollo próximo—. Tal ayuda, que los teóricos contemporáneos llaman andamiaje, puede tomar diversas formas; por ejemplo, podría implicar el modelado de comportamientos deseados, ofreciendo consejos o sugerencias o presentando una versión simplificada de la tarea. Como ejemplo, vamos a ver cómo una madre sirve de andamiaje a su hija Sadie de 4 años cuando intenta construir un juguete usando bloques:

Madre:	Ahora, necesitas otra como ésta en el otro lado. Mmmmm… ahora tú, justo así.
Sadie:	Entonces, ¿ésta va ahí? Espera, espera. Quítala. Aquí. Quita ésa. ¡Uy!
Madre:	Te lo sujeto mientras le das la vuelta (mirando lo que ha hecho Sadie). Ahora lo terminas tú.
Sadie:	¿Éste?
Madre:	No, mira el dibujo. Aquí (apuntando el plano). Esta pieza.
Sadie:	¿Así?
Madre:	Sí. (Gauvain, 2001, p. 32).

[1] Para simplificar nuestra discusión, asumiremos que los aprendices son niños o adolescentes. Si los aprendices son adultos, entonces pensamos que el apartado *Interacciones con adultos* se refiere a expertos en la materia, y el apartado *Interacciones con iguales* se refiere a adultos que tienen conocimientos y habilidades similares.

Los investigadores han encontrado de forma consistente que el andamiaje adulto es una manera muy efectiva de favorecer en los niños la adquisición del razonamiento, las destrezas metacognitivas y la resolución de problemas (D. M. Hogan y Tudge, 1999; K. Hogan, Nastasi y Pressley, 2000; Radziszewska y Rogolf, 1991; Rogolf, 1995; también ver capítulos 13 y 14).

Incluso, muchas estrategias instruccionales dirigidas por el profesor (lecturas) implican normalmente interacciones sociales; por ejemplo, un profesor podría periódicamente hacer preguntas, pedir opiniones a los estudiantes, y proporcionar retroalimentación. Pero cuanto más unidireccional sea la instrucción (desde el profesor al estudiante) menor información tendrá el profesor sobre lo que los estudiantes saben o no saben, sobre cómo interpretan la información nueva (si de hecho piensan en ella o no) y demás. Incluso en la instrucción ideal, la comunicación profesor-alumno es bidireccional no unidireccional, de forma que el adulto va ajustando continuamente la instrucción a la comprensión y errores del estudiante, ofreciendo suficiente andamiaje para favorecer el éxito[2].

Interacciones entre iguales

Tanto Piaget como Vygotsky argumentaron sobre la importancia de las interacciones entre iguales en el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, quizá como una forma de crear desequilibrio (Piaget) o facilitando la interiorización de interpretaciones (Vygotsky). En el capítulo 8 introdujimos dos perspectivas adicionales que son igualmente pertinentes en nuestras observaciones sobre la interacción entre iguales. La primera es el constructivismo social que se centra en cómo los aprendices trabajan juntos para captar mejor el sentido del mundo. La segunda es la perspectiva contextual, la cual enfatiza la importancia del contexto social —oportunidades para el debate, mecanismos de soporte social y demás— para facilitar y producir andamiaje en el aprendizaje. Estas dos últimas perspectivas no son, de ninguna manera, mutuamente excluyentes; muchos teóricos contemporáneos adoptan ambas y con frecuencia también algunas ideas de Piaget o Vygotsky.

Los teóricos y profesionales están reconociendo de forma creciente la importancia de que los estudiantes trabajen juntos para construir significados sobre las materias de clase —para explorar, explicar, discutir y debatir ciertos temas tanto en grupos pequeños como en la clase entera (Hatano e Inagaki, 1993, 2003; Hiebert y otros, Lampert, 1990; Sosniak y Stodolsky, 1994). A continuación, presentamos un ejemplo de lo que podría ocurrir cuando los aprendices se enfrentan a materias en grupo:

> Una clase de 3.° curso estuvo trabajando en el siguiente problema: Bugs Bunny tiene 75 zanahorias. Si se come 5 zanahorias cada día, ¿para cuántos días tendrá comida? La mayoría de los estudiantes resolvió el problema escribiendo cincos hasta llegar a 75, luego contaron la cantidad de cincos. María resolvió el problema escribiendo 10 x 5 = 50, 5 x 5 = 25, y 10 + 5 = 15. Después de presentar los distintos métodos, la clase discutió en qué se diferenciaba el método

[2] Es irónico que pueda decir esto, ya que estoy escribiendo este texto desde mi despacho, entendiendo que se usa para propósitos instruccionales y siendo consciente de que nunca me encontraré con la mayoría de mis lectores. A la vez que escribo, debo compensar su ausencia como pueda, contando mis propias experiencias previas en la clase y anticipar lo que podrían ser sus conocimientos previos, comprensiones y concepciones erróneas; y presentando el material de forma que pueda ayudarles a almacenarlo eficazmente (por ejemplo, organizándolo lógicamente, señalando interrelaciones entre ideas y proporcionando pequeños ejercicios que les conduzcan a ver los principios del aprendizaje en acción).

de María. Algunos estudiantes dijeron que era básicamente lo mismo porque María había sumado cincos también, pero en grupos. El profesor preguntó a María por qué escogió 10 cincos para empezar y no 7. María dijo que conocía la solución de 10 x 5, así que fue fácil. Este debate de clase podría parecer bastante intrascendente, pero tenía un efecto significativo en la manera en que muchos estudiantes reflexionan sobre la división. Después del debate, algunos estudiantes comenzaron a resolver problemas con divisiones buscando los múltiplos del divisor, con frecuencia eligiendo múltiplos de 10. Se produjeron importantes avances en la comprensión de los estudiantes y se desarrollaron mejores métodos (Hiebert y otros 1997, pp. 44-45).

Cuando los estudiantes trabajan juntos de esta manera, están en esencia, implicados en **cognición distribuida**: despliegan en las tareas de aprendizaje muchos pensamientos y pueden usar múltiples bases de conocimiento e ideas (Hewitt y Scardamalia, 1998; Khun, 2001b; Palincsar y Herrenkohl, 1999; Salomon, 1993).

Teóricos e investigadores han sugerido que las interacciones entre grupos de iguales facilitan el aprendizaje de numerosas formas, en particular, la interacción entre grupos de iguales sobre un tema particular, tarea o problema puede:

- Estimular a los aprendices a aclarar y organizar sus ideas suficientemente para explicarlas y justificarlas a los otros.
- Proporcionar oportunidades a los aprendices para elaborar lo que han aprendido —por ejemplo, realizando inferencias, generando hipótesis y formulando preguntas.
- Exponer a los aprendices a nuevas estrategias de comprensión y cognitivas, y posiblemente, más sofisticadas.
- Ayudar a los aprendices a descubrir cómo la gente de diferentes culturas y antecedentes étnicos puede interpretar el mundo de formas diferentes pero igualmente válidas.
- Capacitar a los aprendices a controlar su comprensión y posiblemente descubrir lagunas e inconsistencias en sus pensamientos.
- Estimular a los aprendices a encontrar ideas comunes en las diferentes perspectivas y, así, llegar a una comprensión más compleja.
- Fomentar unas creencias epistemológicas más sofisticadas —aumentar la idea de que adquirir «conocimiento» supone lograr una serie integrada de ideas sobre un tema y que este conocimiento puede evolucionar con el tiempo.
- Introducir a los aprendices en los procesos que usan los expertos en una disciplina para avanzar en el conocimiento; por ejemplo, presentando evidencias que apoyen las propias conclusiones y examinando las ventajas y desventajas de cada explicación.
  (L. M. Anderson, 1993, ; R. C. Anderson y otros, 2001; Banks, 1991; Bell y Linn, 2002; Carr y Biddlecomb, 198; Derry, DuRussel y O'Donnell, 1998; Fosnot, 1996; Hatano e Inagaki, 1993, 2003; Hiebert y Rápale, 1996; Hogan y otros, 2000; King, 1999; Lampert y otros, 1996; Paris y Paris, 2001; Patrick y Middleton, 2002; Reiter, 1994; Schwarz, Neuman, y Biezuner, 2000; Stevens y Slavin, 1995; Webb y Palincsar, 1996)

Además, muchos aprendices encuentran las sesiones de aprendizaje interactivo más motivadoras, en parte porque pueden satisfacer sus necesidades sociales al mismo tiempo que estudian las materias de clase (Steaven y Slavin, 1995). Trataremos los aspectos sociales de la motivación en los capítulos 16 y 17.

Elegir entre interacciones con adultos y con iguales en contextos académicos

Las interacciones con adultos frente a las interacciones entre iguales tienden a ser útiles en situaciones diferentes. Trabajar con un adulto es especialmente apropiado cuando éste tiene una experiencia considerable que los estudiantes no pueden conseguir de forma individual mediante ensayo y error, ni a través de la colaboración entre ellos. Por el contrario, trabajar con iguales puede ser más valioso cuando los estudiantes comprenden mejor un tema discutiendo varias ideas, considerando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y revisando sus conocimientos y creencias actuales a la luz de la nueva evidencia.

Tanto las interacciones con adultos como entre iguales tienen a la vez ventajas e inconvenientes, y esto debe ser también considerado a la hora de elegir entre un adulto o un igual. Cuando se trabaja con adultos, es menos probable que se explore, experimente o se arriesgue con nuevos materiales (Hogan y otros, 2000). Es más, una ayuda considerable de un adulto podría crear dependencia, más que un aprendizaje autorregulado, y la creencia de que la figura de autoridad «tiene todas las respuestas».

Las interacciones entre grupos de iguales tienen también inconvenientes. Algunos grupos de estudiantes podrían tener dificultad para trabajar juntos eficazmente y mantenerse en la tarea durante un largo período de tiempo (D. M. Hogan y Tudge, 1999; K. Hogan y otros, 2000). Algunos sujetos podrían estar más preocupados por causar una buena impresión a sus compañeros que por dominar la materia (Levy, Kaplan y Patrick, 2000); examinaremos la naturaleza de estos objetivos de logro en el capítulo 17. Los estudiantes podrían tener una insuficiente pericia para resolver una tarea o problema sin la ayuda de un adulto, e incluso si ellos tienen tal pericia, podrían tener insuficientes destrezas de enseñanza y comunicación para ayudar a los otros a entender sus razonamientos (Ellis y Rogoff, 1986; Hogan y Tudge, 1999). Los estudiantes de alto nivel social pueden dominar los debates, mientras que los otros estudiantes se conformen ante sus opiniones y sugerencias (Derry, DuRussel y O'Donnell, 1998; Wittenbaum y Park, 2001). Ocasionalmente, los estudiantes transmiten a sus iguales conceptos erróneos y procesos de razonamiento ilógicos (Hogan y Tudge, 1999; Stacey, 1992). Y si los estudiantes creen que las figuras de autoridad son la fuente de todo conocimiento y que «conocer» algo significa acumular muchos hechos (recuerde nuestra opinión sobre las creencias epistemológicas en el capítulo 13), podrían tener poco interés en discutir cuestiones controvertidas con sus compañeros de clase (Andre y Windscitl, 2003).

En muchas situaciones, es probable que los estudiantes aprendan de una forma más eficaz mezclando la guía del profesor con la interacción entre iguales. Como veremos en nuestra criterio posterior sobre los debates en clase, la enseñanza recíproca, el aprendizaje cooperativo y otras aproximaciones de enseñanza dirigidas al estudiante, que el profesor proporcione algo de ayuda y estructura aumenta el aprendizaje. Comenzaremos considerando la instrucción directa.

Instrucción directa

En la **instrucción directa**, el aprendiz trabaja intensamente con un experto para llevar a cabo tareas complejas, y de este modo realizar actividades que nunca podría llevar a cabo independientemente. El experto proporciona una guía y una estructura considerable a lo largo de todo el proceso,

renovando progresivamente el andamiaje y proporcionando al aprendiz cada vez más responsabilidad conforme aumenta su competencia (Rogott, 1990, 1991). Muchas culturas usan la instrucción como forma de introducir gradualmente a los niños en las prácticas de la comunidad adulta —prácticas que podrían incluir habilidades como tejer, cocer o ayudar en los partos— (Lave, 1991; Lave y Wenger, 1991; Rogoff, 1990). Con frecuencia, también observamos esta instrucción en la enseñanza de la música —por ejemplo, cuando se enseña a un estudiante a tocar un instrumento musical— (Elliot, 1995).

A través de la instrucción, un alumno aprende, a menudo, no sólo a realizar una tarea, sino también a *pensar* sobre ella; tal situación se llama a veces **instrucción cognitiva** (J. S. Brown y otros, 1989; Collins y otros, 1989; John-Steiner, 1997; Rogoff, 1990). Un ejemplo es la relación entre un profesor de universidad y un alumno licenciado (Roth y Bowen, 1995). Por ejemplo, yo solía impartir un seminario de doctorado llamado Cognición e Instrucción. Recomendé una extensa lista de lecturas complementarias (los capítulos requeridos y los capítulos de los libros se amontonaban en una pila de unos dos metros), pero en un tema me pasaba dos o tres horas a lo largo del semestre hablando de cómo se podía leer productivamente tal cantidad de libros. Compartí estrategias como hojear, leer con unas metas concretas en la mente y relacionar unas perspectivas teóricas con otras, y entregué a los alumnos una lista de cuestiones básicas que debían responder tras la lectura. También, les solicité que realizasen un proyecto de investigación al final del semestre; yo citaba periódicamente a cada uno de ellos para ayudarles a centrar el tema, identificar líneas interesantes, organizar sus pensamientos y considerar posibles conclusiones.

Aunque la instrucción puede variar enormemente de un contexto a otro, normalmente tienen alguna de las siguientes características (Collins y otros, 1998):

- *Modelado*. El profesor lleva a cabo la tarea, pensando en voz alta sobre el proceso mientras el estudiante observa y escucha.
- *Entrenamiento*. A la vez que el estudiante realiza la tarea, el profesor da sugerencias, consejos y retroalimentación frecuentes.
- *Andamiaje*. El profesor proporciona al estudiante varias formas de apoyo, quizá simplificando la tarea y dividiéndola en componentes más pequeños y manejables, o proporcionando un material menos complicado.
- *Articulación*. El estudiante explica lo que está haciendo y por qué, permitiendo al profesor examinar su aprendizaje, razonamiento y estrategias de resolución de problemas.
- *Reflexión*. El profesor pide al estudiante comparar su resultado con el de un experto, o quizá con el de un modelo ideal de cómo debería estar realizada la tarea.
- *Incremento de la complejidad y diversidad de las tareas*. Conforme el estudiante va ganando más habilidad, el profesor le presenta tareas más complejas, difíciles y variadas.
- *Exploración.* El profesor anima al estudiante a formular preguntas y dudas, y de este modo aumentar y refinar las habilidades adquiridas.

La instrucción es, sin duda, una labor intensiva; como tal, su uso en el aula no es siempre práctico o lógicamente factible (De Corte y otros, 1996). Pero también es cierto que se pueden usar elementos de un modelo de instrucción para ayudar a los estudiantes a descubrir habilidades más complejas. Por ejemplo, Scardamalia y Bereiter (1985) han utilizado indicaciones como los siguientes para ayudar a los estudiantes novatos a pensar sobre las tareas escritas de la misma manera que los expertos:

- «Mi propósito…»
- «Mi idea principal es…»
- «Un ejemplo es…»
- «La razón por la cual pienso así…»
- «Para justificar esto, yo…»
- «No estoy siendo muy claro sobre lo que dije, así que…»
- «Me estoy desviando del tema…»
- «Esto no resulta muy convincente porque…»
- «Puedo enlazar esto con…»

Tales indicaciones proporcionan el mismo tipo de andamiaje que usaría un experto y ayudan a los estudiantes a descubrir estrategias de escritura más sofisticadas (Scardamalia y Bereiter, 1985).

DEBATES EN CLASE

Como apuntamos anteriormente, el constructivismo social propone que con frecuencia las personas trabajen juntas para construir interpretaciones significativas del mundo. Los debates en clase en que los estudiantes sienten que pueden hablar libremente, plantear preguntas y exponer sus ideas y opiniones tanto en grupo grande como pequeño, constituyen un importante mecanismo para promover tal conocimiento socialmente construido (Bruning, Schraw, y Ronning, 1995; De Corte y otros, 1996; Fosnot, 1996; Greeno y otros, 1996; Hiebert y Fisher, 1992; Marshall, 1992; Webb y Palincsar, 1996; White y Rumsey, 1994).

Los debates en clase se pueden utilizar fácilmente en una variedad de disciplinas académicas. Por ejemplo, los estudiantes podrían discutir sobre las diferentes interpretaciones de las obras clásicas de la Literatura y plantear cuestiones que no tienen una respuesta fácil o correcta; cuando hacen esto, están más motivados para relacionar lo que están leyendo con su vida personal, y de este modo entenderlo mejor (Eeds y Wells, 1989; Hiebert y Rápale, 1996; McGee, 1992). En las clases de Historia, los estudiantes podrían estudiar y discutir varios documentos relacionados con un único suceso histórico, y de este modo comenzar a descubrir que la historia no es necesariamente algo rígido como los libros de texto tradicionales muestran (Leinhardt, 1994). En Ciencias Sociales, los debates sobre varias explicaciones teóricas conflictivas al observar los fenómenos podrían ayudar al estudiante a darse cuente de que la ciencia no es un «hecho» sino una interpretación del mundo dinámica y continuamente cambiante (Bereiter, 1994). Y en Matemáticas, los debates de clase que se centran en las aproximaciones alternativas para resolver el mismo problema pueden promover una comprensión más significativa de los principios matemáticos y conducir a una mejor transferencia de estos principios a nuevas situaciones y problemas (Cobb y otros, 1991; Hiebert y Wearne, 1992, 1996; Lampert, 1990).

Orientaciones para favorecer debates eficaces

Aunque sean los estudiantes los que generalmente participan hablando y toman la iniciativa en los debates en clase, los profesores también desempeñan un papel crucial. Los teóricos han ofrecido algunas orientaciones sobre cómo pueden los profesores favorecer los debates eficaces en clase:

- *Los debates de clase deberían centrarse en materias que se presten a múltiples perspectivas, explicaciones o aproximaciones* (L. M. Anderson, 1993; Hiebert y Raphael, 1996; Lampert, 1990; Onosko, 1996). Los temas controvertidos parecen tener algunas ventajas: a los estudiantes les agrada más expresar sus opiniones, buscar nuevas informaciones que resuelvan de manera parecida datos contradictorios, reevaluar sus propias posiciones sobre las preguntas bajo discusión, y desarrollar una comprensión significativa y bien integrada de la materia (Cohen, 1994; Johnson y Jonson, 1985a; Smith, Johnson y Johnson, 1981).
- *Los estudiantes deberían tener un conocimiento previo suficiente sobre un tema para discutirlo inteligentemente.* Tal conocimiento debe venir tanto de las clases previas como de las experiencias personales de los estudiantes (Bruning y otros, 1995). En muchos casos, es mejor que venga del estudio de un tema en profundidad (Onosko, 1996).
- *La atmósfera de la clase debería conducir a un debate abierto y a la evaluación constructiva de las ideas*. Es más probable que los estudiantes compartan sus ideas y opiniones si su profesor apoya diferentes puntos de vista y si los desacuerdos con los compañeros de clase son socialmente aceptados. Para promover tal atmósfera en clase los profesores podrían:

  — Comunicar el mensaje de que la comprensión de un tema al final de un debate es más importante que tener la respuesta «correcta»al principio de aquél.
  — Comunicar la opinión de que plantear preguntas refleja curiosidad, que las diferentes perspectivas sobre un tema discutible son inevitables, y que cambiar el propio punto de vista sobre un tema puede ser un indicador de que se ha reflexionado sobre el mismo.
  — Animar a los estudiantes a intentar entender los razonamientos y explicaciones de otros.
  — Sugerir que los estudiantes construyan sobre las ideas de otros siempre que sea posible.
  — Estimular a los estudiantes a que estén abiertos ante acuerdos y desacuerdos con el resto de compañeros de clase, en otras palabras, estar conforme con los desacuerdos.
  — Despersonalizar retos en la línea de razonamiento de una persona formulando preguntas en tercera persona —por ejemplo, preguntando: «¿si alguien tuviese que responder tu argumento diciendo…?»
  — Pedir ocasionalmente, a los estudiantes que defiendan posiciones directamente opuestas a las suyas.
  — Insistir a los estudiantes en que se comprometan a descubrir soluciones teniendo en cuenta las perspectivas contrarias.

  (Cobb y Yackel, 1996; Hatano e Inagaki, 1993, 2003; Herrenkohl y Guerra, 1998; Hogan y otros, 2000; Lampert y otros, 1996; Onosko, 1996; Reiter, 1994)

- *Los debates en grupos pequeños animan a participar a un gran número de estudiantes*. Muchos estudiantes pueden hablar más abiertamente cuando su audiencia son unos pocos compañeros que cuando se trata de la clase entera; la diferencia es especialmente notable para el sexo femenino (Théberge, 1994). En algunas ocasiones, los profesores pueden dividir la clase en pequeños grupos, primero, para discutir sobre una cuestión, permitiendo a los estudiantes expresarse y ganar confianza en sus ideas en un contexto relativamente privado para, más tarde, juntarlos en un debate con la clase entera.
- *Algunas veces, los debates en clase son más efectivos cuando están estructurados de determinada forma.* Proporcionando una estructura para el debate en clase —quizá marcando metas particulares para el trabajo de los estudiantes o asignando diferentes funciones a los distintos miembros de la clase (algunos evaluando la calidad de la evidencia presentada, otros

evaluando la validez de las conclusiones, etc.) —con frecuencia incrementa la productividad de una discusión (Calfee, Dunlap y Wat, 1994; Herrenkohl y Guerra, 1998; Palincsar y Herrenkhol, 1999). Antes de realizar un experimento, un profesor de Ciencias podría estimular a los estudiantes a hacer pronósticos sobre lo que ellos piensan que ocurrirá en el experimento y explicar o defender por qué piensan que esas predicciones son correctas; más tarde, después de que los estudiantes hayan observado los resultados del experimento, el profesor podría preguntarles que explicaran lo que ha ocurrido y por qué (Hatano e Inagaki, 1991; Herrenkohl y Guerra, 1998). Otra estrategia muy útil, cuando el tema es especialmente discutible podría ser el seguir una secuencia de este modo:

1. La clase se divide en grupos de cuatro estudiantes cada uno. Cada grupo de cuatro se subdivide en parejas.
2. En cada grupo, cada par de estudiantes estudia una perspectiva particular de la cuestión y la presenta a los otros dos estudiantes.
3. El grupo de cuatro tiene un debate abierto sobre la cuestión, dando a cada estudiante oportunidad para argumentar persuasivamente sobre su postura.
4. Cada pareja presenta la perspectiva del lado opuesto tan sinceramente y persuasivamente como pueda.
5. El grupo se esfuerza por consensuar una posición que incorpore toda la evidencia presentada.

- *Los estudiantes pueden tener debates más productivos cuando se les da una guía sobre cómo comportarse*. Los profesores deben tomar medidas para asegurar que las reacciones de los estudiantes ante las ideas de los otros no sean despreciativas o agresivas (Onosko, 1996). Por ejemplo, deberían proporcionar normas como las siguientes para que los comportamientos durante las discusiones en pequeño o gran grupo fueran aceptables:

  — Animar a todos a que participen y escuchen las ideas de los demás.
  — Expresar con otras palabras la idea de otro.
  — Ser crítico con las ideas, no con la persona.
  — Intentar aprovechar las ideas de ambas posturas de forma que tengan sentido.
  — No centrarse en ganar sino en resolver la cuestión de la mejor manera posible.
  — Cambiar de opiniones si los argumentos de la evidencia presentada indican que debería hacerse (basado en Deutsch, 1993).

- *Se debería proporcionar algún tipo de conclusión al final de cada debate.* Aunque los estudiantes puedan, a veces, llegar al consenso sobre un tema al final de los debates de clase, tal afirmación no es siempre posible. No obstante, un debate de clase debería tener alguna forma de conclusión que ayude a los estudiantes a unificar las diferentes ideas. Por ejemplo, cuando dirijo debates sobre temas comprometidos en nuestras clases, empleo alrededor de cinco minutos al final de clase identificando y resumiendo las principales cuestiones que los estudiantes han tratado durante la clase. Otra estrategia es explicar a los estudiantes cómo una discusión particular les ha ayudado a entender más profundamente un tema en cuestión (Onosko, 1996).

  Como ha visto, los debates en clase pueden ayudar a los estudiantes a pensar sobre las materias académicas de forma más completa. Tales discusiones pueden también tener una ventaja adicional: promover estrategias de aprendizaje más eficaces durante las actividades de lectu-

ra y escucha (A. L. Brown y Reeve, 1967; Cross y Paris, 1988; Palincsar y Brown, 1989; Paris y Winograd, 1990). Una forma particular de debate —el aprendizaje recíproco— es especialmente eficaz al respecto.

ENSEÑANZA RECÍPROCA

Annemarie Palincsar y Ann Brown (1984) han identificado cuatro tipos de estrategias que utilizan tradicionalmente los buenos lectores:

- *Resumen*. Identifican la esencia y las ideas principales de lo que leen.
- *Cuestionamiento.* Se plantean preguntas para asegurarse de que entienden lo que están leyendo, comprobando así su comprensión, mientras avanzan en la lectura del material.
- *Clarificación*. Toman medidas para aclarar las partes confusas y ambiguas del texto, quizá releyendo o imponiendo su propio conocimiento sobre las cosas.
- *Predicción*. Anticipan lo que esperan leer a continuación, basándose en las pistas del texto (por ejemplo, títulos) y las ideas que ya han sido presentadas.

Palincsar y Brown apuntaron que los malos lectores —estudiantes que aprenden poco de los libros de texto y de otras cosas que leen— raramente resumen, se cuestionan, clarifican o predicen. Por ejemplo, muchos estudiantes no pueden resumir adecuadamente un libro de texto típico de 5.° curso hasta la etapa secundaria, o incluso el bachillerato (A. L. Brown y Palincsar, 1987; Palincsar y Brown, 1984).

Sin embargo, resumir, cuestionarse, clarificar y predecir son actividades que ocurren normalmente más a nivel interno que externo; son procesos cognitivos más que comportamientos observables. Palincsar y Brown razonaron que los estudiantes podrían adquirir estas estrategias más fácilmente si practicasen ellos primero en voz alta y con la colaboración de los compañeros de clase. En la **enseñanza recíproca** (A. L. Brown y Palincsar, 1987; Palincsar y Brown, 1984, 1989; Palincsar y Herrenkohl, 1999) en una clase, el profesor y algunos alumnos se agrupan para leer una sección de un texto, deteniéndose periódicamente para discutirlo. Inicialmente, el profesor conduce el debate, formulando preguntas sobre el texto para favorecer el resumen, las cuestiones sobre éste, la clarificación y predicción. Pero gradualmente, cede su función de profesor a otros estudiantes, quienes se hacen cargo de la discusión y se preguntan unos a otros el mismo tipo de cuestiones que su profesor ha mostrado. Algunas veces, los estudiantes pueden leer y discutir sobre un texto casi independientemente del profesor, trabajando juntos para construir su significado y controlando unos y otros la comprensión y los posibles malentendidos.

Las sesiones de enseñanza recíproca comienzan, frecuentemente, de forma que los estudiantes hacen predicciones sobre lo que van a leer basándose en el título de un texto o en sus conocimientos previos sobre el tema. Después, a medida que avanzan en el texto, se detienen periódicamente para controlar su comprensión (por ejemplo, preguntándose unos a otros sobre los hechos y las inferencias que hacen), esclarecer algunas afirmaciones potencialmente ambiguas o el vocabulario desconocido, resumir lo que han leído y anticipar lo que podría venir a continuación. Después de terminar el texto, el «profesor» lo resume, con la ayuda de otros estudiantes que complementan o elaboran este resumen.

En el siguiente ejemplo, mostramos una sesión de enseñanza recíproca entre un grupo de estudiantes de los seis primeros cursos, leyendo un pasaje de «El conejo de los zapatos de nieve». En

este caso particular, el profesor de clase lee el texto en pequeños fragmentos (en un nivel más alto, los estudiantes se turnan para leer). Después de cada fragmento, el profesor hace una pausa mientras los estudiantes lo discuten y lo procesan. Conforme vaya leyendo el diálogo, eche un vistazo a los ejemplos de resumen, cuestiones, clarificación y predicción (hay al menos un ejemplo de cada).

Los niños leían sobre «El conejo de los zapatos de nieve» y era el sexto día de diálogo. El profesor acababa de leer un fragmento del texto que describía la estación en la que nacen los conejitos y como la coneja cuidaba a sus bebés. Un estudiante llamado Kam era el líder del diálogo.

Kam: ¿Cuándo nacieron los bebés?
Profesor: Esa es una buena pregunta. Acude a alguien que te la responda.
Kam: ¿Robby? ¿Milly?
Milly: Verano.
Profesor: ¿Qué hubiese pasado si los bebés hubiesen nacido en invierno? Pensad.

Algunos niños respondieron a la pregunta diciendo: «el bebé hubiese pasado mucho frío». «Hubiesen necesitado comida» y «no hubiesen tenido piel justo al nacer».

Kam: Tengo otra cuestión. ¿Cómo hace para que los bebés estén a salvo?
Kris: Los escondió.
Kam: Está bien, pero algo más…
Profesor: Hay algo muy extraño que las madres hacen para esconder a sus bebés que me sorprendió. Yo no lo sabía.
Travis: Ellos están en diferentes sitios.
Profesor: ¿Por qué pensáis que lo hacía así?
Milly: Probablemente, porque yo escuché otra historia que hablaba de que cuando son bebés, se comen o pelean unos con otros.
Profesor: ¡Podría ser! ¿Y qué pasaría si viniese el lince?

Algunos niños comentan que esto podría ser el final de los conejitos.

Travis: Si yo fuera la madre, los hubiese escondido, los hubiese mantenido a todos juntos.
Kris: Si los bebés están escondidos y la mamá quiere ir a verlos, ¿cómo puede recordar donde están?
Profesor: Buena pregunta. Porque ella los tiene que encontrar otra vez. ¿Por qué? ¿Por qué los tiene que traer?
Milly: Ella necesita llevarles comida. Probablemente deje una ramita o algo.
Profesor: ¿Pensáis que coloca una ramita como una pista?

Algunos niños no estaban de acuerdo y sugirieron que utilizaba el sentido del olfato. Un niño, recordando que el conejo de los zapatos de nieve no es todo blanco en invierno, sugirió que la madre podría distinguir a sus bebés por los colores.

Profesor: Así que estamos de acuerdo en que la madre coneja utilizaba sus sentidos para encontrar a sus bebes después de esconderlos. Kam, ¿nos lo puedes resumir?
Kam: Los bebes nacen en verano…
Profesor: La madre…

Kam: La madre esconde a sus bebés en diferentes sitios.
Profesor: Y ella los visita…
Kam: Para llevarles comida.
Travis: Los mantiene a salvo.
Profesor: ¿Y qué pasará?
Milly: Que enseñará a sus bebés… a saltar.
Kris: Ellos ya saben cómo saltar.
Profesor: Bien, vamos a leerlo y así lo vemos.
(Este diálogo es cortesía de A. Palincsar).

La enseñanza recíproca proporciona un mecanismo a través del cual tanto el profesor como el alumno pueden modelar una lectura y estrategias de aprendizaje eficaces. Cuando consideramos que estamos estimulando eficazmente los procesos cognitivos practicando, primero, con los alumnos en voz alta y en sesiones de grupo, nos daremos cuenta de que la teoría de Vygotsky también se trabaja aquí: los alumnos deberán interiorizar finalmente los procesos que, al principio, utilizan en sus debates con los otros. Aún más, la naturaleza estructurada de una sesión de aprendizaje recíproco produce andamiaje en los esfuerzos de los estudiantes, por comprender lo que leen o escuchan. Por ejemplo, si revisamos el diálogo anterior durante un momento, podríamos apreciar cómo el profesor modela cuestiones elaboradas y conexiones partiendo del aprendizaje previo («¿qué les podría pasar a los bebés si hubiesen nacido en invierno?»; «¿crees que puso una ramita como pista?») y proporciona una guía general y consejos ocasionales sobre cómo deberían trabajar los estudiantes este pasaje de «El conejo de los zapatos de nieve» («Kam, ¿nos lo puedes resumir?»; «Y ella los visita…»). También se apunta en el diálogo cómo los estudiantes se apoyan unos en otros para procesar lo que están leyendo; consideremos este diálogo como un ejemplo:

Kam: Tengo otra cuestión. ¿Cómo hace para que los bebés estén a salvo?
Kris: Los esconde.
Kam: Está bien, pero algo más…

Eficacia de la enseñanza recíproca

Los estudios sobre la enseñanza recíproca han observado mejoras significativas en la comprensión lectora de los estudiantes (Alfassi, 1998; A. L. Brown y Palincsar, 1987; Campione, Shapiro y Brown, 1995; Hart y Speece, 1998; McGee, Knight y Boudah, 2001; Palincsar, 1986; Palincsar y Broen, 1984, 1989; Rosenshine y Meister, 1994). Además, los estudiantes continúan mostrando las ventajas de esta aproximación durante al menos seis meses después de la instrucción (A. L. Brown y Palincsar 1987). En un estudio temprano sobre la enseñanza recíproca (Palincsar y Brown, 1984), seis estudiantes de 6.° curso participaron durante 20 sesiones de aprendizaje recíproco en una historia de comprensión lectora con una duración de 20 minutos cada sesión. A pesar de lo relativamente corta que había sido la intervención, los estudiantes mostraron cambios en los siguientes aspectos:

- Comenzaron a ser cada vez más capaces de procesar el material de lectura de manera eficaz —por ejemplo, resumiendo o cuestionando— y a hacerlo de forma independiente del profesor.

- Demostraron una comprensión cada vez mayor de los textos que leían. Las puntuaciones promedio en la prueba diaria de comprensión aumentó de un 30% antes de la instrucción a un 70-80% (un nivel similar para los lectores en general) después de la instrucción.
- Tres meses después de la intervención de la enseñanza recíproca, las puntuaciones en una prueba estandarizada de comprensión lectora reflejaba una mejoría normalmente observada después de 15 meses de aprendizaje escolar tradicional. ¡Eso es más de un año!
- Generalizaron las nuevas estrategias de lectura a otras clases, por ejemplo, mostraban un mayor rendimiento en las clases de Ciencias, algunas veces incluso superando los niveles de sus compañeros (A. L. Brown y Palincsar, 1987; Palincsar y Brown, 1984).

Se ha utilizado con éxito una aproximación a la enseñanza recíproca para los procesos instruccionales en una gran variedad de estudiantes, desde alumnos de 3.° curso de primaria hasta la universidad. Además, se puede utilizar para fomentar una comprensión lectora más efectiva comenzando en el 1.° curso (el diálogo del conejo de los zapatos de nieve es un ejemplo). Y se puede emplear en una clase entera de alumnos, tan fácilmente como en un grupo pequeño. Aunque los profesores con frecuencia al principio parecen ser algo escépticos a la hora de emplear tales aproximaciones de enseñanza y lectura, su entusiasmo crece una vez que los han probado (A. L Brown y Palincsar, 1987; Palincsar y Brown, 1989). Y, a medida que los estudiantes aumentan su destreza en esta aproximación, empiezan a emplearla de forma más flexible y creativa (Palincsar y Harrenkohl, 1999).

Aprendizaje cooperativo

En el **aprendizaje cooperativo**[3], los estudiantes trabajan en pequeños grupos para alcanzar una meta común. Los grupos de aprendizaje cooperativo varían en duración, dependiendo de la tarea que se debe llevar a cabo. En algunas ocasiones, los grupos se forman a corto plazo para llevar a cabo tareas específicas, —quizá para estudiar nuevos materiales, resolver un problema o completar un proyecto asignado. En otras ocasiones, se forman grupos para trabajar los objetivos del aula a largo plazo. Por ejemplo, los **grupos permanentes** son grupos que duran un semestre entero o un año escolar; proporcionan un medio para que los alumnos puedan clarificar sus tareas unos con otros, ayudándose con los apuntes de clase y proporcionándose un sentido general de apoyo y pertenencia a la clase (Johnson y Johnson, 1991).

Encontramos justificación para el aprendizaje cooperativo en varias perspectivas teóricas. Desde el punto de vista conductual, los refuerzos para el éxito del grupo son consistentes con la noción de condicionamiento operante de una contingencia de grupo. Desde el punto de vista de la teoría cognitivo-social, son propensos a tener una alta autoeficacia para realizar las tareas cuando saben que tendrán la ayuda de otros miembros del grupo; es más, los estudiantes pueden modelar eficazmente

---

[3] Algunos teóricos distinguen entre aprendizaje *cooperativo* y aprendizaje *colaborativo*, considerando éstos como algo diferente (por ejemplo, ver Palincsar y Herrenkhol, 1999; Smith y McGregor, 1992; Teasley y Roschelle, 1993). Parte de su razonamiento es que el término de *aprendizaje cooperativo* ha estado históricamente asociado con teóricos y estrategias de aprendizaje particulares (Johnson y Johnson, 1991; Slavin, 1983a, 1990a). Aquí, estoy utilizando el término de *aprendizaje cooperativo* para referirme a un método instruccional en el que los estudiantes trabajan juntos de una forma estructurada para adquirir metas compartidas de aprendizaje.

el aprendizaje y las estrategias de resolución de problemas entre ellos. Y, desde la perspectiva de las ideas cognitivas contemporáneas, los estudiantes que colaboran en las tareas de aprendizaje crean andamiaje entre los esfuerzos de unos y de otros y pueden construir ideas y estrategias más sofisticadas que ningún otro miembro del grupo por sí mismo.

Características comunes del aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo no es simplemente el proceso de agrupar a los estudiantes y dejarles que trabajen libremente en una tarea juntos. Muchas veces, los alumnos estarán más acostumbrados a trabajar de forma individual o, quizás incluso a competir con el resto de los compañeros de clase más que a comprometerse en esfuerzos cooperativos con otros estudiantes. Para que un enfoque de aprendizaje cooperativo tenga éxito, los profesores deben estructurar las actividades de clase de tal forma que la cooperación resulte necesaria y no sólo una ayuda para el éxito académico. (Johnson y Johnson, 1991). A continuación mostramos algunas características que aumentan la eficacia de la cooperación en grupos:

- *Los estudiantes trabajan en pequeños grupos designados por el profesor*. Los grupos están normalmente compuestos por entre dos y seis miembros; los grupos de tres y cuatro alumnos pueden ser especialmente eficaces (Hatano e Inagaki, 1991; Lou y otros, 1996). En la mayoría de los casos, el profesor constituye los grupos eligiendo combinaciones de estudiantes que sean más productivas (Johnson y Johnson, 1991). Muchos partidarios del aprendizaje cooperativo sugieren que cada grupo sea relativamente heterogéneo —que cada grupo incluya miembros con un alto nivel y con bajo nivel de habilidad, niños y niñas, y niños de varios grupos étnicos— (Johnson y Johnson, 1991; Shachar y Sharan, 1994; Slavin, 1983a; Stevens y Slavin, 1995). Las investigaciones sobre las prácticas en estos grupos dan resultados ambiguos como veremos más adelante.
- *Los grupos tienen una o más metas comunes respecto a lo que están trabajando.* Al principio de la actividad del grupo cooperativo, el profesor debería especificar claramente y concretar lo que cada grupo debería realizar (Johnson y Johnson, 1991).
- *A los estudiantes se les entrega una guía clara sobre cómo comportarse.* Sin las instrucciones sobre los comportamientos apropiados que se deben tener en grupo, los estudiantes podrían comportarse de una forma muy poco cooperativa; por ejemplo, podrían intentar dominar las discusiones, ridiculizar las ideas de los otros o ejercer presión para realizar las tareas de una determinada forma (Blumenfeld, Marz, Soloway y Krajcik, 1996; Webb y Palincsar, 1996). Las instrucciones sobre habilidades de grupo tales como las que mostramos a continuación mejoran las conductas de cooperación y productividad en el grupo:

  — Escuchar a los otros educada y atentamente.
  — Asegurarse de que todo el mundo tiene la misma oportunidad de participar y de que todos llegan a comprender el material.
  — Formular preguntas claras y precisas cuando algo no se entienda.
  — Animar al resto de los miembros del grupo y prestarles ayuda si la necesitan.
  — Tener en cuenta las diferencias de opinión de una forma amistosa y constructiva (Cohen, 1994; Deutsch, 1993; Gillies y Ashman, 1998; Jonson y Jonson, 1991; Lou y otros, 1996; O'Donell y O'Kelly, 1994; Webb y Farivar, 1994, 1999; Webb y Palincsar, 1996).

- *Los miembros del grupo dependen unos de otros para obtener éxito.* Las tareas de grupo deberían estructurarse de tal manera que el éxito de cada estudiante dependiera de la ayuda y participación de los otros miembros del grupo; es más, cada estudiante debe creer que es una ventaja el que otros miembros del grupo realicen bien su trabajo (Deutsch, 1993; Johnson y Johnson, 1991; Lou y otros, 1996; Schofield, 1995; Slavin, 1983a). Las tareas que implican la resolución de problemas creativos y que tienen más de una respuesta correcta son especialmente adecuadas para estimular a los estudiantes a trabajar cooperativamente con los demás (Blumenfeld y otros, 1996). En algunas situaciones, cada estudiante podría tener una función única y esencial dentro del grupo, quizá como líder del grupo, como crítico, como secretario, como anotador, o lo que se considere pertinente (A. L. Brown y Palincsar, 1989; Johnson y Jonson, 1991). En otras situaciones, resulta útil la **técnica del rompecabezas**: la nueva información se reparte entre los miembros del grupo, y cada estudiante debe enseñar su parte al resto de los miembros (Aronson, 1997).
- *Se proporciona una estructura para estimular los comportamientos productivos de aprendizaje.* Cuando los estudiantes son novatos en el aprendizaje cooperativo, puede servir de ayuda el proporcionarles un conjunto de pasos (un «guión» a seguir), que oriente su interacción (Cohen, 1994; Dansereau, 1988; Fantuzzo, King y Heller, 1992; Meloth y Deering, 1994; Palincsar, Anderson y David, 1993; Webb y Palincsar, 1996). En una aproximación conocida como **cooperación guiada**, los estudiantes trabajan juntos por parejas para leer y preparar trabajos a exponer (Dansereau, 1998; O'Donell, 1999). Un miembro de la pareja podría actuar como «expositor», resumiendo los contenidos del pasaje del texto. El otro estudiante actúa como «oyente» corrigiendo los errores y recordando información adicional importante. En el siguiente texto, los dos estudiantes intercambian las funciones. Tal aproximación puede ayudar a los estudiantes a mejorar estrategias de aprendizaje como la elaboración, el resumen y el control de la comprensión (Dansereau, 1988).

  La estructura particular que el profesor proporciona influye en el tipo de aprendizaje que resulta —por ejemplo, si los estudiantes se centran bien en los hechos o bien en las habilidades de pensamiento de rango superior—. Como en las **preguntas guiadas a los iguales**[4] (A. King, 1997, 1999a; King, Staffieri y Adelgais, 1988), se procura a las parejas de estudiantes una estructura que los estimule a hacerse preguntas más complejas sobre la materia que están estudiando. Específicamente, para que aprendan a hacer preguntas se les indica que pueden utilizar expresiones como las siguientes:

— Describe… con tus propias palabras.
— Explica por qué…
— ¿Cuál es la diferencia entre… y…?
— ¿Para qué serviría…? (A. King, 1999, p. 93)

Los estudiantes emplean de este modo este tipo de cuestiones para evaluar y mejorar la comprensión de su compañero.

---

[4] Algunos teóricos utilizan el término *interrogación elaborada* (Khal y Woloshyn, 1994; Martin y Pressley, 1991; Woloshyn y otros, 1992).

El siguiente diálogo muestra a dos alumnos de 5.° curso utilizando esta guía de cuestiones entre iguales, mientras estudian una materia sobre las piscinas con olas:

Janelle: ¿Qué piensas que ocurriría si no hubiese zonas seguras para ciertos animales en las piscinas con olas?
Katie: Que estarían como mezclados —y todos los depredadores matarían a los animales que no estuviesen allí—, y entonces no sobrevivirían. Y como consecuencia, la cadena alimenticia no funcionaría —ya que los altos de la cadena se comerían a todos lo demás y no habría ningún lugar para que los animales situados en la parte inferior de la pirámide se pudiesen esconder y proteger. Y no habría nada para que pudiesen comer.
Janelle: Bien. Pero, ¿qué hay de los que pueden camuflarse para esconderse? (King, 1999, p. 95).

Mas tarde reunimos de nuevo a las niñas en otra sesión; esta vez, Katie era la que formulaba las preguntas:

Katie: ¿En qué se diferencia la zona superior de la inferior en una piscina con olas?
Janelle: En que hay diferentes animales. Los animales de la zona superior de las corrientes y charcas pueden sobrevivir sin elementos que los protejan —tienen que ser capaces de usar la lluvia y la arena, el viento y el sol— y no necesitan más agua que los de la parte inferior.
Katie: Y pueden ser más suaves, ya que no tienen que esconderse en las rocas.
Janelle: También los depredadores. En la zona espumosa ocurre porque hay depredadores como nosotros y todo tipo de cosas que pueden matar a los animales y no sobreviven, pero en las zonas bajas no hay muchos depredadores.
Katie: ¡Pero espera! ¿Por qué tienen que sobrevivir los animales de las charcas? (King, 1999, p. 97)

Claramente, Janelle y Katie han comenzado ha adquirir destrezas en las preguntas y en las respuestas sobre cuestiones más complejas. Al final del segundo diálogo, advertimos también que Katie se cuestiona sobre la afirmación básica de la controversia: que los animales de las charcas necesitan sobrevivir.

- *El profesor sirve esencialmente como un recurso y control*. Durante las actividades de aprendizaje cooperativo, el profesor controla a cada grupo para asegurarse de que las interacciones son productivas y apropiadas socialmente (Johnson y Johnson, 1991; Meloth y Deering, 1999; Webb y Farivar, 1999). El profesor también debe proporcionar ayuda en las situaciones en que los miembros del grupo sean incapaces de proporcionar información u opiniones críticas para alcanzar las metas del grupo. No obstante, que el profesor intervenga demasiado podría ser contraproducente; los alumnos tienden a hablar menos entre ellos cuando el profesor se une al grupo (Cohen, 1994).
- *Los estudiantes son individualmente responsables de sus logros.* Cada estudiante alcanza un dominio o logro individual de las metas del grupo —por ejemplo, haciendo o respondiendo preguntas en clase—. Esta estrategia disminuye la probabilidad de que unos estudiantes realicen la mayoría del trabajo mientras otros se evaden (Johnson y Johnson, 1991; Karaus y Williams, 1995; Slavin, 1983b, 1990a; Webb y Palincsar, 1996).

- *A los estudiantes se les refuerza por el éxito del grupo*. Para que los estudiantes sean responsables de su propio aprendizaje y de sus logros, los miembros del grupo son reforzados de forma que el éxito del grupo sea para todos (Lou y otros, 1996; Slavin, 1983b, 1990a). Los refuerzos de grupo proporcionan, a menudo, altos logros en el conjunto; quizá porque los estudiantes tienen interés en ayudarse en el aprendizaje unos a otros y así se esfuerzan por ayudar a los compañeros a entender el material que están estudiando (Slavin, 1983b; Stevens y Slavin, 1995).

  No obstante, es importante indicar que no todos los investigadores han encontrado beneficiosos los refuerzos de grupo. En concreto, los estudiantes, a veces, pueden aprender mejor cuando se centran en utilizar estrategias de aprendizaje eficaces que cuando van buscando conseguir un refuerzo de grupo (Meloth y Deering, 1992, 1994). En general, como veremos en el capítulo 17, los efectos del reforzamiento extrínseco pueden ser mixtos.

- *Al terminar una actividad, cada grupo evalúa su eficacia*. Una vez que el grupo cooperativo ha alcanzado su meta, se observa analítica y críticamente (con frecuencia con la ayuda del profesor) qué ha funcionado eficazmente y qué necesita mejorar (Cohen, 1994; Deutsch, 1993; Johnson y Johnson, 1991).

¿Cuánta heterogeneidad debe tener un grupo cooperativo?

Como mencioné anteriormente, los grupos cooperativos son, con frecuencia, bastante heterogéneos respecto al nivel de rendimiento de los alumnos; de forma que hay alumnos de alto y de bajo nivel que trabajan juntos. En los últimos años, algunos teóricos han comenzado a cuestionarse este tema (Cohen y Lotan, 1995; Fuchs, Fuchs, Hamlett y Karns, 1998; Good y otros, 1992; McCaslin y Good, 1996; O'Donell y O'Kelly, 1994; S. E. Peterson, 1993; Webb y Palincsar, 1996). Uno de los grandes problemas que plantean los agrupamientos heterogéneos es que las diferencias individuales entre los estudiantes se hacen más notables. Los alumnos con más habilidades pueden dominar los debates y el trabajo, y pueden desanimar a los alumnos con menos habilidades a que participen de una forma plena. Estos alumnos pueden renunciar a pedir ayuda para comprender el material que se estudia, o simplemente desvincularse y dejar que sean otros miembros del grupo los que hagan todo el trabajo. Y si un grupo falla en la consecución de sus metas, los alumnos con mayor rendimiento pueden resentirse y echarle la culpa a aquéllos que han contribuido poco o nada en los esfuerzos del grupo.

Son variados los resultados que se obtienen acerca de los logros conseguidos por los estudiantes en grupos heterogéneos. Algunos estudios indican que los grupos heterogéneos benefician tanto a los estudiantes con más habilidades, quienes pueden mejorar su comprensión del material de clase al explicárselo a sus compañeros, como a los estudiantes con nivel más bajo, quienes se benefician de tales explicaciones (Cohen, 1994; L. S. Fuchs y otros, 1996; Stevens y Slavin, 1995; Webb y Palincsar, 1996). Sin embargo, otros estudios indican que los alumnos de alto nivel no se benefician siempre de trabajar con sus compañeros de bajo nivel; de hecho, estos estudiantes, a veces no avanzan (Lou y otros, 1996; Tudge, 1990; Webb, Temer, Chizhik y Sugrue, 1998). Y los estudiantes con capacidad media mejoran a veces más, ya sea con grupos de habilidades altas o con grupos de bajas habilidades —a quienes ellos ayudan— que en grupos en los que concurren niveles de habilidad muy diferentes. (Lou, Abrani y d'Apollonia, 2001; Lou y otros, 1996; McCaslin y Good, 1996; Webb y Palincsar, 1996).

Dos estrategias mencionadas con anterioridad —asignar diferentes funciones a los miembros del grupo y proporcionarles pautas de interacción— sirven para que los alumnos con diferentes habilidades participen de forma equilibrada. Una tercera aproximación es asignar proyectos que requieran una amplia variedad de talentos y de habilidades de forma que cada miembro del grupo efectúe una aportación única y personal para el éxito global del grupo (Cohen y Lotan, 1995; Schofield, 1995).

Eficacia de las actividades de aprendizaje cooperativo

Numerosos estudios indican que las actividades de aprendizaje cooperativo, cuando están diseñadas y estructuradas apropiadamente, resultan efectivas de muchas maneras. Los estudiantes con diferentes niveles muestran mayores logros académicos; las niñas, los miembros de grupos minoritarios y los estudiantes con riesgo de fracaso académico son los que más pueden mejorar (Barron, 2000; Ginsburg-Block y Fantuzzo, 1998; Lou y otros, 1996; Mathes, Torgosen y Allor, 2001; Nichols, 1996b; Qin y otros, 1995; Shachar y Sharan, 1994; Slavin, 1983a, 1990a; Stevens y Slavin, 1995). Las actividades de aprendizaje cooperativo pueden también favorecer las habilidades de pensamiento de nivel superior: los estudiantes esencialmente «piensan en voz alta» modelando entre ellos varias estrategias de aprendizaje y de resolución de problemas y desarrollando como resultado una mayor conciencia metacognitiva (A. L. Brown y Palincsar, 1989; Good y otros, 1992; Paris y Winograd, 1990).

Los beneficios de las actividades de aprendizaje cooperativo no se limitan a los progresos en el aprendizaje y en el rendimiento. Los estudiantes tienen más autoeficacia sobre sus oportunidades de conseguir éxito, expresan más motivación intrínseca para aprender las materias de clase, participan de forma más activa en las actividades de clase y manifiestan un aprendizaje más autorregulado. Comprenden mejor las perspectivas de los demás y frecuentemente se implican en un comportamiento prosocial, toman decisiones sobre cómo repartir una tarea de forma justa y equitativa, resuelven conflictos interpersonales y se motivan y apoyan entre ellos para el aprendizaje. Además, es más probable que crean que son aceptados por sus compañeros de clase e incrementen el número de amistades entre grupos étnicos y raciales como también entre estudiantes con o sin discapacidades (Deutsch, 1993; Good y otros, 1992; Johnson y Johnson, 1985b, 1997; Lou y otros, 1996, 2001; Marsh y Craven, 1997; Nichols, 1996a, 1996b; Slavin, 1983a, 1990a; Stevens y Slavin, 1995; Webb y Palincsar, 1996).

Sin embargo, se deberían señalar algunas desventajas del aprendizaje cooperativo. Los estudiantes pueden, a menudo, estar más interesados en lograr un refuerzo grupal con el menor esfuerzo posible, y de esta forma se centran más en conseguir una respuesta «correcta» que en asegurarse de que todos los miembros del grupo entienden la materia que están estudiando (Good y otros, 1992; Hatano y Inagaki, 1991; Linn y otros, 1996). Los estudiantes que realizan la mayor parte del trabajo y hablan más pueden aprender más que otros miembros del grupo (Blumenfeld, 1992; Gayford, 1992; Webb, 1989). En ocasiones, los estudiantes pueden estar de acuerdo en utilizar una estrategia o método incorrecto sugerido por algún miembro dominante del grupo. Y en algunos casos, los estudiantes pueden simplemente no disponer de las estrategias o habilidades para ayudarse entre ellos (O'Donell y O'Kelly, 1994). Resulta obvio pues, que los profesores deben mantener una estrecha vigilancia de las discusiones que mantienen los grupos y de los resultados que obtienen, proporcionando una estructura y guía adicional cuando sea necesario facilitar mejores aprendizajes y logros.

Una de las razones por las que el aprendizaje cooperativo es, con frecuencia, eficaz es que los estudiantes pueden tutorizarse unos a otros en las materias que están estudiando. Estas tutorías entre iguales son nuestro próximo tema de comentario.

TUTORÍAS ENTRE IGUALES

Los profesores no pueden siempre prestar la atención que les gustaría a sus alumnos durante la instrucción. En tales situaciones, las **tutorías entre iguales**[5], en que los estudiantes que han aprendido a fondo un tema enseñan a otros, pueden proporcionar una alternativa efectiva para enseñar conocimientos y habilidades fundamentales (A. L. Brown y Palincsar, 1987; Durkin, 1995; Greenwood, Carta y Hall, 1988; Pigott y otros, 1986).

En muchos casos, las tutorías entre iguales conducen a mejores logros académicos que las formas tradicionales de instrucción (Greenwood y otros, 1998). Una posible razón de su eficacia es que proporcionan un contexto en el que los estudiantes interesados pueden estar más cómodos formulando preguntas que no entienden. En un estudio (Graesser y Person, 1994), los estudiantes preguntaron ¡240 veces más en una tutoría entre iguales que durante una sesión instruccional con la clase entera!

Las tutorías entre iguales benefician tanto a los tutores como a los que son tutorados (Biemiller, Saín, Inglis y Meichenbaum, 1998; Fuchs, Fuchs, Mathes y Simmons, 1997: Greenwood y otros, 1998; Semb y otros, 1993; Webb y Palincsar, 1996). Cuando los alumnos estudian una materia con la expectativa de enseñársela a otro, están más motivados intrínsecamente para aprenderla, la encuentran más interesante, la procesan de forma más significativa y la recuerdan durante más tiempo (Benware y Deci, 1984; Semb y otros, 1993). Es más, durante el proceso de dirigir y guiar el aprendizaje y la resolución de problemas de otro estudiante, los tutores pueden, desde el punto de vista vygotsquiano, interiorizar estos procesos de tal forma que estén más preparados para dirigir y guiar su propio aprendizaje y resolución de problemas; en otras palabras, las tutorías entre iguales deben fomentar una mayor autorregulación (Biemiller y otros, 1998). Las tutorías entre iguales proporcionan también beneficios no académicos: mejoran la cooperación y otras habilidades sociales, disminuyen los problemas de comportamiento en clase y descubren amistades entre estudiantes de diferentes grupos sociales, con o sin discapacidades (Greenwood y otros, 1998).

Orientaciones para facilitar las tutorías eficaces

Las tutorías entre iguales, así como otras aproximaciones interactivas de instrucción, son más efectivas cuando los profesores siguen una cierta guía para usarlas. A continuación, mostramos varias sugerencias para utilizar las tutorías entre iguales eficazmente:

- *Los profesores deberían asegurarse de que los tutores dominan el material que se les ha enseñado y que emplean técnicas eficaces de instrucción.* Los buenos tutores tienen una

[5] Algunos teóricos usan el término *tutorías entre iguales* para referirse a sesiones estructuradas de aprendizaje en que los estudiantes con habilidades similares se formulan entre ellos cuestiones sobre las materias de clase. En mi comentario anterior sobre el aprendizaje cooperativo he incorporado la bibliografía sobre tal autorización. Aquí me estoy restringiendo al empleo del término a situaciones en las que un aprendiz posee más experiencias en la materia que otro.

comprensión significativa de la materia de clase que están enseñando y proporcionan explicaciones que se centran en tales comprensiones; es más probable que los malos tutores utilicen procedimientos sin explicar porque resultan útiles (L. S. Fuchs y otros, 1996). Los buenos tutores utilizan también estrategias de enseñanza que promueven el aprendizaje: formulan preguntas, hacen sugerencias, facilitan las respuestas cuando es necesario, proporcionan retroalimentación y demás (Lepper, Aspinwall, Mumme y Chabey, 1990)

Los estudiantes no siempre tienen los conocimientos y habilidades que les capacitan para realizar tutorías eficaces, especialmente en los niveles de la etapa primaria (Greenwood y otros, 1988; Kermani y Moallem, 1997; Wood, Wood, Ainsworth y O'Malley, 1995). Es imprescindible, pues, que las sesiones de tutoría se limiten a materias que los tutores conozcan bien. Puede ser también útil entrenar en habilidades eficaces de tutoría; por ejemplo, se puede mostrar a los alumnos tutores cómo establecer una buena relación con los estudiantes de los que son tutores, cómo dividir una tarea en pasos más simples, cómo y cuándo proporcionar retroalimentción, etc. (Fueyo y Bushell, 1988; Inglis y Biemiller, 1997; Kermani y Moallem, 1997)

- *Las interacciones estructuradas pueden aumentar la eficacia de las tutorías entre iguales*. Estudios de Lynn y Douglas Fuchs y colaboradores (D. Fuchs y otros, 1997; L. S. Fuchs y otros, 1996; Mathes y otros, 2001) indican que facilitar una estructura para las sesiones de tutoría puede ayudar a los estudiantes de nivel elemental a tutorizar a sus compañeros en las habilidades de comprensión lectora. En un estudio (D. Fuchs y otros, 1997), 20 clases desde 2.° hasta 6.° curso participaron en un proyecto llamado Estrategias de Aprendizaje con la Ayuda de los Iguales (EAAI). En cada clase se distribuyó a los estudiantes en función de su rendimiento lector y se dividió la lista por la mitad. El primer estudiante de la primera lista se emparejó con el primero de la segunda, el segundo estudiante de la primera lista con el segundo de la segunda, y así hasta el final; a través de este procedimiento, los estudiantes fueron emparejados con sujetos que mostraban diferencias moderadas pero no extremas en cuanto a su nivel lector. Cada pareja leyó el material de lectura al nivel del lector más flojo, abordando las siguientes actividades:

  — *Lectura detallada del compañero y narración:* el lector más hábil lee en voz alta durante cinco minutos, y después el lector menos hábil lee el mismo pasaje del texto. Leer algo que se ha leído previamente facilita la lectura del lector menos hábil. Después de la doble lectura, el lector menos hábil describe el material que los dos acaban de leer.
  — *Resumen del párrafo*. Ambos estudiantes leen un párrafo al mismo tiempo. Después, con ayuda del lector más hábil, el lector menos hábil trata de identificar el tema y la idea principal del párrafo.
  — *Predicción*. Ambos estudiantes leen una página del texto y, después con ayuda del lector más hábil, el menos hábil resume el texto y predice lo que se podría encontrar en la página siguiente. Los estudiantes leen las páginas siguientes, y el lector menos hábil confirma o no la predicción, resumiendo la nueva página y haciendo una nueva predicción.

  Tal procedimiento permite a los alumnos del programa EAAI realizar un progreso más significativo que aquéllos a los que se instruyó de forma más tradicional, incluso cuando la cantidad de tiempo empleado en la instrucción lectora hubiese sido igual para ambos grupos. Los investigadores argumentaron que los elevados logros de los estudiantes que habían participado en el

programa EAAI eran debidos, probablemente, a que habían tenido más oportunidades para responder verbalmente a lo que estaban leyendo, recibían más retroalimentación sobre sus actuaciones, y en general se les animaba más a usar estrategias lectoras eficaces.

- *Los profesores deben poner especial cuidado en que los alumnos con mayores habilidades no manipulen o dirijan en exceso a los alumnos con menos habilidades.* Como ya hemos visto, los tutores, con frecuencia progresan tanto como los alumnos que son tutorizados. Cuando los estudiantes enseñan algo a un compañero de clase, deben usar su conocimiento de forma que le entienda; en el proceso, revisan, organizan y elaboran lo que han aprendido. Sin embargo, los profesores no deben asumir que los estudiantes de alto rendimiento aprenderán siempre de las sesiones de tutorización; sino que deben controlar regularmente los efectos de los programas de tutorías entre iguales para asegurarse de que todos los estudiantes se están beneficiando.
- *Los profesores pueden emplear las tutorías entre iguales para ayudar a los alumnos con necesidades educativas especiales*. Las tutorías entre iguales se han utilizado de forma eficaz para ayudar a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, deficiencias físicas y otras necesidades educativas especiales (Cushing y Kennedy, 1997; DuPaul, Ervin, Hook y McGoey, 1998; D. Fuchs y otros, 1997). En un estudio (Cushing y Kennedy, 1997), estudiantes de bajo rendimiento hicieron de tutores regulares de alumnos que tenían una moderada o severa discapacidad física o mental. Los tutores se beneficiaron de forma clara con su tarea: atendían más en clase, completaban con más frecuencia las tareas de clase y participaban de forma más regular. Sospecho que la oportunidad de tutorizar a compañeros menos capaces que ellos puede estimular su propia autoeficacia para el aprendizaje de las materias de clase, lo que a su vez les motiva a comprometerse en el tipo de comportamientos que les asegura el éxito académico.
- *No es necesario que las tutorías se limiten a iguales de la misma edad*. En muchas ocasiones, alumnos de un determinado nivel pueden tutorizar a otros de un nivel más bajo; por ejemplo, alumnos de 4.° o 5.° curso pueden tutorizar a alumnos de preescolar o de 1.° curso (Biemiller y otros, 1998; A. L Brown y Campione, 1994; Kermani y Moallem, 1997). Tal práctica es consistente con la creencia vygotsquiana de que los sujetos más competentes son una ayuda inestimable para facilitar el desarrollo cognitivo de los más jóvenes. Además, los alumnos con menos habilidades que tutorizan a niños más pequeños en habilidades que dominan tienen la oportunidad de regular el aprendizaje de otro y, al mismo tiempo, de interiorizar estas estrategias para su propio uso (Biemiller y otros, 1998).

COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

Un requisito importante para llevar a cabo los métodos instruccionales interactivos es el sentido de comunidad —donde profesor y estudiantes comparten metas, respetan y apoyan los esfuerzos de los demás y consideran que todos realizan una contribución importante en el aprendizaje de la clase (Emmer, Evertson, Clements y Worsham, 1994; Hom y Battistich, 1995; Kim, Solomon y Roberts, 1995; Lickona, 1991). Una manera de crear este sentido de comunidad es transformar la clase en **comunidades de aprendizaje** en donde el profesor y los estudiantes trabajan activa y cooperativamente para ayudarse en el aprendizaje (A. L. Brown y Campione, 1994, 1996; A. L. Browm y otros, 1995; Prawat, 1992; Rogoff, 1994). Una clase que opera con comunidades de aprendizaje posee ciertas características:

- Todos los estudiantes son participantes activos en las actividades de clase.
- La controversia y la colaboración entre dos o más estudiantes son fenómenos frecuentes que desempeñan un importante papel en el aprendizaje.
- Se espera y respeta que los estudiantes tengan intereses y tipos de progreso diferentes.
- Los estudiantes y el profesor coordinan sus esfuerzos para ayudarse en los aprendizajes; nadie tiene una responsabilidad exclusiva de enseñar a otros.
- Cada uno es un gran recurso para los demás; las diferencias individuales sirven como recursos en ocasiones diferentes, dependiendo de los temas o materias que se estén tratando.
- El profesor proporciona una guía y dirección en las actividades de clase, pero los estudiantes pueden también contribuir a guiar y dirigir.
- Las preguntas y críticas constructivas sobre el trabajo de los demás son algo habitual.
- Se resaltan más los procesos de aprendizaje que el producto final.
  (A. L. Brown y Campione, 1994, 1996; Campione y otros, 1995; Rogoff, Matusov y White, 1996).

Brown y Campione (1994) han descrito un ejemplo de cómo podrían estructurarse las comunidades de aprendizaje. En esta situación, los alumnos se dividieron en cinco grupos para estudiar cinco subtemas diferentes que subyacían en un tema general; por ejemplo, para el tema de los *cambios en la población* había cinco subcategorías: *extinguida, puesta en peligro, artificial, asistida y urbanizada.* Cada grupo dirigió su investigación y preparó materiales de enseñanza relacionados con estos subtemas; básicamente, se convirtieron en expertos en los diferentes subtemas. La clase, después se reorganizó en cinco nuevos grupos que incluían, al menos, un representante de cada uno de los grupos anteriores, a través de estos grupos los alumnos enseñaban a los demás lo que habían aprendido.

Las comunidades de aprendizaje incorporan, normalmente, una variedad de estrategias instruccionales interactivas, como los debates de clase, el aprendizaje cooperativo, las tutorías entre iguales, y quizás la enseñanza recíproca (A. L. Brown y Campione, 1996). La unidad sobre los cambios en la población sólo describía el reflejo de la técnica del rompecabezas descrita anteriormente en el apartado del aprendizaje cooperativo. Además, los alumnos mayores o los expertos en la materia podían ocasionalmente manifestarse en los debates de grupo y guiar amablemente a los demás a que preparasen sus materiales de enseñanza —por ejemplo, planteando: «recordar que el lector no ha leído sobre esto: ¿lo podrá entender?» (A. L. Brown y Campione, 1996).

Los investigadores no han comparado todavía sistemáticamente los logros académicos obtenidos mediante comunidades de aprendizaje con los logros de clases más tradicionales, pero los estudios indican que las clases estructuradas en comunidades de aprendizaje tienen algunos efectos positivos. Estas clases parecen proporcionar procesos de pensamiento de nivel más alto, incluyendo las reflexiones metacognitivas, por ejemplo, [«ellos (otros estudiantes) no pueden entender X sin Y»] a largo plazo (A. L. Brown y Campione, 1994, 1996). Estas clases también son altamente motivadoras para los alumnos; por ejemplo, con frecuencia insisten en ir a la escuela incluso cuando están enfermos y se sienten decepcionados cuando comienzan las vacaciones de verano (Rogoff, 1994). Las comunidades de aprendizaje pueden ser especialmente útiles para animar los estudiantes con niveles socio económicos diferentes, perspectivas culturales distintas y con talentos especiales a hacer aportaciones idiosincrásicas al entorno del aula. (García, 1994).

Al mismo tiempo, las comunidades de aprendizaje tienen dos desventajas (A. L. Brown y Campione, 1994; Hynd, 1998). Por un lado, lo que los alumnos aprenden estará inevitablemente limitado al conocimiento que adquieren y comparten unos con otros. Por otro lado, los alumnos

pueden, en ocasiones, transmitir conceptos erróneos a sus compañeros. Obviamente, los profesores que estructuran sus clases como comunidades de aprendizaje deben tener cuidado en controlar las interacciones de los alumnos para asegurarse de que se están logrando los objetivos instruccionales, y que finalmente se adquirirán conocimientos correctos sobre la materia que están estudiando.

DEBATES MEDIANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Las interacciones eficaces entre estudiantes no tienen que realizarse necesariamente cara a cara. A través de mecanismos como el correo electrónico (e-mail), clases basadas en *chats* y tablones de anuncios electrónicos, la tecnología de los ordenadores permite a los estudiantes comunicarse con sus iguales (tanto en la propia clase como en cualquier otro lugar), intercambiar perspectivas y elaborar las ideas de otros (Fabos y Young, 1999; Hewitt y Scardamalia, 1996; J. Schacter, 2000). La tecnología también permite a expertos en la materia participar ocasionalmente en los debates (A. L. Brown y Campione, 1996; Winn 2002).

Los investigadores no tienen claro todavía los beneficios concretos que podrían tener las discusiones de contenidos escolares transversales e interculturales (Fabos y Young, 1999); pero al menos, la idea de llevar a cabo debates a través de la electrónica parece prometedora. Investigadores de la Universidad de Toronto han desarrollado programas informáticos[6] que permiten a los estudiantes comunicarse regularmente usando un amplio abanico de bases de datos y creando, esencialmente, comunidades de aprendizaje[7] basadas en el ordenador (Hewitt y Scardamalia, 1996, 1998; Lamon y otros, 1993). Usando las bases de datos, los estudiantes comparten sus preguntas, ideas, anotaciones, los trabajos escritos y elaboraciones gráficas. Sus compañeros de clase (y algunas veces también expertos en la materia) responden regularmente proporcionando retroalimentación, elaborando ideas, ofreciendo perspectivas alternativas o resumiendo lo que se ha aprendido.

Las primeras observaciones sobre esta aproximación ofrecen buenos resultados: los estudiantes se preocupan por comprender la materia más que simplemente por «hacer las cosas», intentan relacionar el nuevo material con lo que ya conocen (por ejemplo, llevan a cabo aprendizajes significativos), y muestran un progreso en la habilidad para recordar y aplicar las materias de clase (por ejemplo, Lamon y otros, 1993). También, elaboran regularmente ideas partiendo de las contribuciones de otros. Como ejemplo, consideremos como dos estudiantes (identificados con las iniciales AR y AD) responden *on-line* a la cuestión de otro (JA): «¿Cómo afecta el calor a los sólidos?». Señalamos que los estudiantes utilizan las cabecillas: «Mi teoría» y «Necesito entender» para estructurar su discusión:

JA: *Mi teoría:* yo creo que el calor hace que los sólidos se quemen o fundan. Creo que mi predicción es correcta porque he visto sólidos fundirse y quemarse.

AR: *Mi teoría*: yo pienso que si un sólido se pone en contacto con el calor, se calienta. Yo también creo que podría cambiar de color. Generalmente, si algún sólido se pone en contacto con el calor, entonces se calienta. Creo que los sólidos podrían calentarse más

---

[6] Una versión previa a estos programas fue el «Entorno de aprendizajes con apoyo informático internacional» («*Computer Supported Internacional Learner Environment*» o CSILE). Una versión más reciente se llama «El foro del conocimiento» («Knowledge Forum»). Para más información visitar http://csile.oise.utoronto.ca/.

[7] Hewitt y Scardamalia utilizan la expresión *comunidad de construcción de conocimiento.*

rápidamente si pudiesen conducir bien la energía. Si un objeto no conduce bien la energía se podría calentar, pero tardaría más tiempo que un objeto que sí la condujese bien. Podría cambiar de color porque pienso que si algo está muy caliente está blanco o rojo, y si está algo caliente, naranja o amarillo. Podría haber algo de verdad en esto.

AD: *Mi teoría*: yo pienso que depende del calor que haya. También pienso que depende del tipo de sólido que sea. Por ejemplo, el calor que podría fundir goma, no podría fundir metal (esta última frase podría estar equivocada. Sólo lo uso como ejemplo).
Necesito entender: ¿qué hace que la madera se queme en vez de fundirse?
Mi teoría: pienso que esto podría tener algo que ver con el hecho de que la madera es orgánica, porque no creo que algo orgánico se funda (Hewitt y Scardamalia, 1998, p. 85; formato adaptado).

Tales debates *on-line* conceden al alumno el tiempo necesario para reflexionar sobre las ideas de otros; por lo tanto, permiten ese *tiempo de espera* del que hablé en el capítulo 12. Y estos debates pueden ser especialmente valiosos para los estudiantes que son más vergonzosos o que se sienten incómodos por otras razones al expresarse públicamente ante los compañeros de clase (Hewitt y Scardamalia, 1998).

Los estudiantes encuentran las charlas *on-line* muy divertidas y motivadoras (Lamon y otros, 1993). Por último, los estudiantes son más capaces de procesar la información de forma eficaz y entenderlo mejor si están motivados para el aprendizaje. Hasta ahora, hemos hablado de la motivación sólo superficialmente, pero de hecho la motivación es esencial en los procesos de aprendizaje. En los últimos tres capítulos del libro, trataremos con más detalle la naturaleza de la motivación y consideraremos muchas estrategias de aprendizaje que pueden mantener a los estudiantes animados e, incluso, entusiasmados con las materias de clase.

RESUMEN

Los humanos somos una especie muy sociable; por consiguiente, nuestro aprendizaje es de iniciativa interpersonal. Las interacciones con adultos (o con los expertos) y las interacciones entre iguales proporcionan beneficios diferentes, las primeras ofrecen nuevas herramientas cognitivas (por ejemplo, conceptos para facilitar el pensamiento y la comprensión), mientras que las segundas proporcionan unos significados a través de los cuales los aprendices pueden explicar, aclarar, elaborar y, quizá revisar sus conocimientos. Las interacciones con adultos frente a las interacciones entre iguales tienen tanto ventajas como inconvenientes; y con frecuencia una combinación entre ambos enfoques promueve el aprendizaje de mejor manera que con una sola aproximación aislada.

En la *instrucción*, un aprendiz trabaja intensamente con un experto para llevar a cabo una tarea compleja que el aprendiz nunca podría realizar por su cuenta. En algunas situaciones (la instrucción cognitiva), el experto no sólo comparte la manera de realizar una tarea sino que también comparte formas de pensar sobre ella. El experto guía el comportamiento del aprendiz usando estrategias como el modelado, el entrenamiento y el andamiaje. Conforme el aprendiz va descubriendo más habilidades, se le introducen nuevos retos y tareas variadas.

En un *debate en clase*, los estudiantes deben tener muy claras sus ideas y opiniones y organizarlas suficientemente para expresarlas a los otros, y deben adquirir conocimientos más complejos de un tema después de haber hablado con sus compañeros de clase. Los debates en clase son, a menudo, más efectivos cuando tratan cuestiones más complejas y conflictivas sobre las que los

estudiantes tienen conocimientos previos, cuando la atmósfera de la clase promueve un debate abierto y una evaluación constructiva de las ideas y cuando se impone una estructura suficiente como para animar a todos los alumnos a participar.

La *enseñanza recíproca* es un enfoque en el que los estudiantes aprenden a preguntarse entre ellos cierto tipo de cuestiones sobre el material que están leyendo. La enseñaza recíproca mejora significativamente las habilidades de comprensión lectora en los estudiantes, principalmente, porque fomenta habilidades metacognitivas más efectivas (por ejemplo, realizando predicciones, resumiendo lo que se ha leído).

En el *aprendizaje cooperativo*, los estudiantes trabajan en pequeños grupos para llevar a cabo metas específicas. El éxito de los grupos de aprendizaje cooperativo precisa de algunas características: *(1)* se guía a los estudiantes en el comportamiento adecuado; *(2)* para tener éxito deben coordinar sus esfuerzos con el resto del grupo; *(3)* son individualmente responsables de lo que aprenden y *(4)* se les refuerza por el éxito del grupo en conjunto. Las investigaciones confirman consistentemente la efectividad de las actividades de aprendizaje cooperativo, aunque hay datos conflictivos acerca de cómo deberían ser de heterogéneos los grupos para maximizar el aprendizaje.

Las *tutorías entre iguales* implican a dos estudiantes tanto del mismo curso como de niveles diferentes. Los tutores y tutorizados se benefician ambos de las sesiones de tutorización; esto es especialmente cierto cuando los tutores tienen un buen dominio de la materia y emplean adecuadas técnicas de instrucción o cuando las sesiones se estructuran para promover una instrucción efectiva.

Una *comunidad de aprendizaje* es una clase en la que el profesor y los estudiantes trabajan activa y cooperativamente para ayudarse en el aprendizaje; con frecuencia incorpora otros enfoques interactivos tales como los debates en clase y el aprendizaje cooperativo. Aunque el profesor proporciona cierta guía y dirección para las actividades de clase, los estudiantes asumen gran parte de la responsabilidad de adquirir información sobre el tema y facilitar el aprendizaje de los otros.

Las nuevas tecnologías informáticas proporcionan una forma de que los estudiantes argumenten y colaboren para ir más allá del aula. Esto puede también mejorar la interacción en una única clase, por ejemplo, proporcionando una base de datos común donde los estudiantes pueden compartir sus preguntas, ensayos, historias y capacitando a los estudiantes a elaborar regularmente las ideas de otros.

PARTE VI

Motivación

CAPÍTULO 16

Motivación y emoción

Efectos generales de la motivación
Motivación extrínseca versus *intrínseca*
Necesidades humanas básicas
    Teoría del impulso
    Activación
    Jerarquía de las necesidades de Maslow
    Competencia y autovalía
    Afinidad
Diferencias individuales en motivación
    Necesidad de afiliación
    Necesidad de aprobación
    Necesidad de logro
La perspectiva cognitiva contemporánea de la motivación
El papel de la emoción
Cómo se relaciona la emoción con la motivación
Cómo se relaciona la emoción con el aprendizaje y la cognición
    Ansiedad
Crear un entorno motivador en el aula
Resumen

A lo largo de los años, he aprendido a hacer muchas cosas. Por ejemplo, he aprendido a enseñar y a escribir sobre Psicología. He aprendido cómo encontrar mi comida vegetariana favorita en el supermercado y mi concurso de televisión favorito en la guía de la programación. He aprendido también a mantener la boca cerrada y a controlar mi temperamento en una reunión en la universidad. He aprendido a cortar el césped, hacer la devolución de la declaración de Hacienda, cocinar acelgas, limpiar el garaje y a ir recogiendo los enredos de mis hijos.

Y sin embargo, no me verá haciendo todas esas cosas de forma regular. Hago algunas (por ejemplo, escribir sobre Psicología, comer alimentos vegetarianos y ver concursos de televisión) porque me gustan. Otras (por ejemplo, comportarme en una reunión, hacer la devolución de la declaración de Hacienda y cortar el césped) las hago no porque me gusten, sino porque me proporcionan cosas que *sí* me gustan, tales como buenas relaciones con mis compañeros de universidad, el dinero de la devolución o un jardín bonito. Pero, algunas otras cosas no las hago ni porque me resulten divertidas ni porque me reporten beneficios. Por ejemplo, no me verá cocinando acelgas, limpiando el garaje (a los coches no les importa, al fin y al cabo) o recogiendo la habitación desordenada de mis hijos (una

batalla sin fin). Y todavía, hay cosas que nunca he aprendido porque no me interesan. Saber los récords de los jugadores profesionales de baloncesto, dónde está la sección de tallas pequeñas en las boutiques o la forma de caminar descalzo sobre carbones ardiendo forman parte de esta categoría.

La **motivación** —un estado interno que nos anima a actuar, nos dirige en determinadas direcciones y nos mantiene en algunas actividades— es el ingrediente esencial aquí. Aunque seamos perfectamente capaces de aprender algo —y puedo ser muy capaz de encontrar las tallas pequeñas en cualquier comercio—, la motivación a menudo determina si se aprende algo y cómo se aprende, sobre todo si las conductas y los procesos cognitivos necesarios para ese aprendizaje son voluntarios y por tanto, están bajo el control de la persona[1]. Además, una vez que *hemos aprendido* algo, la motivación es en gran medida responsable de que continuemos haciéndolo.

Ya habíamos señalado la importancia de la motivación en capítulos anteriores —por ejemplo, en el contexto del refuerzo en el capítulo 4, en el modelado en el capítulo 7, en el cambio conceptual en el capítulo 11 y en el aprendizaje autorregulado en el capítulo 13. En los tres últimos capítulos del libro, nos centraremos en la naturaleza de la motivación. En este capítulo, empezaremos considerando cómo influye la motivación en la conducta, la cognición y el aprendizaje, y veremos dos tipos diferentes de motivación, la extrínseca y la intrínseca, que pueden tener efectos distintos. Después, exploraremos varias teorías sobre las necesidades humanas básicas —aquéllas que nos definen prácticamente a todos— y las teorías sobre las diferencias individuales en la motivación. Tras ver brevemente la perspectiva cognitiva contemporánea de la motivación (que exploraremos más detalladamente en los capítulos 17 y 18), nos centraremos en el papel de la emoción en el aprendizaje y en la conducta. Finalmente, identificaremos las implicaciones educativas del contenido del capítulo.

Al ir avanzando en el capítulo, tendremos en cuenta que *los aprendices siempre están motivados de una forma u otra*. Por ejemplo, los estudiantes de 6.° curso de primaria tienen diferentes motivaciones (Lee y Anderson, 1991). Algunos quieren aprender la materia que se presenta en clase. Otros quieren sacar buenas notas, destacar entre los compañeros, agradar a los profesores y a sus padres, y algunos otros, simplemente, quieren aprobar tan pronto y con tan poco esfuerzo como sea posible. En general, los profesores no deberían cuestionarse *si* los estudiantes están motivados. Por el contrario, deberían determinar *de qué forma* están motivados sus alumnos.

EFECTOS GENERALES DE LA MOTIVACIÓN

La motivación afecta al aprendizaje y al rendimiento al menos de cuatro formas:

- *Aumenta el nivel de energía y el nivel de actividad del individuo* (Maehr y Meyer, 1997; Pintrich y otros, 1993; Vernon, 1969). Influye en que un individuo se implique en una actividad de forma intensa y activa o a media potencia y con desgana.
- *Dirige al individuo hacia ciertas metas* (Dweck y Elliott, 1983; Eccles y Wigfield, 1985; Maehr y Meyer, 1997). La motivación afecta a las elecciones que hacen las personas y a las

[1] El condicionamiento clásico es un ejemplo de aprendizaje en el que la motivación desempeña un papel escaso, si es que desempeña alguno. Como recordará del capítulo 3, el condicionamiento clásico implica la adquisición de una respuesta involuntaria como resultado de encontrar dos estímulos aproximadamente al mismo tiempo. En tal situación, el aprendiz no tiene control ni del emparejamiento de estímulos ni de la respuesta.

consecuencias que encuentran reforzantes. En el capítulo 17, identificaremos una serie de metas hacia las que se dirigen las personas.

- *Favorece que se inicien determinadas actividades y que la persona persista en ellas* (Eccles y Wigfield, 1985; Maehr y Meyer, 1997; Pintrich y otros, 1993; Sitpek, 1993). La motivación aumenta la probabilidad de que un individuo empiece algo por propia iniciativa, persista a pesar de las dificultades y reemprenda la tarea después de una interrupción temporal.
  Los educadores saben desde hace tiempo que el **tiempo en la tarea** es un factor importante que afecta al aprendizaje y al rendimiento académico (Brophy, 1988; Davis y Thomas, 1989). Cuanto más tiempo pasan los alumnos enganchados a una actividad de aprendizaje determinada, mejor será su rendimiento académico. Aunque el tiempo de la tarea está en parte determinado por cómo planifica y organiza el profesor el currículo académico —es decir, cuánto tiempo dedica a los diferentes temas y actividades— también está determinado, en cierta medida, por la motivación de los alumnos por estudiar y persistir en esos temas dentro y fuera del colegio.
- *Afecta a las estrategias de aprendizaje y a los procesos cognitivos que un individuo despliega en una tarea* (Dweck y Elliott, 1983; Eccles y Wigfield, 1985). El tiempo en la tarea es, en sí mismo, insuficiente para que se produzca un buen aprendizaje. Como dice la teoría cognitiva contemporánea, ciertos procesos mentales —prestar atención, aprender de forma significativa, elaborar, controlar la comprensión, identificar las inconsistencias entre la información nueva y el conocimiento anterior, etc.— son esenciales para el aprendizaje efectivo y la retención a largo plazo de la información y las habilidades nuevas. En otras palabras, los aprendices deben *pensar sobre* lo que ven, oyen y hacen. Tal **implicación cognitiva** es uno de los importantes beneficios de la motivación (Lee y Anderson, 1993; Paris y Paris, 2001; Pintrich y otros, 1993; Tobin, 1986).
  Sin embargo, no todas las formas de motivación tienen exactamente los mismos efectos en el aprendizaje y el rendimiento académicos. De hecho, la motivación extrínseca y la intrínseca producen resultados diferentes, como veremos.

MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA *VERSUS* INTRÍNSECA

Al principio del capítulo, he mencionado que realizo algunas actividades porque tienen consecuencias agradables (es decir, se refuerzan extrínsecamente), mientras que otras las hago porque me gustan. Así como los teóricos del condicionamiento operante diferencian entre refuerzo intrínseco y extrínseco, los teóricos de la motivación distinguen entre motivación extrínseca e intrínseca.

La **motivación extrínseca** se da cuando la fuente de motivación está fuera del individuo y de la tarea a realizar. Por ejemplo, si hago la declaración de la renta cada año es, en parte, porque me devuelven y en parte porque me pueden multar (es decir, castigar) *si no* la hago. Durante años, he ido a las reuniones en la universidad porque la gestión en la universidad era parte de mi labor como profesora y yo dependía, en gran medida, de mi salario mensual (en mi posición actual, apenas necesito, afortunadamente, asistir a reuniones). Limpio mi casa a conciencia cuando voy a dar una fiesta, porque no me gustaría que mis amigas descubrieran que soy una vaga.

Por el contrario, la **motivación intrínseca** se da cuando la fuente de la motivación reside en el individuo y la tarea: el sujeto encuentra la tarea agradable o que merece la pena por sí misma. Por ejemplo, con frecuencia leo libros y artículos sobre el aprendizaje y la motivación humanos porque

continúan arrojando luz sobre temas que son, para mí, fascinantes. Veo los concursos de televisión porque me gusta ir jugando al mismo tiempo que el concursante desde casa. Como alimentos vegetarianos porque me gustan y me sientan bien (a pesar de que tampoco necesite ir a la sección de tallas pequeñas).

La motivación extrínseca puede favorecer el aprendizaje y la conducta productiva, como muestra la efectividad de los programas de modificación de conducta (ver el capítulo 5). El refuerzo extrínseco por implicarse en una actividad determinada aumenta el tiempo en la tarea y, como resultado, el rendimiento suele mejorar (Emmer y Evertson, 1981). La motivación extrínseca en el aula tiene sus desventajas, sin embargo: los alumnos motivados extrínsecamente pueden emplear el mínimo esfuerzo conductual y cognitivo para realizar bien las tareas —en ocasiones esto significa copiar el trabajo de algún compañero— y puede que dejen de hacer la tarea tan pronto como cese el refuerzo (Flink, Boggiano, Main, Barreto y Katz, 1992; Lee, 1991).

La motivación intrínseca tiene muchas ventajas sobre la motivación extrínseca. En cualquier tarea, los alumnos motivados de forma intrínseca suelen:

- Hacer la tarea por iniciativa propia, sin que haya que engatusarlos o empujarlos a ella.
- Implicarse cognitivamente en la tarea (por ejemplo, manteniendo centrada la atención).
- Abordar aspectos más difíciles de la tarea.
- Aprender la información de forma significativa y no de memoria.
- Realizar cambios conceptuales cuando es preciso.
- Ser creativos durante la ejecución.
- Persistir a pesar del fracaso.
- Disfrutar, incluso a veces entusiasmarse, con lo que están haciendo.
- Evaluar regularmente su propio progreso, a menudo usando sus propios criterios.
- Buscar oportunidades adicionales para seguir con la tarea.
- Tener un alto rendimiento.

  (Brophy, 1986; Csikszentmihalyi, 1990, 1996; Csikszentmihalyi y Nakamura, 1989; Flink y otros, 1992; Gottfried, 1990; Harter, 1981a; Hennessey, 1995; Hennessey y Amabile, 1987; Lee y Anderson, 1993; Maehr, 1984; Pintrich y otros, 1993; Russ, 1993; Spaulding, 1992; Stipek, 1993).

Csikszentmihalyi (1990, 1996; Csikszentmihalyi y Nakamura, 1989) utiliza el término **flujo** para describir una forma intensa de motivación intrínseca que se caracteriza por ser un estado de absorción, focalización y concentración completa en una actividad hasta el punto de que el individuo se olvida del tiempo e ignora otras tareas.

Obviamente, la motivación intrínseca es el estado óptimo deseado en clase. Pero, lamentablemente, aunque muchos niños entran al colegio con un alto grado de motivación intrínseca hacia las materias escolares, gradualmente pierden la motivación al ir avanzando de curso (Csikszentmihalyi y Nakamura, 1989; Eccles y Midgley, 1989; Harter, 1992). Al final del capítulo describiremos algunos procedimientos para que los profesores ayuden a los alumnos a estar intrínsecamente motivados respecto al material escolar. Y en el capítulo 17, descubriremos los factores cognitivos que pueden influir en la motivación intrínseca para lograr un buen rendimiento académico.

Pero, tampoco debemos asumir que la presencia de la motivación extrínseca y la intrínseca sea contrapuesta. En muchas ocasiones, los alumnos pueden estar motivados intrínseca y extrínsecamente *al mismo tiempo* (Bronson, 2000; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1996; Hidi

y Harackiewicz, 2000). Además, incluso una motivación concreta puede tener aspectos extrínsecos e intrínsecos; por ejemplo, los estudiantes pueden perseguir buenas calificaciones no sólo por las recompensas externas sino también para verificar que han dominado la materia (Hynd, 2003). Como veremos en nuestro estudio de la *motivación internalizada* del capítulo 17, algunas motivaciones están a medio camino en el continuo extrínseca-intrínseca.

NECESIDADES HUMANAS BÁSICAS

A lo largo del tiempo, los teóricos han ofrecido diferentes perspectivas de las necesidades humanas básicas —aquellas necesidades que son más o menos universales para toda la especie—. Aquí, nos centraremos en las primeras perspectivas (la teoría del impulso, la necesidad de activación y la jerarquía de necesidades de Maslow) y en otras más recientes (la necesidad de competencia, la autovalía y la afinidad) que son especialmente relevantes en los contextos educativos.

Teoría del impulso

La teoría del impulso (Freud, 1915/1949; Hull, 1943, 1951, 1952; Woodworth, 1918) se basa en la idea de que las personas y otros animales intentan mantener el equilibrio homeostático fisiológico; en otras palabras, intentan mantener sus cuerpos en un estado óptimo de funcionamiento. Un **impulso** es un estado interno de necesidad del organismo: falta algo necesario para el funcionamiento óptimo (por ejemplo, comida, agua, calor, etc.). Cuando existe un impulso, el organismo se comporta de forma que reduce la necesidad y reinstaura el equilibrio en el cuerpo. Por ejemplo, una persona hambrienta come, una persona sedienta bebe, una persona con frío busca una fuente de calor y una persona cansada se va a la cama. Si no es posible dar inmediatamente una respuesta que reduzca la necesidad, el organismo muestra un aumento general de su actividad —actividad que puede llegar a requerir un estímulo que disminuya la necesidad.

Desde la perspectiva de la teoría del impulso, un reforzador es efectivo en la medida en que reduce un estado de necesidad, y por tanto reduce simultáneamente el impulso. Por ejemplo, beber agua es reforzante sólo si el organismo está sediento, una fuente de calor es reforzante sólo si el organismo tiene frío. Las conductas que reducen un estado de necesidad —las conductas que son reforzadas— es más probable que se repitan cuando aparezca de nuevo la misma necesidad en el futuro.

Probablemente, la versión más ampliamente citada de la teoría del impulso es la de Clark Hull (1943, 1951, 1952), que describimos brevemente en el capítulo 3. En 1943, Hull propuso que el impulso se basa en necesidades fisiológicas tales como el hambre y la sed. Todas estas necesidades contribuyen al estado general del impulso del organismo; el impulso en sí no es específico para una necesidad particular. Hull propuso que la fuerza (intensidad) de una conducta está en función de la *fuerza del hábito* (es decir, el grado en que se han aprendido las asociaciones entre un estímulo particular y una respuesta) y el impulso:

$$\textit{Fuerza de la conducta} = \textit{hábito} \times \textit{impulso}$$

En esta relación multiplicativa, tanto el hábito (aprendizaje anterior) como el impulso deben estar presentes; si cualquiera de ellos es nulo, la fuerza de la conducta —la probabilidad de que ocurra— también es nula.

Hull basó su idea del *impulso dependiente del hábito* en los experimentos llevados a cabo por dos de sus estudiantes (Perin, 1942; Wiliams, 1938). En estos experimentos, se colocaba a las ratas en cajas de Skinner y se las entrenaba para presionar una palanca con el fin de obtener comida. Distintos grupos de ratas recibían entrenamientos distintos de forma que el mayor número de respuestas reforzadas probablemente daba lugar a una mayor fuerza del hábito. Después, se las dejaba sin comida durante 3 horas (impulso bajo) o 22 horas (impulso alto), y se volvían a colocar en las cajas de Skinner mientras se registraba la frecuencia con que presionaban la palanca en las condiciones de no refuerzo (extinción). Las ratas más hambrientas presionaban mucho más la palanca que las ratas con menos hambre; igualmente, las ratas que habían recibido más entrenamiento presionaban la palanca con más frecuencia que aquéllas que habían recibido menos entrenamiento. Las ratas con un impulso bajo (3 horas de de privación de comida) y una fuerza de hábito baja (5 ensayos de entrenamiento) presionaban la palanca como media, sólo una vez.

En 1951, Hull revisó su teoría en dos sentidos. Primero, observó que algunas conductas no sirven aparentemente para ningún propósito biológico. Propuso entonces que algunos impulsos son **impulsos adquiridos**: se desarrollan cuando estímulos anteriormente neutros se asocian con estímulos que reducen el impulso como la comida. (Repitiendo el mismo ejemplo del capítulo 3, un individuo puede sentirse «impulsado» por la necesidad de aprobación si la aprobación se ha asociado previamente con los caramelos). Por tanto, el refuerzo se convierte estrictamente en una forma de reducir el impulso más que ser el resultado de reducir una necesidad fisiológica específica.

Además, Hull tuvo en cuenta la investigación de Crespi (1942) y otros autores que indicaban que los refuerzos pueden afectar más a la ejecución que al aprendizaje. (Vimos los experimentos de Crespi en el estudio sobre el refuerzo en el capítulo 4. Para refrescarle la memoria, las ratas que corrían hacia la comida iban más rápido cuando se aumentaba la cantidad de refuerzo e iban más despacio cuando la cantidad de refuerzo disminuía). Así, Hull introdujo el concepto de *incentivo* en su teoría, admitiendo que las conductas están influidas por las características de un objeto deseado —por ejemplo, por la cantidad de comida al final del pasillo—. El incentivo puede ser un tercer ingrediente esencial para que se produzca la conducta, de esta forma:

$$\textit{Fuerza de la conducta} = \textit{hábito} \times \textit{impulso} \times \textit{incentivo}$$

Cuando cualquiera de estos tres factores —fuerza del hábito, impulso o incentivo— está ausente, la conducta no se manifiesta.

Otros teóricos ampliaron la noción de Hull de que los objetos deseados (incentivos) son fuerzas motivadoras de la conducta (Mowrer, 1960; Overmier y Lawry, 1979; Spence, 1976). Desde esta perspectiva, la **motivación de incentivo** sirve como un mediador (M) entre los estímulos y las respuestas, afectando a qué estímulos se responde y a cuáles no. Simbólicamente, podemos describir esta relación de la siguiente manera:

$$E \rightarrow M_{incentivo} \rightarrow R$$

Por ejemplo, encuentro muy tentadora una bolsa de patatas fritas después de llevar varias horas escribiendo y sin comer (lo que me lleva a la respuesta de coger un puñado); sin embargo, la misma bolsa no provoca esta respuesta después de una cena de Navidad, cuando he comido pavo, mazapanes y turrones.

Los incentivos, sin duda, desempeñan un papel en la motivación humana. Igual que las ratas de Crespi corrían más, cuando sabían que había mucha comida esperándolas, así también los humanos

trabajamos más, cuando los incentivos son más atractivos (Klinger, 1975, 1977). Cuando nuestro progreso hacia metas concretas encuentra un obstáculo temporal, a menudo intensificamos nuestros esfuerzos (Klinger, 1975). Y cuando nuestro progreso se bloquea de forma permanente, es probable que respondamos con conductas inmaduras o con agresión (Barker, Dembo y Lewin, 1941; Dollard, Doob, Millar, Mowrer y Sears, 1931; Hinton, 1968; Johnson, 1972).

Los incentivos siguen siendo considerados como una fuente probable de motivación (véanse los comentarios sobre la teoría socio-cognitiva del capítulo 7) y los conductistas admiten que los diferentes objetos y acontecimientos pueden ser más o menos reforzantes dependiendo de si el organismo ha estado privado de los mismos durante un período de tiempo significativo (McGill, 1999; Michael, 1993, 2000). Pero, en general, los teóricos han dejado de lado la teoría de la reducción del impulso (Bolles, 1975; Graham y Weiner, 1996). Por un lado, porque el aprendizaje a veces tiene lugar en ausencia de la reducción aparente del impulso (Sheffield y Roby, 1950; Sheffield, Roby y Campbell, 1954; Sheffield, Wulff y Backer, 1951). Por ejemplo, las ratas macho realizan conductas que les permitan montar a las ratas hembra receptivas, incluso si son rechazados por las hembras antes de que puedan consumar su relación afectiva y reducir su impulso sexual (Sheffield y otros, 1951). Segundo, un gran número de conductas humanas parecen estar dirigidas a metas a largo plazo más que a satisfacer las necesidades a corto plazo (Pintrich y Schunk, 2002). Tercero, los organismos, a veces, se comportan de forma que en realidad *aumentan* sus impulsos (Olds y Milner, 1954; Rachlin, 1991; Sheffield, 1996a, 1996b). Por ejemplo, cuando a las ratas se les ponen electrodos en determinadas áreas del cerebro (los llamados «centros del placer») presionan una y otra vez la palanca para obtener estimulación eléctrica en estas áreas y siguen presionando hasta que están exhaustas (Olds y Milner, 1954). Del mismo modo, los humanos aumentamos nuestros impulsos viendo películas de terror, leyendo novelas de suspense y practicando *windsurf*; algunas personas, incluso, son **buscadores de sensaciones**, poniendo su vida en riesgo de forma regular por la sensación fisiológica que les producen tales situaciones (Zuckerman 1994). Quizás esta búsqueda de sensaciones sea una forma extrema de una necesidad más básica, la necesidad de activación.

Activación

Los psicólogos utilizan el término **activación** para referirse al nivel de energía interna que un organismo experimenta en un momento determinado. Los organismos con un bajo nivel de activación están relajados, incluso puede que dormidos. Los organismos que experimentan altos niveles de activación sienten mucha energía, incluso quizás hasta llegar al punto de sentirse excesivamente ansiosos. La investigación indica que las personas tenemos una necesidad básica de estimulación; en otras palabras, tenemos **necesidad de activación**[2].

Para ilustrarlo, tomemos un estudio clásico de Heron (1957). Se pagaban 20 dólares por día (un incentivo bastante alto en los años cincuenta) a aquellos estudiantes universitarios que estuvieran dispuestos a permanecer tanto tiempo como quisieran en un ambiente aburrido —y quiero decir *realmente* aburrido—. Al margen de descansos breves intermitentes para comer y otras necesidades biológicas, los estudiantes pasaban el tiempo tumbados en una cama en una pequeña habitación donde el único sonido era el murmullo continuo del aire acondicionado. Llevaban unas gafas de

[2] De vez en cuando algún alumno piensa que este término se refiere a la actividad sexual. Pero en realidad, la *necesidad de activación* se refiere a una necesidad básica de estimulación de *cualquier* tipo.

plástico que sólo les permitía ver una luz difusa y sin patrones (lo que les hacía ciegos funcionales) y guantes resistentes y mangas de cartón que evitaban que pudieran notar las formas y las texturas (para minimizar la información que pudieran obtener tocando cosas). Naturalmente, muchos estudiantes empezaron el experimento echándose una siesta. Después, pasaron despiertos las primeras horas pensando en los trabajos universitarios que tenían pendientes, cuestiones personales, experiencias pasadas, etc. Al final, llegaron a dejar su mente vagar. Conforme pasaba el tiempo, el funcionamiento cognitivo se deterioraba: los estudiantes tenían problemas para concentrarse, informaban de procesos perceptivos distorsionados (parecía que la habitación se movía y que los objetos cambiaban de tamaño y forma) y generalmente parecían muy desorientados. Algunos empezaron a alucinar, buscando cosas como una fila de muñecos de cartón con la boca abierta o una fila de ardillas con mochilas a la espalda o bien oyendo una música o un coro de iglesia cantando. Algunos también informaron de haber tenido sensaciones táctiles o de movimiento: «tenía la sensación de que me golpeaban en el brazo los perdigones que me disparaban desde un barco en miniatura que veía» (p. 54). En general, las personas tenemos muchas dificultades para funcionar en condiciones de *de privación sensorial* durante un tiempo (Solomon y otros, 1961).

Algunos teóricos sugieren que las personas no sólo tienen una necesidad básica de estimulación sino que también persiguen cierto *nivel óptimo* de activación (Berlyne, 1960). Muy poca estimulación es desagradable, pero también demasiada. Por ejemplo, puede que le guste ver un concurso de televisión o escuchar música, pero preferiría no tener que ver tres concursos, oír cinco compactos de música y una banda de rock al mismo tiempo en su habitación. Cada persona tiene un nivel óptimo: algunos son buscadores de sensaciones mientras que otros prefieren una existencia tranquila. Yo, por ejemplo, prefiero las cosas más bien un poco sosas. Aunque me gusta una novela de misterio que me mantenga en suspense, nunca me encontrará escalando el Everest o practicando *windsurf*.

He encontrado pocas referencias a la necesidad de activación en la bibliografía sobre motivación de los últimos años; pero, esta simple idea parece explicar parte de lo que pasa en clase. Por ejemplo, explica por qué los estudiantes crean su propia excitación (quizá pasando apuntes o haciendo chistes), cuando el profesor se extiende en exceso en un tema aburrido. (En una clase de Sociología durante mi primer año de estudios universitarios, la chica que se sentaba a mi lado llevaba un registro minucioso de cuántas veces había carraspeado el profesor. Esta simple actividad nos mantuvo entretenidas, por suerte, porque el profesor sí que no era una diversión). Sí ha aparecido recientemente una versión más cognitiva de la misma idea: la necesidad de cognición (Cacioppo, Petty, Feinstein y Jarvis, 1996). Volveremos a este concepto en el estudio sobre las *disposiciones* en el capítulo 17.

Jerarquía de las necesidades de Maslow

Otra de las perspectivas pioneras sobre la motivación fue la de Abraham Maslow (1959,1973a, 1973b, 1987). La teoría de Maslow es un aspecto fundamental del **humanismo**, un movimiento de la Psicología que fue notorio en la década de los sesenta y setenta. El humanismo tiene sus raíces en la Psicología de la Orientación y se centra en cómo adquiere el individuo las emociones, actitudes, valores y habilidades interpersonales. Las perspectivas humanistas tienden a fundamentarse más en la filosofía que en la investigación, pero proporcionan, al menos, una visión útil sobre la motivación humana. Al intentar reunir sus observaciones informales sobre la conducta humana, Maslow sugería que las personas tienen cinco tipos diferentes de necesidades:

1. **Necesidades fisiológicas.** El individuo está motivado para satisfacer las necesidades relacionadas con su supervivencia física inmediata —necesidad de alimento, comida, oxígeno, calor, ejercicio, descanso, sexo, etc.—. Por ejemplo, si ha estado sentado en clase durante mucho tiempo, quizá sienta que está cansado y nervioso, y si está hambriento, puede que esté pensando más en que le duele el estómago que en la lección del profesor. Las necesidades fisiológicas de Maslow son esencialmente las mismas que las propuestas en la teoría primera del impulso de Hull.
2. **Necesidad de seguridad.** Las personas tienen necesidad de sentirse seguras en su entorno. Aunque disfruten de alguna sorpresa ocasional, en general, prefieren la vida estructurada y ordenada. Por ejemplo, la mayoría de los estudiantes prefieren saber qué se espera de ellos y prefieren las rutinas de clase que son algo predecible.
3. **Necesidad de amor y pertenencia.** Las personas buscan relaciones de afecto con los otros y les gusta sentir que «pertenecen» a un grupo y son aceptados en él. Por ejemplo, un alumno de 4.° curso de primaria puede que considere muy importante tener un buen amigo. Y muchos adolescentes se toman muchas molestias para amoldarse al grupo —por ejemplo, llevando el pelo de una forma determinada o comprando ropa que lleve la marca bien visible.
4. **Necesidad de estima.** Las personas necesitan sentirse bien consigo mismas (**necesidad de autoestima**) y pensar que los otros también opinan bien de ellos (**necesidad de estima por parte de los demás**). Para desarrollar una autoestima positiva, los individuos intentan dominar su entorno. Para lograr la estima de los demás, se comportan de forma que obtengan reconocimiento, aprecio y prestigio. Por ejemplo, un alumno de 2.° curso de primaria puede ver parcialmente satisfecha su necesidad de autoestima leyendo un libro «él solo» o logrando una medalla en el campeonato del colegio. Un estudiante de bachillerato puede satisfacer su necesidad de estima por parte de los otros convirtiéndose en un deportista destacado o presentándose como representante de alumnos. Cuando las necesidades de estima están satisfechas, las personas sienten confianza en sí mismas y tienen sentimientos de autovalía; cuando no se cubren estas necesidades, las personas se sienten débiles e inferiores.
5. **Necesidad de autorrealización.** Las personas se tienen que **autorrealizar** —desarrollarse y llegar a ser todo lo que puedan ser— (Rogers, 1951, 1961). Los individuos que intentan autorrealizarse buscan actividades nuevas como forma de ampliar sus horizontes y quieren aprender simplemente por el placer de hacerlo. Por ejemplo, a las personas que buscan autorrealizarse puede que la curiosidad les lleve a aprender todo lo que sean capaces sobre un tema concreto, o puede que mantengan un interés activo por el ballet tanto como un medio para desarrollar el tono muscular como para expresarse de forma creativa.

Maslow sugería que los cinco tipos de necesidades forman una jerarquía, como se ilustra en la figura 16.1. Cuando dos o más de las necesidades están insatisfechas, las personas tienden a satisfacerlas en una secuencia determinada. Empiezan con las necesidades más bajas de la jerarquía, buscando la satisfacción de las necesidades fisiológicas primero, después la de seguridad, y así consecutivamente. Intentan satisfacer las necesidades más altas sólo cuando las más bajas están, al menos, parcialmente satisfechas.

Para ilustrar la jeraquía de Maslow, un chico con necesidad de ejercicio (una necesidad fisiológica) puede volverse excesivamente inquieto en clase, incluso cuando el profesor le riña por su hiperactividad (*no* satisfaciendo así su necesidad de estima por parte de los otros). Una chica con necesidad de amor y pertenencia puede que elija no matricularse en clase de álgebra —una clase que podría satisfacer su deseo de aprender más matemáticas— si las compañeras cuya compañía valora

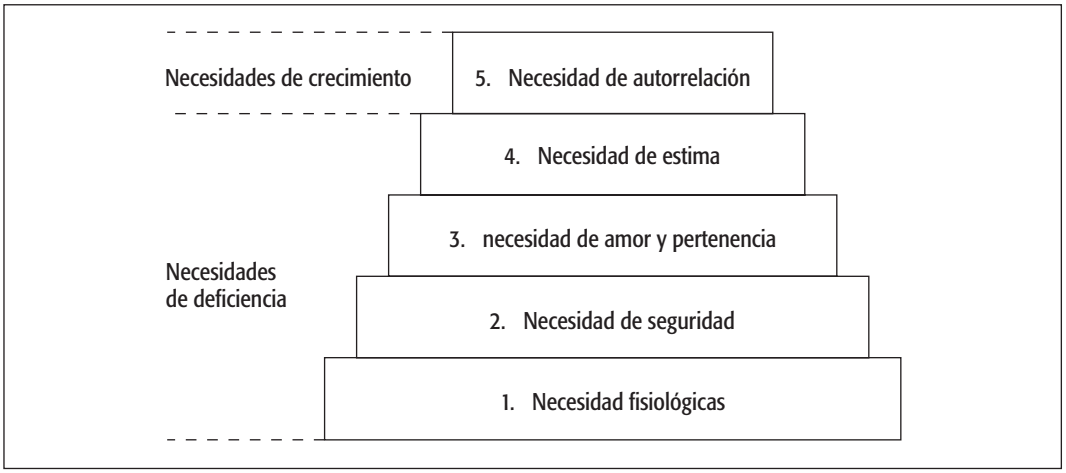


Figura 16.1 *Jerarquía de las necesidades de Maslow.*

más le dicen que esa clase sólo es para estúpidos y gente aburrida. Una vez conocí a un chico en un *ghetto* de Filadelfia que tenía mucho interés por aprender, pero, a menudo se quedaba en casa sin asistir al colegio para evitar pasar por delante de las pandillas violentas que había en la esquina de la calle. La necesidad de seguridad del chico predominó sobre su necesidad superior de aprender.

Según Maslow, las primeras cuatro necesidades de la jerarquía —fisiológicas, seguridad, amor y pertenencia, y necesidades de estima— nacen de algo que le *falta* a la persona; por eso Maslow las llamó **necesidades de deficiencia**. Las necesidades de deficiencia sólo se pueden satisfacer por fuentes externas —por personas o acontecimientos en el entorno—. Además, una vez que están satisfechas, no hay razón para seguir satisfaciéndolas. Por el contrario, la autorrealización es una **necesidad de crecimiento**: más que ir dirigida a una deficiencia en la vida de una persona, sirve para favorecer el crecimiento y desarrollo personal, y por tanto no se puede satisfacer completamente. Las actividades de autorrealización tienden a estar intrínsecamente motivadas: las personas se implican en ellas porque hacerlo les produce placer y satisface su deseo de saber y crecer.

Las necesidades que están satisfechas casi todo el tiempo tienen poco efecto en la conducta. Por ejemplo, muchas personas de nuestra sociedad satisfacen de forma rutinaria sus necesidades fisiológicas y de seguridad. Sin embargo, las necesidades de amor y estima son más difíciles de satisfacer; por tanto, muchas personas pueden dirigir su esfuerzo a desarrollar el autorrespeto y ganar la aceptación y el respeto de los otros. Pero las personas sólo buscan la autorrealización —una necesidad que casi nunca se satisface del todo— cuando las otras cuatro necesidades de deficiencia están, al menos, parcialmente satisfechas.

Según Maslow, los individuos autorrealizados tienen ciertas características notables. Por ejemplo, son independientes, espontáneos, creativos y empáticos con los demás. Se perciben a sí mismos, a las otras personas y al mundo en general de forma objetiva y realista y se sienten cómodos con quiénes son. Normalmente, tienen una misión en la vida —un problema importante que les preocupa resolver—. Maslow decía que poca gente —probablemente menos del 1% de la población— llega a la autorrealización completa y sólo en los últimos años de su vida.

A pesar de lo intuitiva que resulta, la jerarquía de Maslow ha sido criticada en varios aspectos. Por un lado, hay poca evidencia de que apoye la naturaleza jerárquica de la motivación humana.

Maslow derivó su teoría de sus observaciones informales y subjetivas de amigos personales posiblemente «autorrealizados» y de descripciones publicadas de figuras históricas como Thomas Jefferson y Abraham Lincoln; sería casi imposible que otros investigadores confirmaran que esos individuos tenían las características que Maslow identificó. Además, la autorrealización es tan rara que la jerarquía quizá no proporcione una descripción adecuada de las personas en general (Petri, 1991). Por último, las motivaciones de las personas, probablemente, son demasiado variadas para incluirlas en una lista tan corta de necesidades básicas (Pintrich y Schunk, 2002). (Podrá entender mejor la diversidad de motivaciones en los capítulos 17 y 18).

Al mismo tiempo, algunos aspectos de la teoría de Maslow tienen mucho mérito. Tiene sentido que las personas se preocupen por su bienestar fisiológico y su seguridad personal antes de intentar satisfacer necesidades más sociales. Y las nociones de Maslow de la *necesidad de estima* y la *necesidad de amor y pertenencia* reaparecen claramente en las teorías contemporáneas de la autovalía y la afinidad —temas que trataremos a continuación.

Competencia y autovalía

Maslow ha sido prácticamente el único autor que ha sugerido que las personas tienen necesidad de estima. En 1959, Robert White propuso que las personas (y otros animales también) tenían la necesidad básica de **competencia** —la creencia de que se pueden desenvolver bien en el entorno—. Recientemente, otros teóricos han seguido esta idea, afirmando que la necesidad de competencia resulta esencial para el hombre (Ryan y Deci, 2000).

Para sentirse competente, el niño pequeño pasa mucho tiempo explorando e intentando entender el mundo. A modo de ilustración, veamos un ejemplo que ya presentamos en el capítulo 8, en el que Laurent, el hijo de Jean Piaget, intentaba alcanzar un trozo de pan que estaba fuera de su alcance:

> Laurent está sentado frente a la mesa y coloco un trozo de pan delante de él, pero fuera de su alcance. A la derecha del niño pongo también un palo de unos 25 cm. de largo. Al principio Laurent intenta coger el pan sin prestar mucha atención al instrumento, hasta que cede. Entonces pongo el palo entre el pan y él… Laurent mira otra vez al pan, sin moverse, observa brevemente al palo y, de pronto lo coge y lo dirige hacia el pan. Pero lo coge (el palo) por la mitad y no por un extremo, de forma que no consigue su objetivo. Laurent deja el palo y empieza otra vez a estirar la mano hacia el pan. Pero de pronto, rápidamente agarra otra vez el palo, esta vez por un extremo… y lleva el pan hacia sí (Piaget, 1952, p. 335)

Laurent tenía sólo 16 meses en aquel momento, pero tenía un deseo claro de dominar, al menos, un aspecto de su entorno. Según White, la necesidad de competencia tiene un significado biológico, y probablemente evolucionó con nuestra especie: fuerza a las personas a desarrollar formas de enfrentarse de forma más eficaz a las condiciones ambientales, y así aumenta las probabilidades de supervivencia.

Recientemente, Martin Covington (1992) ha propuesto que *proteger* el propio sentido de competencia —lo que él llama la **autovalía**— es una de las principales prioridades de las personas. Obviamente, conseguir el éxito de forma regular es una forma de mantener, y quizá de aumentar, la autovalía. Pero el éxito continuo no siempre es posible, sobre todo cuando las personas se enfrentan a tareas difíciles. En tales situaciones, una forma alternativa de mantener la autovalía es *evitar*

el fracaso, porque el fracaso nos proporciona sensación de poca capacidad (Covington, 1992; Covington y Müeller, 2001; Urdan y Midgley, 2001). La evitación del fracaso se manifiesta de varias formas; así, la persona puede negarse a realizar una actividad, desvalorar su importancia ante sí mismo, establecer bajas expectativas para sí mismo o negarse a cambiar sus creencias previas a la luz de evidencia contradictoria considerable[3] (Covington, 1992; Harter, 1990; Martin, Marsh y Debus, 2001; Sherman y Cohen, 2002).

En algunas situaciones, sin embargo, las personas pueden evitar las tareas que esperan no saber hacer, y así emplean estrategias alternativas para mantener su autovalía. A veces, ponen excusas que puedan justificar su deficiente ejecución (Covington, 1992; Urdan y Midgley, 2001). Pero, también pueden hacer cosas que *disminuyan* sus probabilidades de éxito —un fenómeno que se conoce como **autolimitarse**—. Estas autolimitaciones toman varias formas como:

- *Ponerse metas demasiado altas.* Trabajar para conseguir metas que, incluso, los individuos más hábiles no pueden alcanzar.
- *Abarcar demasiado.* Asumir tantas responsabilidades que ninguna persona sería capaz de cumplir con todas ellas.
- *Dilatar.* Posponer una tarea hasta que el éxito sea prácticamente imposible.
- *Reducir el esfuerzo.* No poner suficiente esfuerzo para poder realizar la tarea.
- *Hacer trampas en clase.* Presentar como propio el trabajo de otro.
- *Tomar alcohol u otras drogas.* Tomar sustancias que van a reducir inevitablemente el rendimiento.

  (Anderman, Griesinger y Westerfield, 1998; Covington, 1992; Ford, 1996; Jones y Berglas, 1978; Riggs, 1992; Urdan y Midgley, 2001; Urdan, Midgley y Anderman, 1998).

Parece paradójico que las personas que quieren tener éxito precisamente realicen estas conductas. Pero, si el individuo cree que no va conseguir realizar bien una tarea, aumentan sus probabilidades de *justificar* su falta de éxito —y por tanto de conservar la autovalía— admitiendo que bajo esas circunstancias, había pocas posibilidades de alcanzar el éxito (Covington, 1992; Jones y Berglas, 1978; Riggs, 1992). Resulta curioso que algunas personas que suelen rendir al máximo, apenas tienen conductas autolimitantes cuando sus probabilidades de éxito son pequeñas; en tales situaciones, el fracaso no indica baja capacidad, y por tanto no amenaza el sentido de autovalía (Covington, 1992).

Hasta el momento, la mayor parte de la investigación sobre la teoría de la autovalía y la autodeficiencia se ha centrado en tareas y logros académicos. Sin embargo, algunos teóricos sugieren que los rendimientoss académicos no son siempre lo que más afecta al sentido de autovalía de la persona; para muchas personas, factores tales como el éxito social o la apariencia física pueden ser más decisivos (Eccles y otros, 1998). También es preocupante el hecho de que las personas se sienten más cómodas manteniendo *consistentes* sus autopercepciones, incluso cuando éstas son negativas (Hay, Ashman, van Kraayenoord y Stewart, 1999; Osborne y Simmons, 2002; Steele, 1997)[4]. Pero en la mayoría de los casos, parece que las autopercepciones positivas parecen ser prioritarias; volveremos a este tema en el capítulo 18.

---

[3] Por tanto, la necesidad de proteger la autovalía puede ser una razón para que las personas no realicen un *cambio conceptual.*

[4] En otros contextos, este fenómeno se ha denominado *autoverificación* o *amenaza del estereotipo.*

Afinidad

En cierta medida, somos criaturas sociales: vivimos, trabajamos y jugamos con nuestros compañeros humanos. Algunos teóricos han propuesto que las personas de todas las edades tienen una necesidad fundamental de sentirse socialmente conectados y de asegurarse el amor y el respeto de los otros; en otras palabras, las personas tienen **necesidad de afinidad** (Connell, 1990; Connell y Wellborn, 1991; Ryan y Deci, 2000). Como ocurre con la necesidad de competencia, la necesidad de afinidad puede ser importante desde el punto de vista evolutivo ya que las personas que viven en grupos sociales unidos y cooperativos tienen más probabilidades de sobrevivir que las personas que viven aisladas (Wright, 1994).

En el aula, la necesidad de afinidad de los alumnos se manifiesta de muchas formas. Muchos niños y adolescentes dan prioridad a interactuar con los amigos, a menudo a expensas de no hacer las tareas escolares (Dowson y McInerney, 2001; Doyle, 1986a; Wigfield, Eccles, MacIver, Reuman y Midgley, 1991). También pueden estar preocupados porque los demás tengan una buena opinión de ellos —es decir, parecer listos, populares, atléticos o «enrollados» ante los otros— (Juvonen, 2000). Y otros pueden mostrar su necesidad de afinidad preocupándose por el bienestar de los demás o ayudando a los compañeros que no avanzan en los trabajos de clase (Ford, 1996; Dowson y McInerney, 2001). La necesidad de afinidad parece ser especialmente alta en secundaria (Brown, Eicher y Petrie, 1986; Juvonen, 2000; Ryan y Patrick, 2001). Los adolescentes suelen estar muy preocupados acerca de lo que piensan de ellos los demás, prefieren estar con grupos muy cerrados, y son especialmente susceptibles a la influencia de los compañeros.

En el capítulo 17, la necesidad de afinidad aparecerá en nuestro comentario sobre las *metas de ejecución* y *metas sociales.* En el capítulo 18, saldrán otra vez en la reflexión sobre *controlar la imagen.* Pero, aunque la necesidad de afinidad puede ser, hasta cierto punto, un fenómeno universal, algunos niños y adolescentes parecen tener más necesidad de relaciones interpersonales que otros (Kupersmidt, Buchele, Voegler y Sedikides, 1996). En el siguiente apartado, veremos ésta y otras diferencias individuales en la motivación.

Diferencias individuales en motivación

Hasta ahora, hemos hablado sobre formas de motivación que pueden ser características de todos nosotros en un momento u otro. Pero algunos teóricos sugieren que la motivación toma la forma de características de personalidad relativamente estables que la persona tiene en mayor o menor medida. Por ejemplo, mencionamos antes que algunas personas suelen ser *buscadores de sensaciones,* mientras que otras prefieren no vivir tan «al filo de lo imposible».

Las teorías que proponen que existen diferencias individuales estables en la motivación se conocen como **teorías de rasgos** de la motivación. Históricamente, los investigadores han centrado su atención en las diferencias individuales en las necesidades de afiliación, de aprobación y de logro. Consideraremos las diferencias en estas tres variables a continuación. Al analizar los aspectos más cognitivos de la motivación en los capítulos 17 y 18, encontraremos ejemplos adicionales de las diferencias individuales en la motivación, incluyendo los *intereses personales,* las *disposiciones* y la *indefensión aprendida.*

Necesidad de afiliación

La **necesidad de afiliación** es el grado en que una persona quiere y necesita tener relaciones de amistad con otros (Boyatzis, 1973; Connell y Wellborn, 1991; Ford y Nichols, 1991; Hill, 1987;

McClelland, 1984). Por ejemplo, cuando mis dos hijos mayores estudiaban el bachillerato no podían soportar la idea de estar en casa «solos» (es decir, sin sus padres), un viernes o sábado por la noche y siempre buscaban algo que hacer con los amigos. Cuando *estaban* en casa durante las noches de la semana pasaban horas y horas hablando por teléfono con sus amigos hasta el punto de que, a veces, no hacían las tareas escolares. Por el contrario, mi hijo pequeño, Jeff, siempre ha sido capaz de trabajar o jugar solo felizmente durante horas.

Las personas con una alta necesidad de afiliación tienen algunas características en común. Por ejemplo, suelen ponerse nerviosos cuando otros individuos observan su ejecución (Boyatzis, 1973). Pasan mucho tiempo comunicándose con los demás y sus actitudes y opiniones están muy influidos por los que les rodean (Boyatzis, 1973). Están más interesados en las relaciones interpersonales que en realizar las tareas; por tanto, cuando eligen un compañero de trabajo, son capaces de seleccionar un amigo incompetente antes que a una persona competente que no les guste demasiado (Boyatzis, 1973; French, 1956; Vernon, 1969). Los niños con una alta necesidad de afiliación suelen tener calificaciones más bajas que sus compañeros de baja capacidad (Ringness, 1967) y sacan mejores notas cuando tienen profesores acogedores y atentos (McKeachie, 1961; McKeachie, Lin, Milholland e Isaacson, 1966).

Necesidad de aprobación

Además de tener una alta necesidad de afiliación, algunas personas tienen un fuerte deseo de «que piensen bien de ellos»; en otras palabras, tienen una alta **necesidad de aprobación** (Boyatzis, 1973; Crowne y Marlowe, 1964; Urdan y Maehr, 1995). Los estudiantes con una alta necesidad de aprobación, a menudo, son aquéllos que tienen una baja autoestima (Crowne y Marlowe, 1964). A veces, puede que se comporten de forma poco habitual en ellos para complacer a los demás, incluso puede que se salgan de los límites que ellos mismos consideran apropiados (Berndt y Keefe, 1996; Crowne y Marlowe, 1964). Pero tales esfuerzos suelen ser contraproducentes: quizá porque intentan *demasiado* gustar a los otros, los estudiantes con una alta necesidad de aprobación suelen ser relativamente impopulares entre sus compañeros (Boyatzis, 1973; Crowne y Marlowe, 1964).

Necesidad de logro

La **necesidad de logro**, a veces denominada **motivación de logro**, es la necesidad de hacer las cosas bien porque sí, sin considerar las recompensas externas que pueda proporcionar la tarea bien hecha (Atkinson, 1957, 1964; Atkinson y Feather, 1966; McClelland, Atkinson, Clark y Lowell, 1953; Vernon, 1969; Veroff, McClelland y Ruhland, 1975). Por ejemplo, una persona con una alta necesidad de rendimiento puede trabajar para obtener buenas calificaciones, practicar durante muchas horas para ser un jugador profesional de baloncesto o jugar al Monopoly con el alma.

Las personas con una alta necesidad de logro son realistas acerca de las tareas que pueden completar y persisten en tareas que les desafían pero que pueden realizar (Vernon, 1969; Veroff y otros, 1975). Normalmente, no se recrean en los laureles conseguidos; por el contrario, cada vez se marcan límites más altos a su rendimiento conforme van alcanzando los que tienen (Veroiff y otros, 1975). Y son capaces y están dispuestos a retrasar la gratificación: retrasan las recompensas pequeñas e inmediatas por otras más grandes que pueden conseguir con un esfuerzo a largo plazo (French, 1955; Vernon, 1969; Veroff y otros, 1975).

Una teoría pionera y muy citada de la motivación de logro es la de John Atkinson y sus colaboradores (Atkinson, 1957, 1964; Atkinson y Birch, 1978; Atkinson y Feather, 1966; Atkinson y Raynor, 1978). Estos teóricos proponían que la tendencia por alcanzar rendimientos está en función de dos necesidades relacionadas: la **motivación de éxito**, o $\mathbf{M_E}$ (el deseo de hacer las cosas bien y alcanzar las metas) y la **motivación de evitar el fracaso** o $\mathbf{M_{EF}}$ (la ansiedad por fracasar al alcanzar las metas y la reticencia a implicarse en actividades que puedan llevar al fracaso). Para muchas personas, una de estas necesidades es mayor que la otra, y la conducta de logro depende de cuál de las dos predomine.

Los individuos con una gran motivación de éxito tienden a buscar y emprender tareas moderadamente difíciles —aquéllas en que el reto sea superable—. Como estos individuos tienen una motivación relativamente baja de evitar el fracaso, no se preocupan por los errores que pueden cometer o los obstáculos que puedan encontrar. Además, reconocen que el éxito en las tareas difíciles merece más la pena que el éxito en tareas fáciles.

Por el contrario, los individuos con una fuerte motivación por evitar el fracaso, normalmente, evitan los riegos y se decantan por lo seguro. Evitan las tareas moderadamente difíciles que los individuos con alta M_E eligen. Por el contrario, escogen tareas que pueden realizar casi con seguridad. Aunque su éxito en tales tareas sea poco importante, al menos evitan el fracaso al que temen. Curiosamente, a veces las personas con alta M_{EF} eligen tareas extremadamente difíciles, en las que es seguro que no van a poder tener éxito. Cuando fracasan, tienen una buena explicación —después de todo, era imposible conseguir hacer la tarea— y así racionalizan el fracaso. Esta tendencia a elegir tareas muy difíciles recuerda al fenómeno de la autolimitación que comentamos anteriormente.

Atkinson y Litwin (1960) demostraron los supuestos efectos de la M_E y la M_{EF}, de forma muy concreta. Hicieron un experimento de insertar anillas: los sujetos tenían que lanzar anillas hacia una estaca colocada en vertical en el suelo. Se dijo a los estudiantes universitarios que participaban en el estudio, que algunos habían sido identificados con alta M_E y otros alta M_{EF}, que para lanzar podían situarse donde quisieran, dentro de un límite de 7 metros y tenían que lanzar 10 anillas, de forma sucesiva, e intentar colocarlas en la estaca. La mayoría de los estudiantes con alta motivación de éxito optaron por quedarse entre 4 y 6 metros a partir de la estaca (escogiendo, pues, un reto medio). Entre los estudiantes con alta motivación por evitar el fracaso, sólo la mitad se situó entre los 4 y 6 metros; la otra mitad se situó a menos de 3 metros de la estaca (haciendo que la tarea fuera más fácil) o bien a más de 6,5 metros (haciéndola así muy difícil). Isaacson (1964) encontró un patrón similar en la elección de asignaturas de los estudiantes universitarios: los que tienen una alta M_E suelen elegir asignaturas de dificultad moderada, mientras que los que tienen una alta M_{EF} optan por asignaturas muy fáciles o bien muy difíciles.

Recientemente, Covington y Omelich (1991) han indicado que las distintas combinaciones de alta y baja M_E y M_{EF} (ellos emplean los términos *necesidad de aproximarse al éxito* y *necesidad de evitar el fracaso*), dan lugar a cuatro tipos diferentes de aprendices —sobreesforzados, optimistas, evitadores del fracaso y aceptadores del fracaso— que se describen en la tabla 16.1. De los cuatro, los optimistas (a los que les preocupa el éxito pero no el fracaso) son los más capaces de aprender de forma eficaz porque se implican en conductas y procesos cognitivos que hacen posible el aprendizaje. Los otros tres tipos están más preocupados por proteger su sentido de autovalía que en dominar las habilidades y el conocimiento nuevos.

En su concepción más primitiva, la necesidad de logro se concebía como un rasgo general que las personas muestran de forma consistente en las distintas actividades en diferentes campos. Recientemente, sin embargo, muchos teóricos proponen que esta necesidad puede ser específica para tareas y contextos determinados (Bong, 2001; Dweck y Elliot, 1983; Eccles y

		MOTIVACIÓN PARA EL ÉXITO (ME)	
		Alta	**Baja**
Motivación para evitar el fracaso (M_{EF})	Alta	Los *superesforzados* son muy trabajadores (quizá, demasiado), en parte para evitar el fracaso. Se toman el fracaso muy mal.	Los *evitadores del fracaso* se implican en conductas autolimitantes para minimizar la posibilidad de que el fracaso refleje la poca capacidad.
	Baja	Los *optimistas* tienen confianza en su capacidad para aprender, se implican en conductas y procesos cognitivos que maximizan el aprendizaje	Los *aceptadores del fracaso* cada vez están más convencidos de su baja capacidad. Se esfuerzan al mínimo.

Tabla 16.1 *Características de los aprendices con necesidades de aproximación al éxito y de evitación del fracaso altas y bajas (basado en Covington y Omelich, 1991).*

Wigfield, 1985; Paris y Turner, 1994; Stipek, 1996; Wigfield, 1997). Los teóricos también han empezado a explicar la necesidad de logro en función de factores cognitivos específicos que incluyen en las elecciones que hacen, las metas que se establecen y las tareas que emprenden. En la próxima sección, trataremos brevemente sobre la perspectiva cognitiva contemporánea de la motivación.

La perspectiva cognitiva contemporánea de la motivación

En las últimas décadas, los teóricos han modificado radicalmente su aproximación al estudio de la motivación humana (Dweck, 1986; Graham y Weiner, 1996). Hablar de necesidades fisiológicas e impulsos ha quedado denostado. Los refuerzos concretos y externos han perdido fuerza en la concepción actual del aprendizaje humano —por ejemplo, tenga en cuenta la decreciente popularidad de la perspectiva del condicionamiento operante en los últimos años—. El interés por las necesidades globales que pueden variar de un individuo a otro —las necesidades de logro, afiliación y demás— está disminuyendo.

La mayoría de los teóricos contemporáneos describen la motivación humana en función de factores cognitivos. Por ejemplo, las personas establecen *metas* específicas que pretenden conseguir. Forman *expectativas* sobre las probabilidades de éxito en tales actividades. Construyen *interpretaciones* (en el capítulo 18, usaremos el término de *atribuciones*) de por qué ocurren determinadas consecuencias y hacen *predicciones* sobre las implicaciones futuras de su conducta. Como señalábamos al principio del capítulo, la motivación afecta también a la cognición —por ejemplo, aumentando la atención y la implicación cognitiva y favoreciendo las estrategias de aprendizaje eficaces—. Por último, es muy probable que motivación y cognición estén estrechamente interrelacionadas (Nenniger, 1992; Winne y Marx, 1989).

Algunos teóricos cognitivos contemporáneos también proponen que la motivación, más que ser una característica relativamente estable de la persona, es función del contexto particular en que se encuentra la persona; este fenómeno, en ocasiones, se denomina **motivación situacional** (Graham y Weiner, 1996; Greeno y otros, 1996; Paris y Turner, 1994; Rueda y Moll, 1994). En el aula, hay muchos factores que pueden influir en la motivación del alumno. Por ejemplo, el tipo de material educativo que usa el profesor (si es interesante, con reto, relevante para las necesidades del estudiante y demás), la medida en que el estudiante siente que tiene que competir con los demás y la forma en que son evaluados, probablemente, sean factores influyentes (Boykin, 1994; Paris y Turner, 1994; Stipek, 1996).

Los teóricos cognitivos han dado algunas posibles explicaciones acerca de las cogniciones implicadas en la motivación y las circunstancias específicas bajo las cuales las distintas cogniciones «motivadoras» son más probables; lo exploraremos en los capítulos 17 y 18. Mientras tanto, volvamos a un concepto que tiene implicaciones para nuestra comprensión tanto de la motivación como de la cognición —el concepto de *emoción.*

El papel de la emoción

Cuando hablamos de motivación, es difícil no hablar al mismo tiempo de **emoción** —los sentimientos, emociones y estados de ánimo generales que el estudiante aporta cuando realiza una tarea[5]—. Por ejemplo, decíamos antes en este capítulo, que los individuos intrínsecamente motivados normalmente disfrutan de lo que hacen. Pero excesiva motivación —quizá desear algo demasiado— puede provocar un sentimiento de gran ansiedad. El placer, la ansiedad, la excitación, el orgullo, la depresión, el enfado y la culpa son formas de emoción. La emoción está interrelacionada con la motivación, el aprendizaje y la cognición de varias formas, como vamos a ver.

Cómo se relaciona la emoción con la motivación

Cuando las personas hacen planes y se marcan metas, es más probable que sean optimistas sobre lo que pueden conseguir cuando están animados que cuando están deprimidos (Harter, 1988). Pero también tienen en cuenta cómo se van a sentir después —en concreto, lo bien que se van a sentir cuando alcancen el éxito (sintiéndose felices u orgullosos)— y lo mal que se van a sentir si fracasan (sintiéndose tristes o avergonzados) (Mellers y McGraw, 2001).

La emoción también interviene cuando las personas completan una actividad. Por supuesto, reaccionamos emocionalmente ante el éxito y el fracaso. Las personas se suelen sentir más entusiasmadas con su éxito cuando no lo esperaban y sufren emociones negativas más intensas con los fracasos cuando no creían que iban a fallar (Bower y Forgas, 2001; Mellers y Schwartz, Ho y Ritov,

---

[5] Nota de la T: En la versión original del texto, la autora usa el término afecto (*affect*) en lugar de emoción. Como ella misma aclara en una nota a pie de página, algunos teóricos usan los términos *afecto* y *emoción* casi de forma intercambiable. Pero otros sugieren que usemos *emoción* sólo para referirnos a estados temporales y *afecto* en un sentido más amplio que incluya tanto los estados temporales como el humor y la disposición generales (Forgas, 2000; Linnenbrink y Pintrich, 2002; Rosenberg, 1998). No obstante, los contenidos del capítulo nos han inclinado a optar por el término de *emoción* en la traducción.

1997). Además, las reacciones específicas que tienen dependen de cómo *interpretan* los resultados de los acontecimientos —en concreto si se culpan a sí mismos, a otras personas, a las circunstancias ambientales o a algún otro factor de lo que ha sucedido—. Por ejemplo, si piensan que ellos mismos son responsables del fracaso, se pueden sentir avergonzados, pero si creen que se puede culpar a otro, es más probable que se sientan enfadados (Hareli y Weiner, 2002; Neumann, 2000). Esto es un pequeño retazo de las repercusiones emocionales de las *atribuciones* que hacemos las personas; hablaremos con más detalle sobre esto en el capítulo 18.

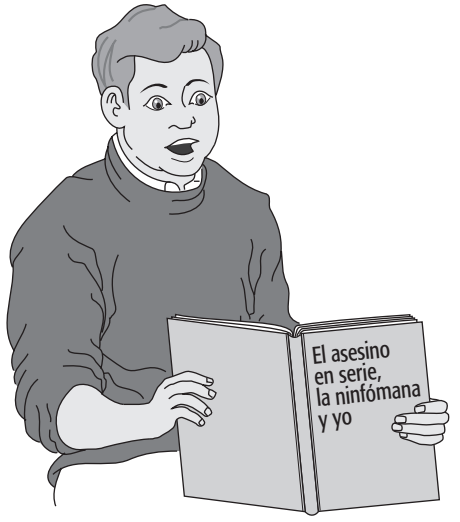
Cómo se relaciona la emoción con el aprendizaje y la cognición

La emoción está claramente interconectada con el aprendizaje y la cognición (Eisner, 1994; Meyer y Turner, 2002; Ochsner y Lieberman, 2001). Por ejemplo, mientras aprendemos a realizar una tarea, aprendemos de forma simultánea si nos gusta hacerla (Zajonc, 1980). La resolución de problemas es más fácil cuando nos gusta lo que hacemos, y el éxito en el aprendizaje y la resolución de problemas a menudo proporciona sentimientos de excitación, placer y orgullo (Carver y Scheier, 1990; McLeod y Adams, 1989; Show y otros, 1996; Thompson y Thompson, 1989). Los intentos que acaban en el fracaso en una tarea nos hacen sentir frustrados o ansiosos, sobre todo si la tarea era fácil, y es posible que el fracaso haga que no nos guste la tarea (Carver y Scheier, 1990; Shepperd y McNulty, 2002; Stodolsky y otros, 1991).

Cuando pensamos, aprendemos o recordamos algo, nuestros pensamientos y recuerdos pueden tener un tono emocional —un fenómeno que se conoce como **cognición emocional—** (Hoffman, 1991; Lazarus, 1991). A menudo, la naturaleza del material que intentamos aprender o recordar provoca cognición emocional, y en consecuencia afecta al procesamiento cognitivo. Cuando la información tiene una gran carga emocional, prestamos más atención, seguimos pensando en ella durante un período de tiempo y la elaboramos de forma repetida (Bower, 1994; Edwards y Bryan, 1997; Heder y Reisberg, 1992; Schacter, 1999). Encontrarse con información que entra en conflicto con lo que pensamos o creemos puede provocar malestar mental, lo que Piaget llamó *desequilibrio* y muchos teóricos contemporáneos llaman **disonancia cognitiva**. Tal disonancia, normalmente lleva al aprendiz a resolver esa inconsistencia de alguna forma, quizá revisando las creencias que tiene (y por tanto realizando un *cambio conceptual*), o quizás ignorando la nueva información (Buehl y Alexander, 2001; Harmon-Jones, 2001; Pintrich y otros, 1993).

La naturaleza emocional de lo que se ha almacenado puede influir en nuestra capacidad para recordar esa información posteriormente. Aunque, ocasionalmente podemos reprimir recuerdos extremadamente dolorosos (ver capítulo 12), en general podemos recuperar más fácilmente la información con alto contenido emocional que la información sin contenido emocional (Baddeley, 1982; Bower, 1994; Heuer y Reisberg, 1992; Kleinsmith y Kaplan, 1963; Reisberg, 1997; Russ, 1993; Winograd y Neisser, 1992). Como ejemplo, recuerde los comentarios sobre los *recuerdos fotográficos* del capítulo 12. Consideremos también, el experimento de Heder y Reisberg (1990). Estudiantes de pregrado contemplaron una serie de diapositivas que mostraba una historia. Había dos posibles historias que ver. Ambas historias implicaban a un niño y su madre que visitaban al padre en su lugar de trabajo. Para algunos estudiantes (el grupo de contenido emocional), el padre era un cirujano operando a la víctima de un accidente; entre otras cosas, los estudiantes vieron diapositivas de la operación, con los órganos internos de la víctima a plena vista y las piernas muy dañadas de un niño. Para otros estudiantes (el grupo de contenido neutral), el padre era un mecánico de automóviles reparando un coche averiado; estos estudiantes veían los trabajos internos en el coche,

Las personas a menudo recuerdan mejor la información con carga emocional.



incluyendo una pieza que estaba claramente rota. Dos semanas después, se hizo una prueba para comprobar cuánto recordaban los estudiantes de lo que habían visto. Los de la secuencia cargada emocionalmente recordaban tanto la historia en general como muchos de los pequeños detalles que se mostraban en las diapositivas con mucha más precisión que los estudiantes que habían visto la secuencia neutra. De hecho, las personas del grupo emocional, aunque no esperaban que se les preguntara sobre lo que habían visto, recordaban más que las personas que habían visto la secuencia neutra y a las que se les había dicho que luego se les preguntaría sobre el argumento y los detalles.

Los estados de ánimo general también pueden afectar al aprendizaje y la memoria. Cuando estamos de buen humor (por ejemplo, cuando nos sentimos felices o excitados, más que tristes o deprimidos), solemos prestar más atención a la información, relacionarla con lo que ya sabemos y almacenarla de forma más eficaz (Bower, 1994; Hertel, 1994; Hettena y Ballif, 1981; Isen, Daubman y Gorgoglione, 1987; Oatley y Nundy, 1996; Snow y otros, 1996). El buen humor también nos ayuda a recuperar lo que teníamos previamente almacenado en la memoria a largo plazo (Oatley y Nundy, 1996). Pero, además podemos recuperar más fácilmente la información de la memoria a largo plazo cuando nuestro humor en el momento de la recuperación es el mismo que teníamos cuando almacenamos la información —un efecto que se conoce como **memoria dependiente del estado de ánimo—** (Bower, 1994; Bower y Forgas, 2001; Eich, 1995).

Algunos teóricos cognitivos han sugerido que las respuestas emocionales a los objetos y acontecimientos son partes integrales de la red de asociaciones que comprende la memoria a largo plazo (Bower y Forgas, 2001). Las respuestas emocionales pueden, de hecho, ser una fuente importante de *información* que los aprendices tienen sobre los objetos y los acontecimientos (Clore, Gasper y Garvin, 2001; Ford, 1996; Smith y Kirby, 2001). Por ejemplo, es bastante útil saber que leer un buen libro es una fuente de placer, pero pasar el tiempo con un familiar muy charlatán no lo será. E igual que las personas pueden fácilmente clasificar acontecimientos en base a conceptos o esquemas, así también pueden categorizar los hechos en base a la emoción —qué cosas les hacen felices o les ponen tristes, o les enfadan, por ejemplo— (Bower y Forgas, 2001).

En algunas circunstancias, los componentes emocionales de un recuerdo son tan intensos que se pueden recuperar fácilmente, quizás hasta el punto de que resulta difícil ignorarlos, e imposible confundirlo con otro recuerdo[6] (Bower y Forgas, 2001; Ford, 1996; Schacter, 1999). En otros casos, los componentes emocionales pueden ser lo suficientemente sutiles como para que el aprendiz no sea consciente de ellos; es decir, es conocimiento *implícito* más que *explícito* (Bower y Forgas, 2001; Ito y Cacioppo, 2001). Algunas veces las personas muestran respuestas fisiológicas a estímulos que no recuerdan conscientemente; en estos casos, las respuestas emocionales a esos estímulos son lo *único* que parece quedar en la memoria (Nadal y Jacobs, 1998; Zajonc, 2000).

Probablemente, la forma más ampliamente estudiada de emoción, al menos en el contexto del aprendizaje humano, es la ansiedad. Por ejemplo, en el capítulo 3, descubrimos que la ansiedad se puede provocar mediante condicionamiento clásico, convirtiéndose en una repuesta condicionada a un estímulo previamente neutro. En el capítulo 6, vimos que el miedo o la ansiedad pueden desempeñar un papel relevante en el aprendizaje de evitación. En los capítulos 12 y 14, encontramos que la ansiedad a menudo interfiere tanto en la recuperación de la memoria a largo plazo como en la resolución de problemas. La ansiedad tiene muchos más efectos; algunos son beneficiosos y otros no. Veremos ahora, con mayor profundidad, cómo influye la ansiedad en el aprendizaje y en el rendimiento.

Ansiedad

La **ansiedad** es un sentimiento de inquietud y malestar acerca de una situación, normalmente con un resultado incierto. El miedo y la ansiedad son conceptos relacionados, en cuanto que ambos reflejan el nivel más alto en el continuo de *activación*. Pero hay una diferencia esencial entre ellos: el miedo es una respuesta ante una amenaza específica, mientras que la ansiedad es más amplia y no tan focalizada. Por ejemplo, las personas tenemos *miedo* a ciertas cosas, pero no siempre sabemos exactamente por qué sentimos *ansiedad* (Lazarus, 1991).

La ansiedad probablemente tiene dos componentes: la preocupación y la emocionalidad (Liebert y Morris, 1967; Tryon, 1980; Zeidner, 1998). La **preocupación** es el aspecto cognitivo de la ansiedad, que incluye pensamientos y creencias perturbadoras de la propia capacidad para manejar una situación. La **emocionalidad** es el aspecto afectivo de la ansiedad, que incluye respuestas fisiológicas como la tensión muscular (por ejemplo, náuseas), aumento del ritmo cardiaco y sudoración y respuestas conductuales como la dificultad para descansar y relajarse.

Los psicólogos han visto que resulta útil diferenciar entre dos tipos de ansiedad: la ansiedad rasgo y la ansiedad estado. La **ansiedad estado** es una condición temporal provocada por un estímulo determinado. Por ejemplo, puede que sienta ansiedad estado cuando está trabajando en un problema de matemáticas especialmente complicado o cuando piensa en el próximo examen de una asignatura que es muy difícil. La **ansiedad rasgo** es un estado relativamente estable, de forma que un individuo está siempre ansioso en determinadas situaciones. Por ejemplo, puede que posea ansiedad general ante las matemáticas o ansiedad ante los exámenes y se ponga ansioso cuando tenga que enfrentarse a un problema de números o a un examen.

---

[6] En otras palabras, los recuerdos emocionalmente intensos son menos propensos a las *interferencias* que otros recuerdos (Bower y Forgas, 2001).

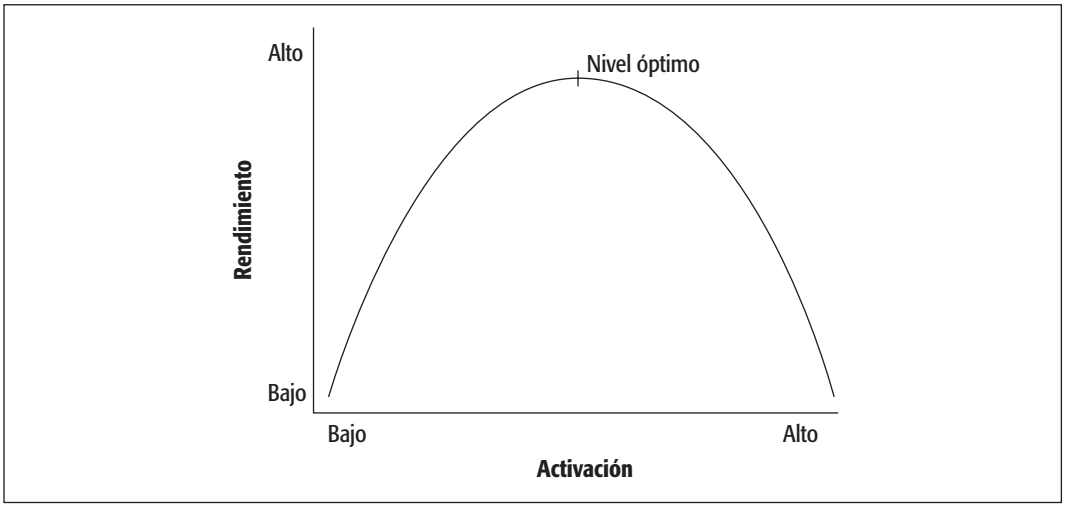


Figura 16.2 *La gráfica en U invertida refleja la relación entre la activación y el rendimiento.*

Efectos de la ansiedad

Los primeros estudios se centraron en los efectos de la ansiedad en el aprendizaje y en el rendimiento. Recientemente, con el cognitivismo, los estudios han investigado los efectos que puede tener la ansiedad en los procesos cognitivos. Consideremos los datos sobre cada uno de estos aspectos.

Efectos sobre el aprendizaje y el rendimiento. Antes mencionamos que puede que las personas busquen un *nivel óptimo* de activación, una «zona cómoda» entre un nivel alto y un nivel demasiado bajo. Pero, lo que es óptimo puede depender no sólo del individuo sino también de la tarea de la que se trate. Los primeros investigadores encontraron que la activación afecta al aprendizaje y la ejecución en una relación en forma de U invertida (Broadhurst, 1959; Fiske y Maddi, 1961; Hebb, 1955; Yerkes y Dodson, 1908). En concreto, un nivel bajo de activación (por ejemplo, un nivel bajo de ansiedad), facilita el aprendizaje y la ejecución. Un nivel alto de activación (por ejemplo, ansiedad alta) puede facilitar el aprendizaje y el rendimiento cuando la tarea es fácil, pero puede interferir de forma negativa cuando la tarea es más difícil. En cualquier tarea, es probable que haya un nivel óptimo de activación (que se refleja en el vértice superior de la U invertida), en el que el aprendizaje y la ejecución alcanzan su punto máximo (ver figura 16.2).

Un experimento clásico con ratones de Yerkes y Dodson (1908) proporciona un ejemplo concreto de cómo interactúan el nivel de activación y la dificultad de la tarea. Se colocaba a cada ratón en una habitación de la que podía escapar por una de las dos puertas. La pared que había frente a las puertas se movía lentamente de forma que la habitación cada vez era más pequeña hasta que se forzaba al ratón a escapar a través de alguna de las puertas. Una puerta llevaba a un «nido» confortable donde se encontraría a salvo; la otra puerta llevaba a una descarga eléctrica. Los experimentos proporcionaron una clave que podía ayudar al ratón a determinar cuál era la puerta buena: la entrada que llevaba al nido era siempre de color más claro que la entrada que llevaba a la descarga.

En los distintos grupos de ratones, los experimentadores variaron el nivel de activación dependiendo de la descarga que aplicaban —leve, intensa o media— cuando cruzaban la puerta

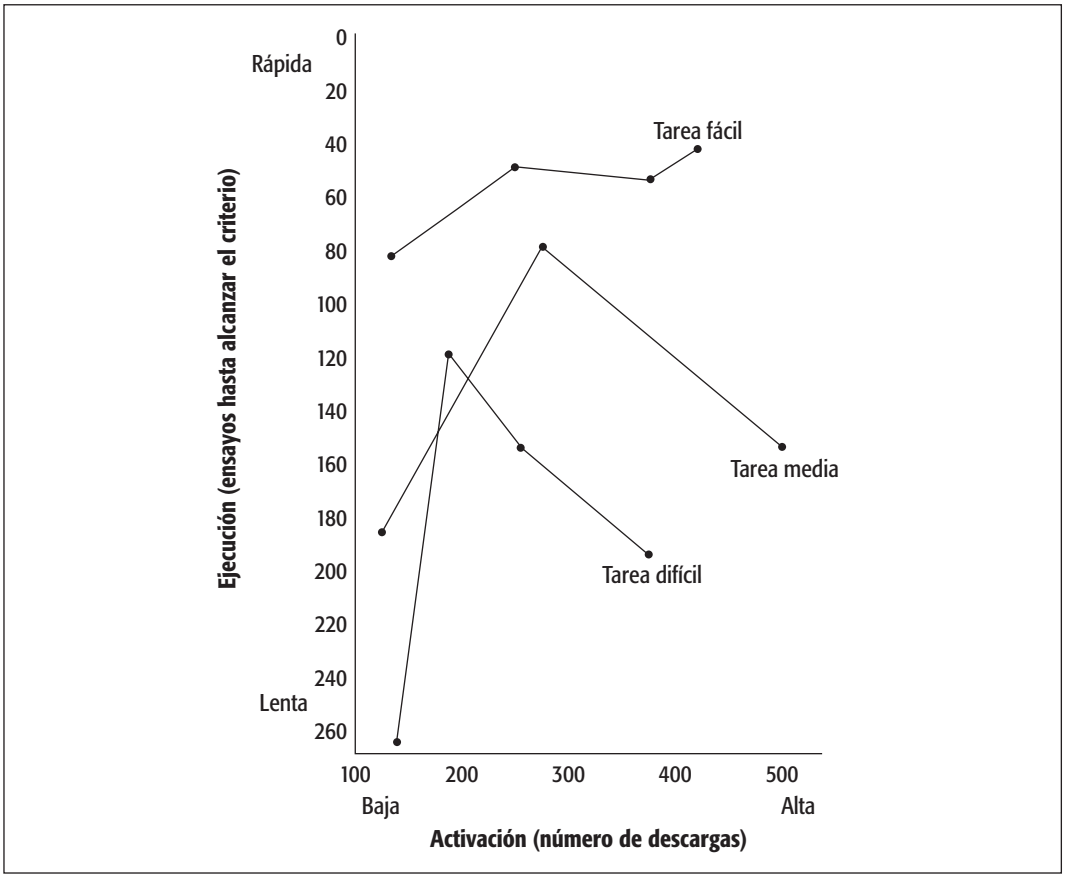


Figura 16.3 Los niveles de activación interactúan con la dificultad de la tarea, dando lugar a niveles óptimos diferentes para distintas tareas. Datos extraídos de Yerkes y J. D Dodson, «The relation of strength of stimulus of rapidity of habit-formation» *Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18,* 1908, pp. 458-482.

«incorrecta». Variaron también la dificultad de la tarea cambiando la similitud o diferencia entre las puertas: algunos ratones debían elegir entre blanco y negro (la tarea fácil), otros entre gris claro y oscuro (una tarea moderadamente difícil), y los últimos elegían entre tonos parecidos de gris (una tarea muy difícil, aunque no imposible).

Los experimentadores establecieron un criterio de 30 elecciones de puerta correcta seguidas como indicador de que el ratón había aprendido bien la discriminación. La figura 16.3 muestra el número medio de ensayos de aprendizaje para los ratones de cada condición: como el eje Y refleja la calidad de la ejecución (velocidad de aprendizaje), los grupos que necesitaban menos ensayos hasta el criterio son los que aparecen en la figura más arriba que los que necesitaron más ensayos. Nótese que los ratones con una elección fácil tuvieron una mejor ejecución bajo las condiciones de activación alta (descarga intensa). Los que tenían una tarea moderadamente difícil que realizar tuvieron una ejecución mejor con una activación media (descarga media). Los que tenían que hacer una discriminación muy difícil tuvieron un mejor rendimiento cuando la descarga y la activación eran relativamente bajas.

Este principio —que las tareas fáciles se realizan mejor con un nivel de activación relativamente alto, pero las tareas difíciles se realizan mejor con un nivel bajo o moderado—, a menudo se conoce como la **ley de Yerkes-Dodson**. Este principio es válido no sólo para los ratones, sino también para los seres humanos. Un alto nivel de ansiedad aumenta nuestra ejecución en tareas fáciles y automáticas, tales como correr dos kilómetros o recitar el alfabeto; éste es un caso de **ansiedad facilitadora**. Pero, el mismo nivel alto interfiere en el rendimiento en una tarea difícil tal como escribir un libro de Psicología o hablar delante de una numerosa audiencia: en estas situaciones, tenemos una **ansiedad debilitadora**.

Observamos que la ley de Yerkes-Dodson también funciona en clase. Por ejemplo, los estudiantes que sufren una pequeña tensión muscular durante la resolución de un problema de matemáticas, los resuelven mejor que los estudiantes que no sufren tensión alguna (Bloom y Broker, 1950). Los estudiantes muy ansiosos, a veces, tienen un mejor rendimiento que los estudiantes con baja ansiedad en tareas que exigen aprender de memoria o recordar hechos simples; sin embargo, tienen un rendimiento relativamente peor en tareas que exigen pensamiento flexible y creativo (Kirkland, 1971). Los niveles de ansiedad bajos durante el curso de la instrucción pueden facilitar el aprendizaje del estudiante; del mismo modo que un alto nivel de ansiedad al final del mismo curso (por ejemplo, en el momento del examen), posiblemente sea contraproducente (Kirkland, 1971). Y el mismo nivel de ansiedad acerca de un examen puede que aumente el rendimiento de los estudiantes con gran capacidad, para quienes el examen es fácil, mientras que disminuya el rendimiento de los estudiantes de baja capacidad, para quienes el examen es más difícil (Spielberger, 1966).

Una distinción útil en este contexto es la diferencia entre amenaza y reto (Combs, Richards y Richards, 1976). Una **amenaza** es una situación en la que el aprendiz cree que tiene pocas probabilidades de éxito —ve el fracaso como un resultado casi inevitable—. Por el contrario, un **reto** es una situación en la que el aprendiz cree que probablemente tendrá éxito si se esfuerza lo suficiente. Los estudiantes suelen sentir ansiedad debilitadora cuando perciben una situación como amenazante. Responden a los retos de forma más favorable; por ejemplo, se sentirán más motivados a hacer todo lo que puedan y expresarán más satisfacción y excitación cuando tienen éxito (Cobb, Yackel y Wood, 1989; Natriello y Dornbusch, 1984; Thompson y Thompson 1989).

Para la mayoría de los estudiantes, las tareas son (y deben ser) retos más que tareas fáciles. Por tanto, deberíamos esperar que los alumnos con niveles más bajos de ansiedad tengan un mayor rendimiento en clase, que es de hecho lo que ocurre; es decir, que los estudiantes con un ansiedad rasgo relativamente baja logran más éxitos académicos (por ejemplo, puntuaciones medias más altas), que los compañeros con igual capacidad, pero con una ansiedad rasgo alta (Gaudry y Spielberger, 1971; Stipek, 1993; Tobias, 1980).

Efectos sobre la cognición. Imagínese sentado en clase haciendo un examen. Algunos posibles pensamientos que le pueden rondar por la cabeza son los siguientes:

— ¡Ah, sí! El profesor explicó este concepto la semana pasada. Se refiere a…
— Esto no lo ha explicado el profesor en clase. A ver si puedo relacionarlo con algo de lo que *sí* ha explicado…
— La mejor forma de resolver este problema podría ser…
— Las preguntas se ponen cada vez más difíciles…
— Vaya, sólo quedan 10 minutos. No voy a poder acabar….
— ¿Y si suspendo? Tengo que aprobar para que me den la beca…

Los primeros tres pensamientos son relevantes para la tarea y podrían ayudarle en el examen. Por el contrario, los tres últimos son irrelevantes para la tarea; pues dedica tiempo a preocuparse en lugar de pensar en la respuesta a las preguntas del examen. Como debería recordar de los comentarios sobre la atención y la memoria de trabajo del capítulo 9, sólo podemos prestar atención y procesar una pequeña parte de la información en un momento determinado. Cuanto más tiempo y atención dedique a preocuparse por el examen, menos capacidad tendrá para enfrentarse al examen y responderlo.

La ansiedad interfiere en la atención que pone el individuo en una tarea (Easterbrook, 1959; Eysenck, 1992; Tobias, 1980; Wine, 1980). Y como los pensamientos de preocupación ocupan una parte de la capacidad de memoria de trabajo, la ansiedad también interfiere en los procesos de almacenamiento y de recuperación (Mueller, 1980; Naveh-Benjamin, 1991; Tobias, 1985; Turner, Thorpe y Meyer, 1998). Estos efectos son más probables cuando la tarea es difícil y cuando implica una recuperación de información considerable de la memoria a largo plazo (Tobias, 1980).

En general, el efecto debilitador de la ansiedad consiste en que distrae: cuando hacemos una tarea difícil, las personas con alta ansiedad tienen más pensamientos irrelevantes, se distraen con estímulos irrelevantes y emiten respuestas irrelevantes (Dusek, 1980; Eccles y Wigfield, 1985; Eysenck y Keane, 1990; Wine, 1980).

Fuentes habituales de ansiedad

Hay muchas cosas que pueden provocar ansiedad. Por ejemplo, las personas pueden estar preocupadas por su apariencia personal (King y Ollendick, 1989). Quizá se pongan nerviosos por su rendimiento en comparación con el de sus compañeros, y por lo que piensen los demás de ellos como resultado de su rendimiento (Hill y Wigfield, 1984; King y Ollendick, 1989). Puede que se sientan incómodos cuando encuentran ideas que entran en conflicto con las que tienen; recuerde nuestros comentarios anteriores sobre la *disonancia cognitiva* (Bendixen, 2002; Harmon-Jones, 2001)[7]. Es probable que se sientan inseguros cuando entran en una situación nueva y desconocida, por ejemplo, cuando los adolescentes pasan de la escuela de primaria al instituto de secundaria (Eccles y Midgley, 1989). La adolescencia implica fuentes adicionales de ansiedad, incluyendo las altas expectativas que muchos profesores de secundaria tienen sobre el rendimiento de los estudiantes, la naturaleza cada vez más difícil del material de clase y las preocupaciones generales sobre lo que reportará el futuro (Eccles y Midgley, 1989; Phelan, Yu y Davidson, 1994; Snow y otros, 1996). Y, en general, las personas están ansiosas si su sentido de autovalía o autoeficacia está amenazado —por ejemplo, cuando saben que los están evaluando o cuando reciben alguna fuente de retroalimentación que refleja una mala ejecución— (Covington, 1992; Eccles y otros, 1998).

Los estudios se han centrado principalmente en dos formas de ansiedad de rasgo —ansiedad ante los exámenes y ansiedad ante las matemáticas—. Veamos qué nos dice la investigación sobre cada una de ellas.

Ansiedad ante los exámenes. La mayoría de nosotros nos ponemos nerviosos en los exámenes, y como hemos visto, un poco de ansiedad puede ayudarnos a rendir más. Pero, algunos estudiantes se ponen extremadamente ansiosos en situaciones de exámenes y éstos suelen tener calificaciones

---

[7] Bendixen (2002) sugiere que encontrarse con ideas más sofisticadas sobre la naturaleza del conocimiento puede crear una forma de disonancia cognitiva que ella llama *duda epistémica.* Este estado puede provocar una alta ansiedad, pero puede hacer que el aprendiz reflexione en profundidad sus creencias y construya al final un conocimiento más elaborado.

más bajas que sus compañeros menos ansiosos (Cassady y Johnson, 2002; Hembree, 1988; Hill, 1984; Sarason, 1972). Tales estudiantes parecen estar especialmente preocupados por el aspecto *evaluador* de los exámenes: les preocupa en extremo que alguien (como el profesor) haga juicios negativos sobre ellos (Harter, Whitesell y Kowalski, 1992; Phillips, Pitcher, Worsham y Miller, 1980; Wine, 1980). La ansiedad ante los exámenes interfiere no sólo en la recuperación en el momento del examen, sino también en la codificación y el almacenamiento cuando el individuo está estudiando (Cassady y Johnson, 2002). Y así, no es sólo que los estudiantes ansiosos tengan un peor rendimiento en el examen, es que aprenden peor.

La ansiedad ante los exámenes es infrecuente en los primeros cursos pero aumenta a lo largo de los años de la etapa primaria (Kirkland, 1971; Sarason, 1972). Muchos estudiantes de secundaria y bachillerato tienen una ansiedad ante los exámenes que interfiere en su rendimiento; esta ansiedad se agrava sobre todo en los alumnos de grupos minoritarios, con necesidades educativas especiales o con un historial de fracaso académico (Kirkland, 1971; Phillips y otros, 1980).

Ansiedad ante las matemáticas. De todas las materias que se enseñan en el contexto académico, ninguna parece provocar tanta ansiedad en muchos estudiantes como las matemáticas. La ansiedad ante las matemáticas tiene componentes de preocupación y emocionales. Primero, las personas que se ponen ansiosas con las matemáticas creen firmemente que son incapaces de realizar con éxito tareas matemáticas. Segundo, tienen reacciones emocionales negativas ante las matemáticas: les dan miedo y no les gustan y, a menudo, estos sentimientos son intensos (Wigfield y Meece, 1988).

Una posible explicación de por qué sienten los alumnos ansiedad ante las matemáticas es que, como señalamos en nuestro estudio sobre el condicionamiento clásico (capítulo 3), el curriculum académico, a veces, introduce conceptos y procedimientos matemáticos antes de que los estudiantes estén cognitivamente preparados para ellos. Por ejemplo, los psicólogos del desarrollo han propuesto que la capacidad para entender las proporciones y para manejar ideas abstractas no aparece, normalmente, hasta la adolescencia temprana y siguen desarrollándose después durante varios años (Schliemann y Carraher, 1993; Toruniaire y Pulos, 1985; ver también la discusión sobre la teoría de Piaget del capítulo 8). Y, sin embargo, a menudo exponemos a los alumnos a proporciones tales como las fracciones y ratios y a ideas tan abstractas como los números negativos y *pi* ($\neq$) en los últimos años de la etapa primaria y los primeros años de secundaria. Si se pide a los estudiantes que realicen tareas matemáticas que no pueden entender, muchos se sentirán frustrados y fracasados. Y cuando los estudiantes asocian el fracaso frecuente con las matemáticas, es posible que desarrollen una aversión por esta materia y la creencia de que son incapaces de dominarlas.

Como puede imaginar, los estudiantes con una ansiedad alta ante las matemáticas tienen peor rendimiento en los cursos de matemáticas que los estudiantes con menor ansiedad ante ellas; además, los alumnos con alta ansiedad ante las matemáticas las suelen elegir menos como optativa (Eccles y Jacobs, 1986; McCoy, 1990; Meece, Wigfield y Eccles, 1990). Tales diferencias entre los estudiantes con alta y baja ansiedad ante las matemáticas aparecen incluso cuando ambos grupos han rendido igualmente bien en cursos anteriores. De hecho, la ansiedad ante las matemáticas parece tener más influencia en la decisión de elegir —o no elegir— matemáticas en el futuro que el rendimiento previo o la historia de éxito en las mismas (Eccles y Jacobs, 1986). La ansiedad ante las matemáticas, que es más común en las chicas que en los chicos, incluso cuando los niveles de rendimiento son los mismos, puede ser una razón clave de por qué tan pocas chicas eligen estudios avanzados o la carrera de Matemáticas (Eccles y Jacobs, 1986; Fennema, 1980). Y, para los estudiantes de ambos sexos, la ansiedad ante las matemáticas puede inhibir el deseo de hacer una carrera de Ciencias puras (Chipman, Krantz y Silver, 1992).

Para obtener un mejor rendimiento en el aula, los estudiantes deberían estar motivados al máximo sin sentir mucha ansiedad por su ejecución. En la sección final de este capítulo, consideraremos algunas estrategias generales para fomentar la motivación en los alumnos y alcanzar el éxito académico, y para mantener la ansiedad en niveles productivos.

CREAR UN ENTORNO MOTIVADOR EN EL AULA

Con demasiada frecuencia, escucho a la gente (incluso a algunos profesores), quejarse de que los estudiantes «no están motivados» para aprender. Pero, desde ahora debe quedar claro esto: la motivación por aprender las asignaturas académicas no es necesariamente algo que traiga el alumno con él, puede ser algo que el profesor *infunda* en el alumno (recuerde nuestra opinión previa sobre la *motivación situacional*). El contexto escolar definitivamente no influye en el deseo del alumno por aprender y rendir en el aula (Osterman, 2000).

Los principios y las teorías que hemos examinado en este capítulo ofrecen varias ideas sobre cómo favorecer la motivación en el contexto de la instrucción:

- *Los estudiantes aprenden de forma más eficaz y muestran más conductas productivas en el aula cuando están intrínsecamente motivados para aprender y rendir.* Tradicionalmente, los padres, los profesores y la sociedad en general han enfatizado las ventajas extrínsecas del éxito escolar (Harter, 1992; Spaulding, 1992). Por ejemplo, los padres dan a los hijos dinero y privilegios por las buenas calificaciones. Los profesores y orientadores insisten en que los estudiantes serán admitidos en la universidad, tendrán mejores empleos y ganarán mejores salarios si tienen buenas calificaciones. Como hemos visto, los estudiantes motivados *intrínsecamente* suelen mostrar más iniciativa, independencia, ambición, aprendizaje significativo y disfrutan más de las actividades académicas que sus compañeros motivados extrínsecamente y, en consecuencia, obtienen mejor rendimiento en el aula.

  Desgraciadamente, la necesidad intrínseca de los niños de aprender y rendir en el colegio suele disminuir cuando avanzan los cursos y puede ser muy baja cuando hacen la difícil transición entre la primaria y la secundaria (Eccles y Midgley, 1989; Eccles y otros, 1998; Gottfried, Fleming y Gottfried, 2001; Harter, 1981b). Y la propia concepción que tienen los niños de qué es el logro, cambia cuando se desarrollan: conforme progresan a lo largo de la educación primaria, cada vez es más frecuente que definan el éxito como rendir más que sus compañeros en lugar de definirlo como el dominio del conocimiento y las habilidades *per se* (Feld, Ruhland y Gold, 1979; Ruble, 1980).

  Los investigadores han identificado varias estrategias que parecen favorecer la motivación intrínseca por aprender las materias académicas. Hablar de motivos intrínsecos, en lugar de extrínsecos, para realizar las actividades del aula parece que resulta eficaz (Amabile y Hennessey, 1992; Graham y Weiner, 1996). Por ejemplo, un profesor puede decir: «resulta agradable tener buenas notas, pero es más importante que entendáis lo que estáis estudiando y que disfrutéis con lo que hacéis» o «puedes estar orgulloso de la nota que has sacado en el examen». Los modelos adultos que visiblemente persiguen sus propios intereses, y que expresan su satisfacción intrínseca por lo que hacen (por ejemplo, diciendo «me siento estupendamente» después de hacer de forma generosa algo por alguien), fomentan la motivación intrínseca de los observadores por las mismas actividades (Bryan, 1971; Csikszentmihalyi, Rathunde y Whalen, 1993). Y relacionar los temas de clase con las vidas, experiencias

personales, necesidades y sentimientos de los alumnos (por ejemplo, en la asignatura de Geografía, identificando los alumnos con raíces en las regiones que se estudian, o en Historia, haciendo que los estudiantes imaginen cómo se hubieran sentido teniendo que trabajar a los 12 años de edad como aprendices durante la Edad Media), aumenta las probabilidades de que los estudiantes quieran realmente estudiar estos temas (Brophy, 1986; Wlodkowski y Ginsberg, 1995; Zahorik, 1994).

La motivación intrínseca también suele aparecer cuando ciertos factores cognitivos están presentes, —por ejemplo, cuando los estudiantes creen que son capaces de realizar las tareas con éxito y cuando sienten que controlan sus vidas—. Cuando estudiemos estos factores cognitivos en el capítulo siguiente, identificaremos algunas estrategias más para ayudar a los estudiantes a *querer* de verdad aprender y rendir.

- *La motivación extrínseca también puede favorecer el aprendizaje.* Aunque la motivación intrínseca es la ideal, la extrínseca no es necesariamente mala y, desde luego, es mejor que *no* tener motivación para aprender. A menudo, los estudiantes están motivados tanto por un deseo intrínseco de dominar la materia como por las recompensas externas que les proporcionará tal dominio —las buenas calificaciones, el reconocimiento público, el acceso a oportunidades educativas y las carreras que desean, etc.— (Cameron, 2001; Covington, 2000; Hidi y Harckiewicz, 2000). La motivación extrínseca es problemática sólo cuando los estudiantes *priorizan* las recompensas externas por encima de los beneficios intrínsecos del aprendizaje; exploraremos esta cuestión en nuestros comentarios sobre la autodeterminación y las metas de ejecución en el capítulo 17.

  También es importante señalar que la motivación intrínseca de los estudiantes por aprender la materia no suele aparecer de repente sino que va surgiendo lentamente, sobre todo si los estudiantes han estado acostumbrados previamente a recibir refuerzos extrínsecos por su esfuerzo. En esta situación, el profesor puede que pretenda aumentar su énfasis en las recompensas intrínsecas del aprendizaje mientras va intentando eliminar la sobredependencia de los alumnos de los reforzadores externos (Covington, 1992; Lepper, 1981; Stipek, 1996).

- *Los estudiantes se centrarán en las tareas académicas cuando sus necesidades no académicas estén cubiertas.* Cuando examinamos la teoría del impulso, la jerarquía de Maslow, la teoría de la autovalía y las diferencias individuales, identificamos varias necesidades no académicas que pueden tener los estudiantes. Pueden tener necesidades fisiológicas en determinadas ocasiones; por ejemplo, pueden tener hambre, sed, estar cansados o no haber dormido. Pueden sentirse inseguros sobre lo que les puede pasar en clase, en el patio o en el camino a casa. Muchos estudiantes tienen un gran deseo de socializarse (con los compañeros y profesores) y de ganarse la compañía, aceptación, aprobación y respeto de los que les rodean. Y los estudiantes quieren, también, mantener su sentido de autovalía —creer que son individuos competentes y capaces.

  Los profesores pueden hacer muchas cosas sencillas para asegurarse de que las necesidades fisiológicas de los alumnos están cubiertas. Por ejemplo, pueden ayudar a los estudiantes de familias con un nivel socioeconómico bajo a solicitar becas. Pueden alternar las tareas tranquilas y en las que hay que estar sentados con oportunidades para realizar actividades más físicas y movidas. Pueden enviar a los estudiantes con enfermedades no tratadas a la enfermería. Y, desde luego, deben incluir descansos en clase y permisos para ir a beber en la rutina diaria.

Para cubrir la necesidad de seguridad y de protección de los alumnos en el aula y para mantener su ansiedad acerca de las tareas y actividades académicas en un nivel razonable y facilitador, los profesores deben crear un entorno que sea razonablemente ordenado y predecible (Brophy, 1987; Dowaliby y Schumer, 1973; Grimes y Allinsmith, 1970; Klein, 1975). Por ejemplo, los profesores pueden establecer rutinas sobre cómo repartir el material y compartirlo, cómo juntar a los alumnos en grupos cooperativos, hacer el trabajo y hacer exámenes. Deben describir claramente las expectativas del rendimiento académico y la conducta en clase. Deben tratar los problemas de conducta de forma justa y consistente. Y deben proporcionar oportunidades para que los alumnos planteen preguntas y comenten lo que les preocupa. Las necesidades de amor, pertenencia, afiliación y aprobación —y en general, la de afinidad—, se pueden cubrir de varias maneras. Las relaciones entre el profesor y el alumno son, por su propia naturaleza, parecidas a las laborales; después de todo, tanto los profesores como los alumnos tienen un trabajo que hacer. Al mismo tiempo, los profesores pueden expresar su interés y afecto por los estudiantes mediante todo lo que hacen a lo largo del día, —por ejemplo, felicitando los cumpleaños y otras ocasiones especiales, tomando en serio las ideas y opiniones de los alumnos y ofreciendo un oído que dé apoyo y no juzgue cuando un estudiante determinado esté enfadado o deprimido. Los profesores también deberían proporcionar oportunidades para que los alumnos interactúen entre sí —por ejemplo, con técnicas educativas de grupos como los debates, el aprendizaje cooperativo, la enseñanza recíproca y las simulaciones. Recuerde, también el *sentido de comunidad* que describimos en el capítulo 15: los estudiantes tendrán más éxito —y permanecerán en el sistema educativo en lugar de abandonarlo—, si consideran que los profesores y compañeros se sienten bien con ellos y los respetan, y cuando piensan que son miembros valiosos de la clase (Certo, Cauley y Chafin, 2002; Goodenow, 1993; Hymel, Comfort, Schonert-Reichl y McDougall, 1996; Ladd, 1990; Osterman, 2000; Ryan y Patrick, 2001).

Para ayudar a los estudiantes a ganarse la estima de los demás y para mantener su propio sentido de autovalía, los profesores pueden reconocer los logros de los estudiantes, tanto dentro como fuera de clase. Pueden programar las actividades de forma que todos los estudiantes sean capaces de demostrar sus puntos fuertes durante la jornada escolar, o en las actividades extraescolares (Jenlink, 1994). Pueden alabar los rendimientos de los estudiantes de varias formas muy sutiles —por ejemplo, colocando los trabajos de arte de los alumnos en las paredes, describiendo los logros más destacados en las charlas para padres, mostrando los trabajos de los alumnos en exhibiciones y enviando ocasionalmente notas de buenas noticias a los padres—. Pero, lo más importante es que los profesores hagan todo lo que puedan para ayudar a los estudiantes a lograr el éxito académico.

- *Los profesores pueden aprovechar el papel de la emoción en el aprendizaje.* No hay ninguna razón para que las materias académicas sean sosas y sin emoción. Por el contrario, los estudiantes probablemente recordarán mejor si tienen emociones sobre lo que estudian. Por ejemplo, un descubrimiento científico puede ser interesante. Darse cuenta de las injusticias sociales puede hacer que el alumno se enfade. Un poema puede traer paz y serenidad. Una forma muy simple de fomentar la emoción positiva es que el profesor sea un modelo de entusiasmo e interés por su materia —quizá llevando artículos de periódicos y otros materiales no académicos a la clase para comentarlos, presentando el material de forma animada, o incluso apasionada, y compartiendo las dudas y cuestiones que ellos mismos tengan sobre la materia— (Brophy, 1987, 1999; Perry, 1985; Wlodkowski, 1978).

También, debemos recordar que los estudiantes deberían asociar el placer y otras formas de emocionalidad positiva con las actividades de clase. Por ejemplo, aunque los profesores no quieran necesariamente dar la impresión de que las tareas académicas son todo juego y diversión, pueden incorporar, ocasionalmente, algunas características lúdicas en las tareas y actividades del aula (Brophy, 1986) —quizás utilizando crucigramas para introducir la ortografía de palabras nuevas o usando un formato de concurso de televisión para el repaso de una clase de historia (esta última estrategia también se dirige a cubrir las necesidades sociales)—. Y, en general, los profesores deben asegurarse de que la mayoría de las experiencias de los alumnos con una tarea o materia, y sobre todo las *primeras* experiencias, sean positivas y no amenazantes (Wlodkowski, 1978).

- *La evaluación del rendimiento de los alumnos se debe describir como un medio de mejorar los rendimientos en el futuro más que como un juicio de la capacidad y la valía.* En condiciones óptimas, los exámenes y otras formas de evaluación en el aula *pueden* ser útiles como motivadores efectivos (aunque extrínsecos) para el aprendizaje de los alumnos. Por ejemplo, la mayoría de los alumnos estudia más el material de clase y se lo aprende mejor cuando se les dice que se les va a evaluar que cuando se les pide simplemente que lo aprendan (Blumenfeld, Hamilton, Bossert, Wessels y Meece, 1983; Frederiksen, 1984b; Halpin y Halpin, 1982). Las evaluaciones son especialmente eficaces como motivadores cuando retan al alumno a rendir al máximo (Natriello y Dornbusch, 1984). Sin embargo, existen situaciones en las que la evaluación *no* motivará a los alumnos a hacerlo lo mejor posible —e incluso puede que les motiven a rendir menos:
  - — Cuando creen que serán penalizados por hacer el trabajo demasiado bien (por ejemplo, cuando piensan que recibirán después tareas más difíciles —como lecturas extras o exámenes más difíciles— si tienen una calificación alta).
  - — Cuando piensan que van a perder la estima de los compañeros por hacer el trabajo demasiado bien, por ejemplo, cuando no quieren convertirse en «empollones» o «pelotas».
  - — Cuando creen que el nivel para un rendimiento alto que marca el profesor es imposible de conseguir.
  - — Cuando tienen consistentemente un rendimiento menor que la mayoría de sus compañeros.
  - — Cuando creen que una evaluación es un reflejo pobre de lo que saben.

  (Natriello, 1987; Natriello y Dornbusch, 1984; Paris, Lawton, Turner y Roth, 1991; Paris y Turner, 1994; Sax, 1989)

  Por tanto, un instrumento de evaluación en clase puede ser motivador para el aprendizaje cuando los estudiantes lo perciben como una medida válida de los objetivos del curso, cuando creen que el éxito en la tarea es posible, y cuando confían en que el buen rendimiento será recompensado en lugar de castigado.

  Pero, como vimos al hablar sobre la ansiedad ante los exámenes, muchos estudiantes están tan preocupados por tener un buen rendimiento en las evaluaciones que se ponen muy ansiosos cuando se enfrentan a ellos. Probablemente, hay diferentes explicaciones de por qué los estudiantes de bachillerato y de los últimos cursos de primaria sufren ansiedad debilitadora en situaciones de evaluación. Quizá los profesores den a entender con demasiada frecuencia que la evaluación es algo a temer o venerar. O puede que los profesores enfaticen con mucha frecuencia las consecuencias directas del fracaso. Es posible también, que los profesores y el resto del personal de la institución tomen demasiadas decisiones importantes —sobre calificaciones, admisión a los programas especiales y demás—, basándose sólo en el resultado de un único examen.

Los investigadores y los teóricos han ofrecido muchas ideas para mantener la ansiedad de los alumnos ante las evaluaciones con un carácter facilitador. Primero, los profesores deben ayudar a los estudiantes a dominar el material de clase y las estrategias de estudio eficaces, hasta el punto de que sea muy probable un buen rendimiento en la evaluación por parte de los estudiantes (Covington, 1992; Naveh-Benjamin, 1991). Segundo, los profesores pueden basar la calificación en diferentes fuentes de información (incluyendo tal vez, las puntuaciones de muchos exámenes parciales), en lugar de fijarse en un examen o dos (Gaudry y Bradshaw, 1971; Gaynor y Millham, 1976; Sax, 1989). Tercero, los profesores deben animar a los estudiantes a rendir al máximo sin crearles una ansiedad innecesaria sobre las consecuencias de una mala ejecución (Sarason, 1980; Sarason, 1972; Sax, 1989; Sinclair, 1971). Cuarto, el examen debe ser lo suficientemente corto como para que se pueda completar sin problemas en el tiempo concedido; esta estrategia es especialmente útil para los estudiantes con una alta ansiedad (Brophy, 1986; Hill, 1984). Quinto, los profesores deben minimizar (e idealmente eliminar) las oportunidades de que el estudiante compare su rendimiento con el de sus compañeros (Hill y Wigfield, 1984). Y finalmente, los estudiantes deben tener aquel apoyo (andamiaje) apropiado para ayudarles a rendir con éxito en una tarea de evaluación. Por ejemplo, se pueden hacer exámenes previos de práctica y retroalimentación, se puede instruir en estrategias efectivas para hacer exámenes y permitirles usar notas u otras fuentes cuando no tiene ningún valor inherente memorizar cierta información —por ejemplo, fórmulas, hechos triviales— (Brophy, 1986; Kirkland, 1971; Leherissey y otros, 1971; Sax, 1989; Sieber, Camella y Paulson, 1970; Stipek, 1993; Wine, 1980).

Sobre todo, los profesores y los estudiantes deben mantener los exámenes y otras formas de evaluación en el contexto apropiado, como una forma de favorecer el aprendizaje y el rendimiento, especialmente a largo plazo, más que como un medio para hacer juicios sobre las capacidades o la valía del alumno. Los procedimientos de evaluación deben proporcionar retroalimentación frecuente e informativa al estudiante sobre lo que domina y cómo puede mejorar (Brophy, 1986; Spaulding, 1992; Wine, 1980). Tales procedimientos, también deben permitir los errores como parte inevitable del proceso de aprendizaje. Cuando los estudiantes saben que van a tener la oportunidad de corregir sus errores, es más probable que emprendan tareas con reto y con riesgo (Brophy, 1986; Wlodkowski, 1978).

Los estudiantes suelen mostrar alta motivación de logro, y por tanto se benefician al máximo de la instrucción en el aula cuando saben que son capaces de alcanzar los objetivos educativos, cuando creen que la materia es valiosa e interesante y cuando les preocupa más el aprendizaje que tener una buena imagen ante el profesor y los compañeros. Veremos estos factores con detalle cuando examinemos los factores cognitivos en la motivación, en el próximo capítulo.

RESUMEN

La *motivación* es un estado interno que nos anima a actuar, nos dirige hacia determinadas direcciones y nos mantiene implicados en ciertas actividades. La motivación determina en qué medida mostramos las respuestas concretas que hemos aprendido; también afecta al procesamiento de la información que recibimos. La *motivación intrínseca* es más beneficiosa que la *motivación extrínseca*; por ejemplo, los individuos intrínsecamente motivados hacen las tareas por propia iniciativa, mantienen la atención en ellas y procesan la información de forma significativa. La motivación intrínseca y extrínseca no son a la fuerza mutuamente excluyentes; con frecuencia, los alumnos están motivados de ambas formas.

Muchos teóricos han especulado sobre la naturaleza de las necesidades básicas y universales de los seres humanos. Los teóricos pioneros del impulso pensaban que los seres humanos y otros organismos se comportan de forma que satisfacen sus necesidades para mantener así su homeostasis; un poco más tarde, modificaron la teoría del impulso para incluir los *incentivos*, sugiriendo que las características de los objetos deseados median la relación entre el estímulo y la respuesta, y afectan por tanto, a qué estímulos se responde y a cuáles no. Además de mantener la homeostasis, las personas también pueden tener necesidad de estimulación o *activación*: las personas que tienen poco acceso a estimulación ambiental durante largos períodos de tiempo tienen dificultades para pensar de forma clara y pueden incluso llegar a alucinar. Desde la perspectiva de la *jerarquía de Maslow*, las personas tienen cinco tipos diferentes de necesidades —que van desde las necesidades fisiológicas hasta la autorrealización— que intentan cubrir en un orden particular. Recientemente, algunos teóricos han sugerido que las personas pueden tener necesidad de creer que son individuos competentes y capaces y que, paradójicamente, pueden minar su propio éxito como forma de proteger su sentido de *autovalía*. Otros teóricos contemporáneos han argumentado que una necesidad igualmente fundamental es la de *afinidad* —que las personas tienen una necesidad básica de interactuar con otros, y de sentirse psicológicamente conectados a ellos.

Los teóricos sobre la teoría de los rasgos no se centran en las necesidades comunes a todas las personas, sino en las diferencias individuales en motivaciones como la *necesidad de afiliación,* la *necesidad de aprobación* y la *necesidad de logro.* Sin embargo, los teóricos enfatizan cada vez más el papel de las cogniciones que subyacen en la motivación y sugieren que la motivación puede depender más del entorno que de la personalidad del aprendiz.

Con la motivación también está relacionada el concepto de *emoción* —los sentimientos, emociones y humor que el individuo aporta a la tarea—. La emoción influye en la motivación; por ejemplo, las personas eligen sus metas basándose en parte en cómo piensan que se sentirán si alcanzan o no alcanzan estas metas. La emoción también influye en el aprendizaje; por ejemplo, los individuos normalmente almacenan y recuperan la información con alto contenido emocional más fácilmente que la información sin carga emocional. Entre las distintas formas de emoción, la *ansiedad* ha sido la más estudiada. La ansiedad facilita el rendimiento en tareas fáciles, pero altos niveles de ansiedad pueden interferir en el rendimiento en las tareas difíciles, probablemente distorsionando el procesamiento cognitivo eficaz y distrayendo a la persona de la tarea que está haciendo.

Los teóricos e investigadores han ofrecido muchas sugerencias para favorecer la motivación de los estudiantes por rendir y tener éxito en el aula. Por ejemplo, los profesores deben enfatizar los aspectos intrínsecamente motivadores del aprendizaje escolar, pero deben recordar también que las recompensas extrínsecas también pueden ser motivadores eficaces. La evaluación del rendimiento del alumno se debe plantear como un medio de favorecer los rendimientos en el futuro, más que como un juicio de su capacidad o valía. Y es más probable que los estudiantes se centren en las tareas y actividades académicas, si sus necesidades no académicas están cubiertas.

CAPÍTULO 17

Factores cognitivos sobre la motivación

Autopercepciones y motivación intrínseca
- *Aptitud (autoeficacia)*
- *Autodeterminación*
- *Efectos de la retroalimentación*

Expectativas y valores
Intereses
- *Efectos del interés*
- *Factores que promueven el interés*

Objetivos
- *Objetivos de rendimiento*
- *Objetivos para trabajar menos*
- *Objetivos sociales*
- *Objetivos profesionales*
- *La coordinación de múltiples objetivos*

Disposiciones
Motivación, sentimientos y autorregulación
- *Influencia de la motivación y los sentimientos en la autorregulación*
- *Influencia de la autorregulación en la motivación y los sentimientos*
- *Motivación interiorizada*

Estimular conocimientos que motivan
Resumen

Muchas personas que conozco se maravillan de que alguien pueda tener la fortaleza y la perseverancia para obtener un doctorado. Y para ser honesta, cuando yo era una niña durante los años cincuenta y sesenta, mi única expectativa era convertirme en ama de casa y madre, y desde luego no en una catedrática de universidad con las siglas «Dr.» vinculadas a mi nombre. ¿Cómo he llegado hasta aquí? Todo se debe a la motivación.

Por una parte, siempre me han gustado los niños y me ha preocupado su educación. Cuando yo asistía a un pequeño Instituto de carácter liberal a finales de los sesenta —la época de la guerra de Vietnam, de los movimientos por los derechos civiles y de las sentadas, y de la búsqueda de sí mismo en muchos campus universitarios del país— me di cuenta de que lo que yo deseaba es que mi vida tuviera algún impacto en la sociedad, más allá de mi propia familia y amigos. Por lo tanto, me propuse conseguir que la educación de la generación de mis hijos fuera mejor que la mía.

Me matriculé en la especialidad de Psicología Educativa del estado de Pensilvania, en parte por la reputación de su facultad, en parte por la financiación que ofrecía, y en parte por el bucólico encanto y la serenidad que ofrece el centro de Pensilvania. Terminé la especialidad de Psicología y enseguida me di cuenta de que yo «servía para eso». Tampoco me fue mal en las asignaturas de Estadística, a pesar de que dejaban a la mitad de mis compañeros buscando afanosamente una especialidad diferente y menos «matemática». Trabajé con denuedo durante mis años de carrera, convencida de que podría tener éxito si estudiaba concienzudamente. La Psicología de la Educación me pareció absolutamente fascinante; la multitud de libros y artículos que leí en esa época me permitieron comprender la manera en que aprenden los seres humanos, y me plantearon muchas cuestiones sobre la mejor forma de ayudar a las personas a aprender de manera más eficaz. Mi tesis doctoral me ocupó más tiempo de lo que yo había previsto (un año y medio desde el principio al final), pero cada mes que pasaba me daba cuenta de que me faltaba menos para terminarla, y de hecho acabé a tiempo de graduarme en junio de 1975.

¿Por qué perseveré en mis esfuerzos para realizar mi tesis doctoral? Entre otras cosas, porque quería vivir en un mundo mejor, tenía un objetivo definido, y descubrí mi interés por la teoría del aprendizaje humano. También creía que yo era capaz de terminar una tesis doctoral en Psicología de la Educación. Todas esas cosas que he mencionado —valores, objetivos, intereses, y confianza en mí misma— se encuentran entre los factores cognitivos que me mantuvieron motivada para realizar el doctorado.

En este capítulo vamos a explorar los aspectos cognitivos de la motivación humana. Descubriremos de qué manera las autopercepciones y, sobre todo, el sentimiento de *autoeficacia* y *autodeterminación* de los aprendices, influyen sobre su motivación intrínseca. También veremos cómo las *expectativas* y los *valores* influyen sobre su decisión de abordar determinadas actividades, examinaremos las características personales y las variables contextuales que determinan el *interés* de los aprendices en un tema o tarea determinados, identificaremos algunos de los *objetivos* que éstos suelen perseguir, y analizaremos las *disposiciones* relativamente estables que reflejan su manera de abordar los problemas de aprendizaje. Más adelante, estudiaremos cómo los aprendices van siendo cada vez más capaces de *autorregular* sus motivaciones y emociones, y descubriremos que algunas conductas, que al principio tenían una motivación extrínseca, pueden llegar a depender de una motivación *interna*, de manera que el individuo las realiza libremente. Por último, identificaremos algunas estrategias para promover los procesos cognitivos que favorecen la motivación de los alumnos.

Autopercepciones y motivación intrínseca

Como usted recordará del capítulo anterior, la motivación intrínseca tiene ciertas ventajas con respecto a la motivación extrínseca. Por ejemplo, cuando la gente actúa por una motivación intrínseca, es más probable que realice las tareas por propia iniciativa, que mantenga su atención sobre ellas, que aprenda significativamente y persevere ante los fracasos. Edward Deci y Richard Ryan (1985, 1987, 1992; Ryan y Deci, 2000) así como otros teóricos (Boggiano y Pittman, 1992; Connell y Wellborn, 1991; Spaulding, 1992) han propuesto que la motivación intrínseca resulta más viable ante dos condiciones. En primer lugar, los individuos deben creer que son capaces de realizar las tareas a las que se enfrentan, esto es, deben tener una sensación de **aptitud**. En segundo lugar, deben estar convencidos de que, en cierta medida, son ellos los que eligen y regulan el curso de su vida; en otras palabras, deben poseer una sensación de **autodeterminación**. Si ambas

condiciones están presentes, las personas suelen experimentar un enorme placer mientras realizan una tarea.

Vamos a examinar más de cerca los conceptos de aptitud y autodeterminación. Al hacerlo, iremos identificando algunas variables que tienden a promover la motivación intrínseca.

Aptitud (autoeficacia)

En el capítulo anterior, he sugerido que las personas tenemos la necesidad de sentirnos competentes y de mantener una sensación de autoestima; en otras palabras, necesitamos creer que podemos enfrentarnos a nuestro entorno con eficacia. Cuando comentamos la teoría socio-cognitiva en el capítulo 7, planteé el concepto de *autoeficacia*, la convicción de que uno es capaz de realizar con éxito ciertas tareas. Aparentemente, ambas ideas son muy similares, pero existen, al menos en teoría, tres diferencias esenciales entre la necesidad de aptitud y autoestima por una parte, y autoeficacia por la otra. En primer lugar, algunos teóricos de la motivación han propuesto que la necesidad de sentirse competente (esto es, de tener una sensación de autovaloración) es una necesidad humana básica. Por el contrario, los teóricos sociocognitivos han sugerido que la autoeficacia es, desde luego, algo *bueno*, pero no llegan tan lejos como para especular sobre si constituye un impulso esencial de la naturaleza humana. En segundo lugar, la aptitud y la autovaloración se han concebido como conceptos muy generales, pertenecientes al ámbito de las autopercepciones (lo que uno piensa sobre sí mismo), mientras que la autoeficacia es algo más específico relacionado con las tareas que se llevan a cabo.

Pero, podemos embrollar un poco más la cuestión. En cierto sentido, lo competente que usted se sienta debería afectar a la confianza con la que se enfrenta a una tarea determinada, mientras que la autoeficacia que usted siente respecto a una tarea debería contribuir a fomentar su sentido de la aptitud y su autovaloración. De hecho, al leer sobre la motivación he encontrado que los teóricos algunas veces recurren a la expresión *sensación de aptitud* (o algo similar) cuando se refieren a aspectos muy específicos de la tarea, mientras que reservan la expresión *autoeficacia* para referirse a una autopercepción más general (Bandura, 1997).

Un aspecto en el que todo el mundo coincide es que la sensación de aptitud y de autoeficacia son variables muy importantes que influyen sobre la motivación y, de manera más específica, sobre la *motivación intrínseca*. Y a la inversa, los sentimientos de incompetencia provocan una disminución del interés y de la motivación (Deci, 1992; Deci y Ryan, 1985, 1987; Harter, 1992; Harter y otros, 1992; MacIver, Stipek y Daniels, 1991).

Cuando en el capítulo 7 hemos estudiado la autoeficacia, hemos identificado diversas variables que nos ayudan a creer que somos capaces de realizar con éxito una tarea, entre las que se cuentan los mensajes de ánimo, el éxito de los compañeros y, quizá la más importante, nuestro *propio* éxito (ya sea individual o colectivo) en una tarea o actividad. La última de ellas es por supuesto la más poderosa. Algunas veces el éxito es muy evidente; ganar una carrera ciclista o construir con nuestras manos una robusta biblioteca, pueden ser algunos ejemplos. Pero, otras veces el éxito no es tan palpable, y resulta de mucha utilidad obtener algún tipo de retroalimentación. Resulta curioso que incluso las calificaciones y otros tipos de reforzadores extrínsecos pueden llegar a promover la motivación *intrínseca*, a condición de que pongan de manifiesto que las cosas se han hecho bien, y por lo tanto favorezcan la autoeficacia (Cameron, 2001; Covington, 2000; Hynd, 2003; Schunk y Zimmerman, 1997).

Lo ideal es que los aprendices dispongan de una sensación razonablemente fiable de lo que son capaces de hacer y de lo que no, quizá con un pequeño empujón de optimismo que les

anime a enfrentarse con nuevos desafíos[1]. Los aprendices que subestiman su capacidad, probablemente establezcan innecesariamente objetivos demasiado humildes, y abandonen inmediatamente en cuanto se encuentran con el menor obstáculo. Quienes sobreestiman sus capacidades (quizá porque habitualmente hayan sido colmados de alabanzas por sus padres y profesores, o porque sus tareas escolares siempre han sido demasiado fáciles), probablemente se expongan a inevitables fracasos si establecen expectativas excesivamente elevadas e irreales, o si no se esfuerzan lo suficiente para conseguirlo (Bandura, 1997; Paris y Cunningham, 1996; Phillips y Zimmerman, 1990; Stevenson, Chen y Uttal, 1990). Los aprendices tienden a llevar su rendimiento al máximo cuando disponen de una idea realista de cuáles son sus puntos fuertes y débiles, y por lo tanto saben cuál es la mejor manera de optimizar su esfuerzo (Försterling y Morgenstern, 2002).

Autodeterminación

Numerosos teóricos de la motivación han propuesto que las personas tienden a motivarse de manera intrínseca cuando tienen una sensación de autodeterminación, en otras palabras, cuando tienen un sentimiento de *autonomía* respecto a las cosas que hacen y a la dirección que toma su vida (Boggiano y Pittman, 1992; deCharms, 1972; Deci, 1992; Deci y Ryan, 1992; Spaulding, 1992; Turner, 1995). Por ejemplo, si yo pienso: «yo *quiero* hacer esto», estoy mostrando un fuerte sentido de autodeterminación. Por el contrario, cuando pienso «tengo que» o «debería», en realidad me estoy diciendo que hay algo o alguien que está eligiendo por mí.

Cuando las circunstancias y los acontecimientos confirman nuestros sentimientos de autodeterminación, probablemente nos impliquemos en una tarea durante mucho más tiempo, desarrollemos ideas significativas y creativas sobre ella, experimentemos placer al realizarla, y además lo hagamos muy bien (Amabile y Hennessey, 1992; deCharms, 1972; Deci, 1992; Deci y Ryan, 1987; Wang y Stiles, 1976). Y no sólo eso, sino que también es más probable que asumamos desafíos que nos permitirán llevar al máximo nuestro desarrollo y nuestro aprendizaje a largo plazo (Deci y Ryan, 1985).

Por el contrario, cuando las circunstancias ambientales nos llevan a la conclusión de que apenas participamos en dirigir el curso de nuestra vida, puede que aceptemos las exigencias externas, pero es poco probable que nuestra motivación intrínseca sea elevada (Deci y Ryan, 1987). Por ejemplo, volvamos nuestra mirada a 1989, a los meses que siguieron a la caída del muro de Berlín: muchos trabajadores de la Alemania Democrática mostraban muy poca iniciativa e interés por su trabajo, probablemente debido a que durante mucho tiempo un régimen comunista les había dicho exactamente lo que debían y no debían hacer. De hecho, cuando nuestras razones para hacer algo son externas a nosotros mismos, es muy probable que adoptemos la vía más fácil y confortable, en lugar de escoger otras alternativas más desafiantes pero en las que podemos fracasar (Stipek, 1993).

Deci y Ryan (1987) han propuesto diversas variables que pueden influir de una u otra manera sobre nuestro sentimiento de autodeterminación, tales como las elecciones, las amenazas y ultimátums, las imposiciones, las recompensas extrínsecas, y la supervisión y evaluación.

---

[1] En la jerga vygotsquiana, un pequeño empujón de optimismo aumenta la probabilidad de que el aprendiz trabaje dentro de la zona de desarrollo próximo.

Elecciones

Las personas tienen un mayor sentido de autodeterminación, y por ende una mayor motivación intrínseca, cuando se les permite elegir, dentro de unos límites razonables, las cosas que tienen que hacer (Deci y Ryan, 1987, 1992; Morgan, 1984; Stipek, 1993). Por ejemplo, en un estudio clásico de Lewin, Lippitt y White (1939), un grupo de niños de diez años participaron en un programa de actividades extraescolares, en alguna de estas tres condiciones experimentales. En el grupo *autoritario*, los adultos tomaban todas las decisiones sobre lo que los niños debían hacer. En el grupo *permisivo*, los niños podían hacer todo lo que quisieran sin ningún tipo de control por parte de los adultos. En el grupo *democrático*, los adultos y los niños tomaban conjuntamente las decisiones sobre las actividades diarias. Los resultados pusieron de manifiesto que los niños se comportaron mejor en el contexto democrático: mostraban más iniciativa en las actividades y menos agresividad hacia otros miembros del grupo. Este resultado se ha encontrado también en el ámbito escolar: cuando los alumnos tienen la oportunidad de escoger (de nuevo, dentro de ciertos límites) las actividades que quieren realizar, muestran más interés e implicación en su trabajo, y menos conductas inapropiadas (Condry, 1977; Dunlap y otros, 1994; Foster-Johnson, Ferro y Dunlap, 1994; Morgan, 1984; Paris y Turner, 1994; Powell y Nelson, 1997; Stipek, 1993, 1996; Vaughn y Horner, 1997).

Amenazas y ultimátum

Las amenazas («haces esto o te vas a la calle») y los ultimátums («tiene que estar el 15 de enero, sin excusa»), suelen experimentarse como que alguien controla nuestra conducta. Por lo tanto, ambas reducen la autodeterminación y la motivación intrínseca (Clifford, 1990; Deci y Ryan, 1987).

Imposiciones

Algunas cosas de las que nos dicen los demás, si bien no son exactamente amenazas, sin embargo transmiten la idea de que son ellos quienes controlan nuestra vida, y por lo tanto merman nuestra sensación de autodeterminación (Amabile y Hennessey, 1992; Boggiano, Main y Katz, 1988; Koestner, Rayan, Bernieri y Holt, 1984). Por ejemplo, en un experimento de Koestner y sus asociados (1984), se pidió a niños de 1.° y 2.° de primaria que hicieran un dibujo de la casa en la que les gustaría vivir. Se dio a los niños el material que necesitaban —un pincel, pinturas de colores, dos hojas de papel y pañuelos de papel— así como algunas normas de trabajo. Para un grupo de niños. (en la condición de limitación), estas normas describían cosas que podían y no podían hacer, tales como las siguientes:

> Antes de empezar, quiero decirte algunas cosas que tienes que hacer. Tenemos algunas normas respecto a la pintura. Los dibujos deben estar limpios. Sólo puedes pintar en esta hoja pequeña, así que no desperdicies la pintura en la hoja grande. También debes lavar el pincel y secarlo después con un pañuelo de papel, antes de usar un nuevo color, para que los colores no se mezclen. Me gustaría que fueras un niño (una niña) buena y no armaras un lío con las pinturas (Koestner y otros, 1984, p. 239).

Para otro grupo de niños (en la condición informativa), las normas se presentaban sólo como mera información:

> Antes de empezar, quiero decirte algunas cosas sobre la manera de pintar que tenemos aquí. Sé, que a veces lo más divertido es llenarlo todo de pintura, pero aquí necesitamos mantener la sala limpia y bonita para que también puedan disfrutarla otros niños que vengan después. La hoja más pequeña de papel es para que puedas pintar en ella, y la hoja más grande que hay debajo es un borde que no hay que manchar. Además, necesitamos que la pintura esté limpia, y por eso tenemos que lavar y secar el pincel cada vez que vayamos a cambiar de color. Yo sé que a algunos niños no les gusta ser aseados y limpios, pero aquí tenemos que serlo (Koestner y otros, 1984, p. 239).

Cada niño estuvo pintando durante 10 minutos. A continuación el experimentador llevó sus dibujos a otra sala, diciendo que volvería enseguida. Al salir, colocó dos hojas de papel en la mesa de cada niño, diciendo: «si quieres, puedes hacer otro dibujo en este papel, o si lo prefieres, puedes jugar con esos rompecabezas que hay en la mesa». Los niños de la condición informativa pasaron más tiempo pintando (por lo que aparentemente estaban más intrínsecamente motivados a ello), y además sus pinturas fueron consideradas como más creativas que las de sus compañeros de la condición limitación.

Recompensas extrínsecas

En el capítulo 5, expresé mi preocupación de que la utilización de un reforzamiento extrínseco pudiera llegar a disminuir el reforzamiento intrínseco que proporciona la propia actividad. Los reforzadores extrínsecos ejercen este efecto pernicioso cuando las personas los perciben como destinados a controlar o manipular su conducta, y no tanto cuando los perciben como dirigidos a proporcionar información sobre su progreso[2]. Así pues, puede que las recompensas no resulten beneficiosas, al menos a largo plazo, si las personas las llegan a interpretar como limitaciones a su libertad (Deci y otros, 2001; Hennessey, 1995; Lepper y Hodell, 1989; Ryan, Mims y Koestner, 1983; Spaulding, 1992). En cierto modo este resultado puede deberse a que cuando se da una recompensa por una conducta, en realidad se transmite el mensaje de que la tarea no se está haciendo por propia iniciativa (Hennessey, 1995; Stipek, 1993).

Sin embargo, las recompensas no parecen tener efectos adversos cuando son inesperadas —por ejemplo, cuando un científico gana el Premio Nobel por toda su carrera y no por un descubrimiento concreto— o cuando no están relacionadas con conductas determinadas (Cameron, 2001; Deci y otros, 2001). De hecho, como ya hemos señalado anteriormente, el reforzamiento extrínseco puede resultar de utilidad cuando aparentemente las conductas deseables no llegarían a producirse de ninguna otra manera. Es posible que al principio las personas encuentren aburrida, difícil y frustrante una actividad nueva y, por lo tanto, necesiten un estímulo externo para continuar con ella (Cameron, 2001; Deci y otros, 2001; Hidi y Harackiewicz, 2000). Sin embargo, con la práctica, lo más probable es que mejore su habilidad y, por lo tanto, empiece a encontrarla intrínsecamente reforzante.

---

[2] Los teóricos no se han referido de manera específica a los mensajes informativos o de control que puede comunicar el *castigo*, pero podemos deducir que debería seguir también un patrón similar. En efecto, el castigo puede presentarse en alguna de estas dos formas: como un medio de control o como una fuente de información sobre la conducta apropiada. Como descubrimos en el capítulo 6, el castigo resulta más eficaz cuando va acompañado por argumentos (información) que explican por qué la conducta castigada resulta inaceptable.

Supervisión y evaluación

Las personas que saben que están siendo evaluadas tienen una menor sensación de autodeterminación y, por lo tanto, están menos intrínsecamente motivadas; esto, es especialmente cierto cuando la tarea es especialmente difícil (Clifford, 1990; Deci y Ryan, 1987, 1992; Harter y otros, 1992; Hennessey, 1995; Stipek, 1996). De hecho, la mera presencia de un evaluador tiende a disminuir la motivación intrínseca (Clifford, 1990; Deci y Ryan, 1987). Por ejemplo, aunque yo poseo una voz mediocre, me gusta cantar y lo hago a menudo cuando sé que nadie puede escucharme (cuando estoy cortando el césped o conduciendo sola hacia el trabajo). Pero mi motivación intrínseca hacia el canto se desvanece cuando alguien me escucha.

En el capítulo 12, hemos descubierto que las evaluaciones formales en el aula, como son los trabajos y los exámenes, favorecen el almacenamiento de la información en la memoria a largo plazo. Entre otras cosas, porque estimulan a los alumnos a revisar con más regularidad los apuntes de clase y a procesar la información con más profundidad. En el capítulo 16 hemos puesto de relieve un posible defecto de los exámenes y de otros tipos de evaluación formal: pueden provocar ansiedad, lo que interfiere con el procesamiento cognitivo y un aprendizaje eficaz. Aquí radica una desventaja adicional de las evaluaciones formales: pueden disminuir la motivación intrínseca de los alumnos hacia el aprendizaje (Benware y Deci, 1984; Grolnick y Ryan, 1987; Hatano y Inagaki, 2003; Spaulding, 1992; Stipek, 1993). Un estudio Benware y Deci (1984) permite ilustrar muy bien esta cuestión. Alumnos universitarios tenían que estudiar un artículo sobre el funcionamiento del cerebro bajo una de estas dos condiciones: algunos lo estudiaban con la expectativa de que iban a examinarse de su contenido, mientras que otros lo hacían sabiendo que iban a tener que enseñar esa materia a otras personas (una situación supuestamente de no evaluación). Comparados con los del primer grupo, los alumnos de este último disfrutaron más con la experiencia del aprendizaje, encontraron la materia mucho más interesante y la aprendieron de manera más significativa. Grolnick y Ryan (1987) han encontrado resultados similares con niños de 5.° curso de primaria.

Resulta muy curioso que las personas incluso pueden llegar a disminuir su sensación de autodeterminación, simplemente *por imaginar* que están siendo evaluados (Deci y Ryan, 1992; Ryan, 1982). Por ejemplo, en un estudio de Ryan (1982), un grupo de alumnos universitarios de primer

Los sentimientos de autodeterminación y de motivación intrínseca suelen ser mayores cuando no hay evaluadores cerca.

ciclo trabajaban sobre una serie de rompecabezas de figuras ocultas, en los que tenían que encontrar dibujos de objetos que estaban camuflados. A algunos alumnos se les dijo que esa tarea indicaba su «inteligencia creativa». Aunque nunca se les dijo que se estaba evaluando su rendimiento, este grupo de alumnos mostró, después, una menor tendencia a elegir libremente ese juego como mero pasatiempo. La idea de que esa tarea podía servir para medir su inteligencia, pudo llevar a estos alumnos a pensar que otra persona podría estar evaluando su rendimiento; y por lo tanto mostraron una menor motivación intrínseca hacia ella (Deci y Ryan, 1992; Ryan, 1982).

Sin embargo, no debemos perder de vista que por mucha autodeterminación que tengamos, nunca será suficiente para motivarnos intrínsecamente a hacer algo, si no tenemos también cierta sensación de poseer aptitudes para esa tarea. Hay un estudio de Spaulding (1992, pp. 54-55) que ilustra perfectamente lo que quiero decir. Se pidió a un grupo de alumnos de 1.° curso de secundaria, entre los que había algunos que se consideraban buenos escritores y otros que no, que escribieran un ensayo sobre lo que habían aprendido en clase de Literatura ese año. A un grupo de ellos se les dijo que su ensayo lo leería el profesor, por lo que probablemente pensarían que iban a ser evaluados y, por lo tanto, experimentarían una baja autodeterminación. A otro grupo se les dijo que su ensayo lo leería el investigador, para poder explicar a los alumnos de Magisterio qué es lo que se estudia en la asignatura de Literatura; sin la amenaza de una evaluación pesando sobre ellos, se esperaba que estos alumnos mostraran una elevada autodeterminación. Mientras que los alumnos escribían su ensayo, Spaulding midió algunos aspectos de la tarea que indirectamente pudieran reflejar su motivación intrínseca. Aquéllos que se consideraban buenos escritores mostraron una mayor motivación intrínseca en la condición de alta autodeterminación. Por el contrario, quienes se consideraban malos escritores se implicaron más en la tarea cuando pensaban que la leería su profesor. Así pues, la autodeterminación sólo promueve la motivación intrínseca cuando existe la sensación de que se es competente en esa tarea.

Efectos de la retroalimentación

En el capítulo 4 nos referíamos a la retroalimentación positiva como un tipo de reforzamiento; y desde la perspectiva del condicionamiento operante, la retroalimentación ejerce un efecto *directo* sobre la conducta. En el capítulo 10 observamos que la retroalimentación también puede promover el aprendizaje de manera *indirecta* al informar a los aprendices de qué manera pueden mejorar su rendimiento. Como acabamos de ver, los teóricos de la motivación sugieren que la retroalimentación ejerce otros dos efectos indirectos sobre la conducta: mejora el rendimiento en la medida que fortalece los sentimientos de aptitud y autodeterminación. La retroalimentación positiva, sin embargo, probablemente no resulte beneficiosa, al menos a largo plazo, cuando disminuye la sensación de aptitud o cuando transmite la idea de que alguien intenta controlar la propia conducta (Deci y Ryan, 1992; Ryan y otros 1983; Stipek, 1996). Por ejemplo, yo respondo de manera más favorable a mis hijos cuando me dicen:

> Vaya, mamá, estas galletas estaban realmente buenas (*declaración de buena aptitud*).

Que cuando dicen:

> Ya era hora de que hicieras galletas. Las madres de todos mis amigos las hacen constantemente (*declaración de control*).

Siempre gusta recibir un cumplido sobre alguna de las cosas que hago bien. Sin embargo, escuchar lo que un «buen» padre debería hacer, me hace sentir como si yo no tuviera capacidad de decisión en mi propia casa. De hecho, no tengo la menor intención de permitir a mis hijos que me digan lo que debo hacer.

Incluso la retroalimentación *negativa* puede llegar a ser muy eficaz si promueve los sentimientos de aptitud y de autodeterminación (Butler, 1987, 1988; Butler y Nisan, 1986; Corno y Rohrkemper, 1985; Stipek, 1996). Cuando proporciona información sobre cómo mejorar en un futuro, lo que implica que se considera que esa persona puede llegar a tener éxito, es probable que facilite la motivación intrínseca. Si por el contrario, transmite la idea de que la persona es incompetente, o que su conducta está dirigida desde fuera, lo más probable es que disminuya cualquier motivación intrínseca para continuar realizando esa tarea.

Expectativas y valores

Algunos teóricos (Atkinson, 1964; Dweck y Elliot, 1983; Eccles [Parsons], 1983; Feather, 1982; Wigfield, 1994; Wigfield y Eccles, 1992, 2000) han sugerido que la motivación para realizar una tarea depende de dos variables. En primer lugar, las personas deben estar convencidas de que pueden tener éxito en esa tarea; dicho de otra manera, deben poseer unas elevadas **expectativas** sobre su rendimiento en la misma (un concepto que se solapa con el de autoeficacia de los teóricos sociocognitivos). En segundo lugar, las personas necesitan estar seguras de que obtendrán beneficios directos o indirectos al realizarla; en otras palabras, deben otorgar **valor** a la propia tarea o a los resultados de la misma.

Desde esta perspectiva, la conducta motivada sólo aparece cuando están presentes tanto las expectativas como el valor. Por ejemplo, cuando yo era una alumna de doctorado en Psicología de la Educación concedí mucho valor a la teoría del aprendizaje humano, y además tenía una elevada expectativa de que sería capaz de dominarlo; por lo tanto, estaba muy motivada para aprender todo lo posible sobre los procesos del aprendizaje humano. También valoro la buena música, pero sin embargo mi expectativa de llegar a ser un músico aceptable es bastante baja (todavía no he aprendido los movimientos básicos para tocar el piano, a pesar de mis cinco años de clase); por lo tanto no me esfuerzo demasiado respecto a la música. Soy mucho mejor cocinera de judías que cantante, pero tampoco las cocino habitualmente ya que las judías no me gustan lo más mínimo y, por lo tanto no les doy el valor necesario. Y también hay otras cosas que asocio con expectativas bajas y con un bajo valor, como puede ser los videojuegos violentos o caminar descalza sobre cenizas ardientes.

Las expectativas que establecen las personas pueden proceder de diversos factores. Por supuesto, los éxitos y fracasos previos en una tarea, resultan determinantes; en efecto, las personas probablemente disminuirán sus expectativas tras haber experimentado una serie de fracasos (Dweck, Goetz y Strauss, 1980). Otros factores que pueden influir sobre nuestro nivel de expectativas son nuestra percepción de la dificultad de una tarea, nuestros propios hábitos de trabajo, los recursos ambientales, la calidad de la enseñanza o el esfuerzo que suponemos será necesario para alcanzar el éxito (Eccles [Parsons], 1983; M. E. Ford, 1996; Wigfield y Eccles, 1992; Zimmerman y otros 1992). A partir de la suma de estos factores, una persona puede llegar a una conclusión —ya sea correcta o incorrecta— respecto a su probabilidad de éxito.

La naturaleza del valor resulta igualmente subjetiva. Eccles y Wigfield (1985; Eccles [Parsons], 1983; Wigfield y Eccles, 2000) han sugerido diversas razones por las que nuestras valoraciones pueden situarse más arriba o más abajo. Algunas actividades se valoran debido a que están asociadas

con cualidades personales deseables; un chico que quiere ser inteligente y considera que las personas inteligentes son las que triunfan en la escuela, probablemente le dará mucho valor al éxito académico. Otras actividades alcanzan un elevado valor porque se ven como una manera de obtener un objetivo deseado; por ejemplo, a pesar de lo mucho que detestaba las matemáticas, mi hija Tina lidió con ellas durante cuatro largos años de instituto, porque sabía que las necesitaría para sus estudios universitarios (véase también Bong, 2001). Otras actividades se valoran simplemente porque proporcionan placer y entretenimiento; por ejemplo, la comida basura no me ayuda a lograr ninguno de mis objetivos (de hecho, interfiere con mi objetivo de perder 7 kg. este año), pero es que está verdaderamente sabrosa.

También somos capaces de anticipar las circunstancias en las que una actividad probablemente *no* será demasiado bien valorada (Eccles [Parsons], 1983; Eccles y Wigfield, 1985; Wigfield y Eccles, 2000). Puede que algunas actividades requieran tanto esfuerzo que simplemente no merezca la pena hacerlas. Por ejemplo, yo tengo muy claro que no seré capaz de mejorar mis destrezas al piano por mucho que me esfuerce; pero, además tengo cosas mucho más importantes que hacer y a las que dedicar mi tiempo y mi energía. Hay otras actividades que quizá estén asociadas con demasiados sentimientos negativos. Por ejemplo, soy incapaz de imaginarme haciendo escalada o salto de esquí, porque tengo auténtico terror a las alturas. Y en general, cualquier cosa que pueda amenazar la propia autoestima es algo que «obligatoriamente» deberíamos evitar (Harter, 1990; Wigfield, 1994). Por ejemplo, probablemente usted conozca alguna persona que no se atreve a iniciar una relación con otra por miedo a ser rechazada.

Como probablemente habrá supuesto a estas alturas, las expectativas y los valores están relacionados entre sí (Eccles y otros 1998). En efecto, quienes no esperan desenvolverse demasiado bien en una actividad determinada, siempre encuentran razones para devaluarla. Por su parte, las personas que no valoran una actividad probablemente no se esfuercen en ella, y por lo tanto tengan unas expectativas más bajas respecto a su propio rendimiento. Incluso, los niños de primer ciclo de primaria son capaces de distinguir entre aquello en lo que destacan y lo que les resulta importante (Eccles y otros, 1998). Pero, a medida que se van haciendo mayores, cada vez valoran más, precisamente, aquello en lo que destacan, mientras que devalúan las cosas que peor hacen (Wigfield, 1994).

Cuando examinábamos el condicionamiento operante en el capítulo 4, descubrimos que, a veces, las personas no exhiben determinadas conductas pese a que serían reforzadas por ello, debido a que tienen mucho que perder o demasiado poco que ganar con ello. Dentro de este marco explicativo de expectativas y valores, es posible explicar fácilmente este análisis de costes y beneficios (Eccles [Parsons], 1984; Eccles y Wigfield, 1985; Feather, 1982; Paris y Byrnes, 1989). Las personas tenemos una mayor tendencia a desarrollar una actividad determinada si creemos que *(1)* podemos realizar esa actividad con éxito y mediante un esfuerzo razonable (expectativas elevadas) y *(2)* la actividad o su resultado merecen la pena (valoración elevada). A su vez, lo más probable es que *no* realicemos esa actividad si pensamos que para superarla necesitaremos realizar un esfuerzo extraordinario (si es que podemos superarla), o si la valoramos muy poco.

INTERESES

Cuando decimos que las personas muestran **interés** por un tema o por una actividad, lo que queremos decir es que lo encuentran interesante y atractivo. Por lo tanto, el interés es un tipo de motivación intrínseca. Suele venir acompañado de emociones positivas; por ejemplo, las personas que

realizan una actividad que les interesa suelen experimentar sentimientos de placer, de excitación y agrado (Hidi y Anderson, 1992; Schiefele, 1998).

Los investigadores han distinguido entre dos tipos generales de interés. Algunos intereses provienen del interior de la persona; se trata de preferencias respecto a determinados temas y actividades. Dado que estos **intereses personales**[3]: son relativamente estables en el tiempo, implican un patrón coherente de preferencias. Por ejemplo, mi marido tiene un fuerte interés por el fútbol; por lo tanto lo habitual es encontrarlo delante de la televisión los sábados, domingos y la noche del lunes, desde septiembre hasta enero (afortunadamente su horario no coincide con el de mis concursos favoritos de televisión). También, cada uno de mis hijos ha mostrado desde muy pronto intereses personales propios. Cuando Tina era adolescente, pasaba muchas horas hablando con o hablando sobre los chicos, y cuando ingresó en la universidad fue a vivir a una residencia mixta donde tocaban a tres chicos por cada chica. Alejandro, por su parte, siempre ha sido un gran amante de los animales, de niño estaba fascinado por las hormigas y en los años de primaria tenía un interés desmedido por los reptiles (lagartijas, serpientes, dinosaurios). Jeff siempre ha sido un apasionado del *lego,* y en sus años mozos gastaba toda su paga en comprar piezas, y pasaba largas horas diseñando maravillas arquitectónicas. Incluso ahora, como estudiante universitario, algunas veces retorna a sus construcciones durante las vacaciones.

Al contrario que los intereses personales, **los intereses situacionales** dependen del entorno —de algo que quizá resulte nuevo o sorprendente—. Por ejemplo, en una ocasión yo iba conduciendo por las llanuras de Colorado, y percibí de reojo lo que parecía una llama. De acuerdo, yo sabía que esa zona está repleta de ganado y de caballos, pero no de llamas, y por lo tanto reduje la velocidad para mirar con más atención y confirmar si lo que había visto era en realidad una llama. En ese momento estaba mucho más interesada en identificar esa extraña criatura que en llegar a mi destino. De la misma manera, uno puede interesarse temporalmente por el accidente de tráfico que ha visto al pasar, o por un regalo envuelto con un brillante papel y con su nombre escrito encima.

Efectos del interés

En general, el interés fomenta un procesamiento más eficaz de la información. Las personas que están interesadas en un tema le dedican mucha más atención, y se implican cognitivamente mucho más (McDaniel, Waddill, Finstad y Bourg, 2000; Schiefele y Wild, 1994; Wigfield, 1994). También es más probable que procesen la información de manera significativa, organizada y elaborada; por ejemplo, asociándola con cosas que ya conocen, relacionando ideas, estableciendo diferencias, formando imágenes visuales, generando sus propios ejemplos e identificando posibles aplicaciones (Hidi y Anderson, 1992; Pintrich y Schrauben, 1992; Schiefele, 1991, 1992; Schraw y Lehman, 2001; Tobias, 1994). Y suponiendo que no estén demasiado apegados a una idea determinada, tienen mayor tendencia a aceptar un cambio conceptual si encuentran información que contradiga lo que actualmente piensan (Andre y Windschitl, 2003; Linnenbrink y Pintrich, 2003).

Evidentemente, los alumnos que están interesados en las materias que estudian tienen más tendencia a recordarlas al cabo del tiempo y, por lo tanto, es más probable que las utilicen para ulteriores aprendizajes (Garner, Brown, Sanders y Menke, 1992; Garner y otros, 1991; Hidi, 1990;

---

[3] También se utiliza el término *intereses individuales.*

Renninger, 1992; Scholes y Kardash, 1996; Wigfield, 1994). En consecuencia, los estudiantes más interesados también tienen un mayor rendimiento académico (Hidi y Harackiewicz, 2000; Krapp, Hidi y Renninger, 1992; Schiefele, Krapp y Winteler, 1992). En este contexto, los intereses personales resultan, en última instancia, más beneficiosos que los intereses situacionales: mientras que los últimos puede que capten de manera temporal la atención del aprendiz, los intereses personales son la fuerza que sustenta la implicación a largo plazo en una actividad (Alexander y otros 1994).

Factores que promueven el interés

Los investigadores han identificado diversas fuentes de interés situacional (Renninger, Hidi y Krapp, 1992; Schank, 1979; Schraw y Lehman, 2001). Algunos temas como la muerte, la destrucción, el peligro, el dinero, el amor y el sexo, parecen ser intereses inherentes al ser humano. También estimulan el interés las cosas nuevas, diferentes o inesperadas, así como aquello que provoca un nivel elevado de actividad o emociones intensas. Una lectura resulta más interesante cuando es concreta y fácil de comprender y cuando las relaciones entre las ideas están claramente establecidas. Las obras de ficción, como novelas, cuentos, películas, etc., resultan más atractivas si incluyen temas y personajes con los que es posible identificarse con facilidad. Y al menos en lo que se refiere a los niños, las tareas desafiantes suelen resultar más interesantes que las tareas muy fáciles (Danner y Lonky, 1981; Harter, 1978), lo que es una ventaja si, como propuso Vygotsky, los desafíos favorecen el desarrollo cognitivo.

A veces una información interesante aparece en el contexto de otro contenido más amplio y menos interesante. Es lo que ocurre en el siguiente párrafo:

> Algunos insectos viven aislados y otros en grandes colonias. Las avispas que viven solas se llaman avispas solitarias. Una avispa de las marismas es una avispa solitaria. Los escarabajos saltarines también viven solos. Cuando un escarabajo saltarín está boca arriba, es capaz de impulsarse en el aire y aterrizar sobre sus patas mientras hace un sonido característico. Las hormigas viven en grupos muy grandes. Hay muchos tipos de hormigas. Algunas hormigas viven en los árboles. Las hormigas negras viven en la tierra (Garner, Gillingham y White, 1989, p. 46).

Si usted se parece a mí, habrá encontrado que la única frase interesante de ese aburrido párrafo es la que se refiere a los escarabajos saltarines y ruidosos. Ese tipo de detalles son los que llaman la atención e implican en la lectura. Si además son importantes respecto al tema que se está leyendo, favorecen la comprensión (Harp y Mayer, 1998; Sadoski y Paivio, 2001; Schraw, 1998). Por el contrario, si distraen la atención de las ideas más importantes o activan esquemas erróneos en la memoria a largo plazo, lo más probable es que interfieran con el aprendizaje (Garner y otros, 1992; Harp y Mayer, 1998; Wade, 1992). Por ejemplo, en el párrafo anterior sobre los insectos, la descripción de la estrategia que sigue un escarabajo saltarín para ponerse sobre sus patas, es absolutamente irrelevante respecto a la idea principal expuesta (la naturaleza social *versus* solitaria de los insectos), y por lo tanto no es probable que facilite el aprendizaje (Garner y otros, 1989). Este tipo de detalles atractivos suelen distraer al lector, sobre todo cuando éste sólo tiene un conocimiento superficial del tema y, por lo tanto, muy poca base para diferenciar lo que es importante de lo que no lo es (Alexander y Jetton, 1996; Garner y otros, 1991).

Los intereses personales no se han estudiado tanto como los intereses situacionales. Muchos intereses personales seguramente provienen de las experiencias previas que se han tenido con diferentes temas y actividades; por ejemplo, muchos de los objetos y acontecimientos que inicialmente provocan un interés situacional, probablemente terminen siendo el origen de algún incipiente interés personal (Alexander 1997; Hidi y Harackiewicz, 2000). También, puede ocurrir que para algunas personas la adquisición de conocimientos y capacidades en determinado campo fomente su sentido de la autoeficacia y, por otro, proporcione un reforzamiento intrínseco. En cierta medida, da la sensación de que los intereses y el conocimiento se perpetúan mutuamente: los intereses personales sobre un tema impulsan a aprender más cosas sobre el mismo, mientras que ese mayor conocimiento a su vez promueve un mayor interés (Alexander, 1997; Hidi y McLaren, 1990; Kintsch, 1980; Tobias, 1994).

Objetivos

Tal y como hemos descubierto al discutir las teorías socio-cognitivas y la metacognición en los capítulos 7 y 13, el establecimiento de objetivos es una parte muy importante de la conducta autorregulada y del aprendizaje. Establecer objetivos motiva a las personas hacia esa dirección. Los aprendices autorregulados saben qué es lo que quieren cuando están leyendo o estudiando, por lo que pueden orientar adecuadamente tanto sus pensamientos como sus estrategias de aprendizaje y supervisar constantemente su progreso hacia estos objetivos (Carver y Scheier, 1990; Schunk y Zimmerman, 1994). Conseguir un objetivo produce una enorme autosatisfacción, así como una gran autoeficacia, y buenas expectativas de futuros rendimientos (Bandura, 1986, 1989). De hecho, las personas muestran una mayor tendencia a perseguir objetivos cuando han sido ellas mismas y no otros las que se los han impuesto (Schunk, 1985). Sin embargo, es necesario señalar que los objetivos sólo resultan beneficiosos cuando son accesibles; si por el contrario, son desmesuradamente elevados, cosechar un fracaso tras otro puede dar lugar a un estrés excesivo, a la frustración o la depresión (Bandura, 1986).

Los objetivos ocupan un lugar muy destacado en las teorías de la motivación. Cuando en el capítulo anterior comentábamos los efectos generales de la motivación, señalábamos que ésta gira alrededor de la consecución de ciertos objetivos, y que éstos, a su vez, influyen sobre las decisiones que se adoptan y sobre las consecuencias que se encuentran reforzantes. Los objetivos también influyen sobre el procesamiento cognitivo; por ejemplo, afectan a la medida en que el aprendiz se implica cognitivamente en una tarea, así como sobre las estrategias que se utilizan para estudiar y aprender (Anderman y Maher, 1994; Brickman, Miller y Roedel, 1997; Locke y Latham, 2002; Nolen, 1996; Winne y Marx, 1989).

Los investigadores han identificado un amplio abanico de objetivos que cualquiera puede adoptar. Algunos de ellos pueden ser los siguientes:

— Obtener comodidades y bienestar personal.
— Conseguir y mantener una sensación de aptitud y autovaloración.
— Dominar información o destrezas.
— Conseguir una mayor comprensión del mundo.
— Encontrar novedades y aventuras.
— Realizar actividades que supongan desafíos intelectuales o artísticos.
— Obtener recompensas extrínsecas.

— Conseguir buenas calificaciones en la escuela.
— Dar buena impresión a los demás.
— Obtener el reconocimiento y la aprobación de los demás.
— Proporcionar prestigio a la familia o al grupo social.
— Desarrollar relaciones interpersonales positivas.
— Desarrollar relaciones íntimas y duraderas.
— Ayudar a los demás.
— Hacerlo mejor que los demás en situaciones competitivas.
— Convertirse en un miembro productivo de la sociedad.
— Lograr un desarrollo profesional satisfactorio.
— Obtener bienestar material.
— Obtener poder político o social.
— Conseguir una sensación de armonía espiritual.
(Cacioppo, Petty, Feinstein y Jarvis, 1996; Durkin, 1995; M. E. Ford, 1996; Lee y Anderson, 1991; McInerney, Roche, McInerney y Marsch, 1997; Schutz, 1994; Urdan y Maehr, 1995; Wentzel, 1989; Wolters, 1998).

La mayoría de nosotros nos esforzamos por conseguir muchos de estos objetivos; por ejemplo, yo misma obtengo cierto bienestar cuando, a veces, me como una bolsa de *cheetos,* e intento causar una buena impresión a mi familia y amigos —o al menos no parecer una completa patosa— cuando desciendo por la pista de esquí. Pero, muchos de nosotros también tenemos **objetivos fundamentales**, aquéllos a los que damos una prioridad considerable, y que parecen impulsar la mayor parte de nuestra conducta (Schutz, 1994). Por ejemplo, mi objetivo principal durante muchos años ha sido convertirme en un miembro productivo de la sociedad —dejar el mundo mejor de lo que lo he encontrado— y muchas de mis acciones, como intentar criar hijos responsables, ayudar a mis amigos en momentos difíciles, y escribir libros que ayuden a los profesores a comprender y aplicar principios psicológicos, han estado dirigidas de una u otra manera hacia esa finalidad.

A continuación, nos vamos a centrar en algunas investigaciones relacionadas con diferentes tipos de objetivos: de rendimiento, de evitar el trabajo, sociales y profesionales. A continuación, revisaremos algunas estrategias que se pueden utilizar para coordinar nuestros esfuerzos orientados a la consecución de múltiples objetivos. Al final del capítulo ofreceré algunas estrategias para conseguir que los objetivos de nuestros alumnos favorezcan su motivación para aprender y tener éxito en el contexto educativo.

Objetivos de rendimiento

Como he mencionado en el capítulo anterior, la necesidad de rendimiento —que también se conoce como motivación de logro— se concibió originalmente como una característica general que se manifiesta, de manera estable, a través de diversas tareas y ámbitos. Sin embargo, algunos teóricos contemporáneos han propuesto que la motivación de logro puede adoptar diversas formas, dependiendo del objetivo específico que se tenga en mente (Ames y Archer, 1988; Dweck y Elliot, 1983; Stipek, 1993). Para ilustrar esto, veamos lo que tres chicas diferentes podrían estar pensando durante su primer día de baloncesto en la clase de Educación Física:

Marisa: Esta es mi oportunidad para demostrar a las demás lo bien que juego al baloncesto. Si me quedo cerca de la canasta, Maribel y Marisol me pasarán la pelota y podré

marcar un montón de tantos. Seguro que impresionaré al entrenador y a mis amigas.

Maribel: Chica, espero no fastidiarla. Si lanzo a canasta y fallo, quedaré como una auténtica torpona. Lo mejor que puedo hacer es quedarme fuera de la línea de 3 puntos y pasar la pelota a Marisa y a Marisol.

Marisol: La verdad es que me gustaría jugar mejor al baloncesto. No se porqué no meto más canastas. Le voy a pedir al entrenador que me enseñe cómo mejorar mi juego. Puede que mis amigas también puedan aconsejarme.

Las tres chicas quieren jugar al baloncesto, pero por razones diferentes. Lo que más preocupa a Marisa es su rendimiento, esto es, quedar bien ante su entrenador y sus compañeros, por lo que quiere hacer todo lo posible para demostrar su habilidad ante ellos. Maribel también está preocupada por la impresión que pueda causar, pero su objetivo es asegurarse de que *no lo va a hacer mal*. Al contrario que Marisa y Maribel, Marisol ni siquiera se plantea lo que van a pensar los demás. Lo que le interesa fundamentalmente es aprender a jugar bien al baloncesto, y tampoco pretende convertirse en una experta el primer día. Para Marisol los errores son una parte inevitable del aprendizaje y no una fuente de vergüenza o de humillación.

La actitud de Marisol hacia el baloncesto ilustra **un objetivo de pericia**[4], esto es, el deseo de mejorar su aptitud o su pericia en destrezas nuevas. Por el contrario, Marisa y Maribel persiguen un **objetivo utilitario**[5], esto es, un deseo de presentarse ante los demás cómo una persona competente. Para ser más precisos, Marisa demuestra un **objetivo que busca el éxito:** desea dar buena impresión y recibir juicios favorables de los demás. Por su parte, Maribel pone de manifiesto un **objetivo dirigido a evitar el fracaso**: lo que quiere es no quedar mal ni recibir a juicios desfavorables. En algunos casos, los objetivos utilitarios conllevan un elemento de comparación social: las personas están preocupadas por la comparación de sus logros con los de los demás (Elliot y McGregor, 2000; Elliot y Thrash, 2001; Midgley y otros, 1998). En esencia, un objetivo de pericia se centra en la *tarea*, mientras que un objetivo utilitario se centra en el *yo* (Maehr y Kaplan, 2000; Nicholls, 1992)[6].

Los objetivos de pericia, los objetivos que buscan el éxito, y los que se dirigen a evitar el fracaso no son excluyentes entre sí; es posible tener simultáneamente dos o, incluso, tres de estos objetivos (Anderman y Maher, 1994; Covington y Müeller, 2001; Hidi y Harackiewicz, 2000; Meece y Holt, 1993). Por ejemplo, volviendo a nuestro ejemplo de baloncesto, podríamos imaginar a otra chica, Mari Luz, que quiere mejorar su destreza en el baloncesto, *además* de quedar bien ante sus compañeros y, *además,* no aparentar torpeza.

---

[4] En las ediciones previas de este libro, he utilizado el término *objetivo de aprendizaje;* pero, sin embargo el término *objetivo de pericia* está siendo cada vez más utilizado por los teóricos de la motivación. Otros autores se refieren a una idea similar cuando hablan de *objetivos orientados a la tarea, implicación en la tarea,* u *orientación hacia la tarea*. Muchas veces, los autores prefieren permanecer fieles a ciertos términos para poner de relieve la línea teórica a la que se adscriben (Murphy y Alexander, 2000). (Mi anterior explicación de la aptitud frente a la autoeficacia puede constituir otro ejemplo de este fenómeno). Sin embargo, la inestabilidad de la terminología puede resultar frustrante para los recién llegados porque interfiere en su capacidad de sintetizar diferentes lecturas del mismo tema. Por esta razón, cuando me refiera a los múltiples programas de investigación sobre el tema, pasaré por alto estas sutiles distinciones.

[5] También es posible encontrar los términos *objetivo de capacidad, implicación del yo,* y *orientación hacia el yo*.

[6] Algunos teóricos especulan con la idea de que los objetivos de pericia, de manera similar a los objetivos de rendimiento, podrían clasificarse como de aproximación o de evitación (Elliot, 1999; Linnenbrink y Pintrich, 2002). Sin embargo, la mayoría de los investigadores no han adoptado esta distinción, por lo que no la vamos a tener en cuenta.

Antes de llegar a la escuela, los niños parecen perseguir fundamentalmente objetivos de pericia. Por ejemplo, incluso los niños más pequeños buscan peripecias que les permitan aumentar su destreza y demuestran un auténtico placer con cada reto superado (Dweck y Elliot, 1983). Pero, cuando los niños cumplen cinco o seis años y entran en primaria, ocurren dos cosas que les orientan hacia los objetivos utilitarios (Dweck y Elliot, 1983). Por una parte, descubren de repente que tienen a su alrededor muchos compañeros con los que pueden comparar su propia conducta; por lo tanto, empiezan a concebir el éxito más como hacerlo mejor que los demás, que como dominar una habilidad. Por otra parte, si bien sus primeros retos han sido fundamentalmente destrezas físicas (aprender a andar, a abrocharse botones o a montar en el triciclo), a partir de ahora tienen que enfrentarse, cada vez más, con tareas de carácter intelectual y abstracto (aprender a leer, a escribir o a sumar). Por otra parte, probablemente tampoco encuentren utilidad a estas tareas, por lo que el esfuerzo que tienen que hacer para dominarlas parece innecesariamente arduo. De hecho, probablemente también encuentren muchas dificultades para valorar su propio progreso en estas tareas, por lo que tendrán que confiar en otras personas (como sus profesores), para que estimen su aptitud. A medida que van llegando a la adolescencia, se presenta un nuevo elemento: cada vez les preocupa más lo que los demás puedan pensar de ellos (Elkind, 1981; Hartup, 1983; Juvonen, 2000; Midgley, 1993).

Efectos de los objetivos de rendimiento

Son muchos los estudios que indican que los mejores objetivos son los de pericia. Como ilustra la tabla 17.1, los alumnos que se proponen este tipo de objetivos prefieren aquellas actividades que les ayudan a aprender: prestan atención en clase, procesan la información de manera que promueve un almacenamiento eficaz en la memoria a largo plazo, y aprenden de sus errores. De hecho, los alumnos con objetivos de pericia adoptan una perspectiva muy saludable respecto al aprendizaje, al esfuerzo y al fracaso: se dan cuenta que el aprendizaje supone intentar una cosa y perseverar ante cualquier revés. Por lo tanto, este tipo de alumnos suele aprender al máximo de sus experiencias escolares (Gabrielle y Montecinos, 2001; Wentzel y Wigfield, 1998).

Por el contrario, los alumnos que tienen objetivos utilitarios —sobre todo los que están orientados a *evitar* el fracaso— pueden intentar mantenerse alejados de las tareas que, por su carácter de desafío, son las más adecuadas para promover nuevas destrezas. De hecho, estos estudiantes suelen experimentar una gran ansiedad ante los exámenes. Por su parte, los objetivos orientados al éxito están a medio camino: a veces tienen efectos muy positivos e impulsan a los alumnos a un elevado rendimiento, sobre todo en la etapa secundaria y, especialmente, cuando se combinan con objetivos de pericia (Hidi y Harackiewicz, 2000; McNeil y Alibali, 2000; Pintrich, 2000; Rawsthorne y Elliot, 1999; Urdan, 1997). Sin embargo, en sí mismos los objetivos orientados al éxito son menos beneficiosos que los objetivos de pericia: es posible lograrlos recurriendo a estrategias de aprendizaje relativamente superficiales (por ejemplo, la memorización mecánica), realizando el mínimo esfuerzo necesario, e incluso haciendo trampas (Anderman y otros, 1998; Brophy, 1987; Midgley, Kaplan y Middleton, 2001). Este tipo de objetivos tienen su efecto más pernicioso cuanto más jóvenes son los alumnos, cuando éstos tienen escasas destrezas en el tema, así como una baja autoeficacia (Hidi y Harackiewicz, 2000; Kaplan, 1998; Kaplan y Midgley, 1997; Midgley y otros, 2001)[7].

---

[7] Los primeros estudios que compararon el efecto de los objetivos de pericia con el de los objetivos utilitarios, no distinguieron entre los de búsqueda del éxito y los de evitación del fracaso. Si bien durante los últimos años, los investigadores

Algunas personas prefieren proponerse siempre objetivos de pericia. Por eso, se considera que tienen una **motivación para aprender** —una tendencia a encontrar atractivas e interesantes las actividades de aprendizaje, y por lo tanto a intentar obtener el máximo beneficio de ellas— (Brophy, 1986, 1987; McCombs, 1988). La motivación para aprender supone una nueva vuelta de tuerca para el concepto de motivación de logro: las personas desean implicarse en aquellos procesos cognitivos que conducen a un aprendizaje apropiado, así como en aquellas conductas que propician un rendimiento observable.

Origen de los objetivos de rendimiento

En algunos casos, los objetivos de pericia vienen de la propia persona. Suelen perseguirlos quienes tienen un elevado interés y una elevada autoeficacia respecto a un determinado aprendizaje (Bandura, 1997; Murphy y Alexander, 2000; Schiefele, 1992). Por ejemplo, durante más o menos un año, el interés de mi hijo Alejandro por los lagartos le llevó, incluso, a suscribirse a una revista especializada que leía de cabo a rabo. De manera similar, las personas que están interesadas en coches antiguos pueden llegar a hurgar en el motor de un viejo modelo hasta que lo conocen a la perfección. Y las personas que están interesadas en el deporte pasan una gran parte de su tiempo libre entrenando, entrenando, y entrenando.

También el entorno de aprendizaje puede promover la búsqueda de objetivos de pericia (Church, Elliot y Gable, 2001; Newman, 1998; Wentzel, 1999). Por ejemplo, una cosa que pueden hacer los profesores es describir los beneficios intrínsecos de aprender una destreza, de concentrar la atención en el propio progreso que se va realizando o, también, comunicar su propio objetivo de conseguir que sus alumnos no se limiten a memorizar de manera mecánica los contenidos de la clase, sino que además los comprendan. De hecho, la *insistencia* en que los alumnos comprendan —**presionar para comprender**— puede resultar especialmente útil (Middleton y Midgley, 2002; J. C. Turner, Meyer y otros, 1998). Por ejemplo, algo que pueden hacer los profesores es pedir constantemente a sus alumnos que expliquen y justifiquen sus ideas, y negarse a aceptar trabajos de poca calidad que pongan de manifiesto muy escaso esfuerzo o reflexión por parte del alumno (Middleton y Midgley, 2002).

Sin embargo y lamentablemente, entre nuestros alumnos predominan más los objetivos utilitarios que los objetivos de pericia, al menos durante la etapa secundaria (Blumenfeld, 1992; Doyle, 1986b; Elliot y McGregor, 2000; Harter, 1992). La mayoría de los estudiantes, suponiendo que estén motivados hacia el rendimiento académico, se preocupan fundamentalmente por obtener buenas calificaciones, y prefieren las tareas breves y sencillas que otras más complejas y desafiantes. Los objetivos utilitarios también son muy frecuentes en los equipos deportivos, en los que lo principal es ganar y obtener el reconocimiento público, y no tanto desarrollar nuevas destrezas y mejorarlas progresivamente (Roberts, Treasure y Kavussanu, 1997).

En algún caso, es posible que los alumnos adopten objetivos utilitarios de rendimiento para evitar fracasos, protegiendo así su autoestima o, especialmente, si su necesidad de relación social es elevada, realzando el trato con sus compañeros (Anderman y Anderman, 1999; Covington, 1992; Elliot y McGregor, 2000; Urdan, 2000). En otros casos, es posible que adopten objetivos de

---

han comenzado a incorporar esta distinción, todavía no se ha alcanzado un consenso respecto a los beneficios y los perjuicios de los objetivos utilitarios, quizá debido, en parte, a que han definido y medido esos objetivos de manera diferente y, en parte también, porque han estudiado poblaciones diferentes (Harackiewicz, Barron, Pintrich, Elliot y Thrash, 2002; Kaplan, 1998).

Personas con objetivos de pericia	Personas con objetivos utilitarios (sobre todo tendentes a evitar fracasos)
Tienden a interesarse y a estar intrínsecamente motivadas por aprender los contenidos escolares.	Suelen actuar por motivación extrínseca (por ejemplo, por las expectativas de obtener refuerzos y castigos externos), y tienen más probabilidad de hacer trampas para obtener una buena calificación.
Consideran que la aptitud se desarrolla a lo largo del tiempo mediante la práctica y el esfuerzo.	Creen que la aptitud es una característica inmutable (se tiene talento o no se tiene); piensan que las personas con capacidad no necesitan esforzarse demasiado.
Exhiben más conductas y aprendizajes autorregulados.	Muestran menos autorregulación.
Utilizan estrategias de aprendizaje que promueven una auténtica comprensión de la materia (aprendizaje significativo, elaboración, supervisión de la comprensión).	Utilizan estrategias de aprendizaje que sólo persiguen un aprendizaje mecánico (repetición, copia, memorización al pie de la letra); suelen aplazar el momento de ponerse a estudiar.
Prefieren aquellas tareas que maximizan las oportunidades de aprender; les gustan los retos.	Prefieren las tareas que maximizan las oportunidades de demostrar su capacidad; evitan aquellas tareas o acciones (por ejemplo, solicitar ayuda) que podrían hacerles quedar como incompetentes.
Tienden a asumir el cambio conceptual cuando se encuentran con evidencias que contradicen sus opiniones.	No asumen el cambio conceptual, en parte porque no se percatan de la discrepancia que puede existir entre la nueva información y sus creencias.
Reaccionan ante las tareas muy sencillas con aburrimiento y desilusión.	Reaccionan ante el éxito en tareas muy sencillas con sentimientos de orgullo y confianza.
Buscan retroalimentación que refleje su capacidad y les permita mejorar.	Buscan el halago.
Colaboran con sus compañeros cuando eso mejora su aprendizaje.	Colaboran con sus compañeros para aparentar destreza o aumentar su nivel social.
Valoran su rendimiento según su progreso.	Valoran su rendimiento por comparación con los demás.
Interpretan el fracaso como indicación de que necesitan esforzarse más.	Interpretan el fracaso como signo de baja capacidad y augurio de más fracasos.
Consideran los errores como una parte normal y útil del proceso de aprendizaje; los utilizan para mejorar.	Consideran los errores como señal de fracaso e incompetencia; intentan desesperadamente justificarlos.
Perseveran en su esfuerzo por aprender, incluso cuando se enfrentan al fracaso.	Abandonan enseguida ante cualquier fallo y evitan las tareas en las que ya han fracasado antes.

(continúa)

Tabla 17.1 *Características de las personas que tienen objetivos de pericia* versus *utilitarios.*

Están satisfechos con su rendimiento si se han esforzado lo suficiente, aunque hayan fracasado.	Sólo están satisfechos cuando alcanzan el éxito.
Consideran al profesor como alguien que les puede ayudar a aprender.	Consideran al profesor como un juez y un suministrador de recompensas y castigos.
Permanecen relativamente tranquilos durante los exámenes.	Suelen estar muy ansiosos ante los exámenes y otras evaluaciones.
Suelen ser entusiastas y se implican activamente en las tareas escolares.	Suelen distanciarse del entorno escolar.

Fuentes: Ablard y Lipschultz, 1998; C. Ames y Archer, 1988; R. Ames, 1983; Anderman y otros, 1988; Anderman y Maehr, 1994; Dweck, 1986; Dweck y Elliott, 1983; Entwisle y Ramsden, 1983; L. S. Fuchs y otros, 1997; Gabrielle y Boodi, 2001; Graham y Weiner, 1996; Jagacinski y Nicholls 1984, 1987; Kaplan, 1998; Kaplan y Midgley, 1999; Levy y otros, 2000; Linnenbrink y Pintrich, 2002, 2003; McCombs, 1988; McGregor y Elliot, 2002; Meece, 1994; Middleton y Midgley, 1997; Murphy, 2000; Murphy y Alexander, 2000; Newman y Schwager, 1995; Nolen, 1996; Powell, 1990; Rawsthorne y Elliot, 1999; A. M. Ryan, Pintrich, y Midgley, 2001; Schiefele, 1991, 1992; Shernoff y Hoogstra, 2001; Skaalvik, 1997; Southerland y Sinatra, 2003; Stipek, 1993; Turner, Thorpe, y Meyer, 1998; Urdan y Midgley, 2001; Urdan y otros, 1998.

Tabla 17.1 *(Continuación).*

rendimiento porque consideren que la destreza es algo que se tiene o que no se tiene (en lugar de algo que puede mejorarse con la práctica y el esfuerzo)[8]; por lo tanto, intentan evaluar su capacidad «natural» comparando constantemente su propio rendimiento con el de los demás (Dweck, 1999). También, puede suceder que los alumnos se den cuenta de que unos buenos resultados y, en concreto, unas buenas calificaciones, resultan esenciales para su futuro educativo y profesional (Covington y Müeller, 2001). Así pues, con frecuencia son nuestras propias prácticas educativas las que fomentan el desarrollo de objetivos utilitarios (Anderman y Anderman, 1999; Church y otros, 2001; Newman, 1998; Roberts y otros, 1997; Wentzel y Wigfield, 1998). Los alumnos saben que necesitarán buenas calificaciones en el futuro y eso, unido a hacer públicas todas las calificaciones, o poner demasiado énfasis en hacerlo mejor que otras escuelas o equipos, fomenta que la atención se dirija hacia lo aparente, y no tanto hacia el aprendizaje.

Objetivos para trabajar menos

Como acabamos de ver, a veces, los alumnos intentan evitar quedar en mal lugar cuando realizan sus tareas académicas. Pero, otras veces, lo que en realidad quieren evitar es realizar *cualquier* tipo de tarea o, cuando menos, hacerla con el menor esfuerzo posible. En otras palabras, ponen de manifiesto **un objetivo dirigido a evitar el trabajo** (Dowson y McInerney, 2001; Gallini, 2000; Nicholls, Cobb, Yackel, Wood y Wheatley, 1990).

Hasta la fecha, la investigación sobre este tipo de objetivos se ha centrado en los últimos cursos de primaria, en los que se observan con más frecuencia (Dowson y McInerney, 2001; Gallini, 2000).

[8] En otras palabras, tienen una perspectiva de la inteligencia como una entidad inmutable y no como algo que puede mejorar. Volveremos sobre esta distinción en el capítulo 18.

Los estudiantes recurren a diversas estrategias para reducir lo más posible su trabajo; por ejemplo, solicitando constantemente ayuda, incluso para resolver tareas y problemas muy sencillos, fingiendo que no comprenden las cosas, quejándose abiertamente de cualquier tarea que plantee cierto nivel de exigencia, y eligiendo la alternativa menos costosa cada vez que tienen la oportunidad de hacerlo (Dowson y McInerney, 2001). Apenas recurren a estrategias de aprendizaje eficaces o aportan algo a las actividades en pequeños grupos (Dowson y McInerney, 2001; Gallini, 2000).

Dada la escasez de investigaciones sobre este tema, sólo nos resta especular sobre el origen de este tipo de objetivos. Probablemente, a veces, sean los propios compañeros los que fomenten y modelen conductas de evitación de trabajo (Nolen, 1996). Pero, también resulta muy factible pensar que los alumnos adoptan este tipo de objetivos cuando no valoran los contenidos académicos, tienen una baja autoeficacia para aprenderlos, y no encuentran ninguna ventaja a largo plazo por dominarlos (Garner, 1998). Dicho de otra manera, los alumnos tendrán más probabilidades de perseguir este tipo de objetivos cuando no hayan recibido ninguna motivación intrínseca ni extrínseca hacia los objetivos educativos. Por lo tanto, estos alumnos pueden llegar a ser el principal reto de los profesores, quienes tendrán que recurrir a un amplio abanico de estrategias motivacionales —incluyendo seguramente reforzadores extrínsecos— para conseguir implicarlos en el aprendizaje de los contenidos académicos.

Objetivos sociales

En el capítulo 16 señalamos que la mayoría de los alumnos otorgan una prioridad elevada al establecimiento de relaciones sociales. Los estudiantes suelen tener diversos objetivos sociales, entre los que quizá se encuentre alguno de los siguientes:

- Establecer y mantener relaciones de amistad o intimidad con otras personas.
- Formar parte de un grupo social unido y que ofrece apoyo a sus miembros.
- Obtener la aprobación de los demás.
- Lograr un cierto estatus y prestigio entre sus compañeros.
- Atender a sus obligaciones sociales y mantener compromisos interpersonales.
- Ayudar a los demás y asegurar su bienestar.
  (Dowson y McInerney, 2001; M. E. Ford, 1996; Hicks, 1997; Hinkley, McInerney y Marsch, 2001; Schutz, 1994)

Indudablemente, los objetivos sociales de los alumnos también influyen en su conducta y su rendimiento académico. Si lo que desean es obtener la atención y la aprobación del profesor, intentarán conseguir buenas calificaciones y, en general, un buen rendimiento (Hinkley, y otros, 2001). Si su objetivo fundamental es conseguir la aprobación de sus compañeros de bajo rendimiento, intentaran realizar el menor esfuerzo posible y adoptarán objetivos dirigidos a evitar el trabajo (B. Brown, 1990; M. E. Ford y Nichols, 1991). Si lo que buscan son relaciones de amistad con sus compañeros, o les preocupa el bienestar de los demás, probablemente se dediquen activamente a actividades como el aprendizaje cooperativo o la tutoría de compañeros; la preocupación por el bienestar de los demás también puede fomentar objetivos de pericia (Anderman y Anderman, 1999; Dowson y McInerney, 2001).

Objetivos profesionales

Muchos estudiantes pueden llegar a incluir objetivos profesionales entre los que se plantean a largo plazo. Los niños más pequeños establecen este tipo de objetivos sin pensarlo demasiado

y, por lo tanto los modifican frecuentemente; por ejemplo, un niño de seis años puede decir hoy que de mayor quiere ser bombero, y mañana que quiere ser jugador profesional de baloncesto. Pero, al final de la adolescencia algunos (aunque no todos) ya han adoptado algunas decisiones relativamente permanentes respecto a la profesión que les gustaría ejercer en el futuro (Marcia, 1980).

En general, los niños se plantean aspiraciones más elevadas que las niñas, sobre todo por lo que concierne a ámbitos estereotipadamente masculinos (Deaux, 1984; Durkin, 1995; Lueptow, 1984). Muchas niñas, sobre todo si han sido criadas en un ambiente muy tradicional, tienden a limitarse a ocupaciones estereotipadamente «femeninas» (Durkin, 1995; Olneck, 1995; Taylor, 1994). Y todavía hay muchas niñas que escogen profesiones que consideran compatibles con su futuro papel de esposa y madre (Eccles [Parsons], 1984). Sin embargo, los estereotipos sexuales y familiares no son los únicos que influyen sobre los objetivos profesionales de los estudiantes; también están implicados la autoeficacia, las expectativas de éxito y los valores.

La coordinación de múltiples objetivos

En un momento dado, una persona puede perseguir diversos objetivos, tales como el aprendizaje y la comprensión de los contenidos escolares, la obtención de buenas calificaciones, tan importantes para el futuro, y la búsqueda y mantenimiento de relaciones sociales con los compañeros. Lograr todos estos objetivos de manera simultánea y armoniosa puede convertirse en un auténtico reto. Por lo tanto, es necesario recurrir a diversas estrategias para que cada uno de estos objetivos termine por cumplirse (Dodge, Asher y Parkhurst, 1989; McCaslin y Good, 1996). Quizás encuentren alguna actividad que les permita conseguir simultáneamente varios de ellos; por ejemplo, puede que consigan satisfacer sus objetivos utilitarios y sociales al participar en actividades de aprendizaje cooperativo (Dodge y otros, 1989; Phelan y otros, 1994; Urdan y Maehr, 1995). También podrían perseguir algunos de sus objetivos y dejar otros «en espera». Por ejemplo, podrían orientar su trabajo a la obtención de buenas calificaciones, y dejar para mejor momento el interés por temas más apasionantes (Covington, 2000). De manera similar, mientras intento cumplir con mi objetivo de terminar este libro, he dejado un montón de platos sucios en el fregadero, ignorando así uno de mis objetivos de baja prioridad como es tener limpia la casa. También es posible que las personas modifiquen sus ideas respecto a lo que significa lograr un objetivo determinado. Por ejemplo, a medida que durante los últimos años estoy cada vez más ocupada con mis escritos profesionales (espero que satisfaciendo así mi deseo de convertir este mundo en un lugar mejor), la definición de lo que es una casa limpia se ha ido deteriorando progresivamente, pasando de ser un lugar inmaculado donde podría meter sin temor al mayordomo de *Don Limpio,* a un lugar en el que los miembros de la familia pueden desbrozar su propia senda entre la confusión y el desorden que impera en la sala de estar.

Algunas veces, es posible que lograr un objetivo resulte incompatible con otro; por ejemplo, obtener buenas calificaciones puede interferir con el mantenimiento de algunas amistades que no valoran demasiado el rendimiento académico (Berndt y Perry, 1990; Dodge y otros, 1989; Phelan y otros, 1994). En estos casos lo único que se puede hacer es abandonar alguno de los objetivos incompatibles (McCaslin y Good, 1996). Seguramente la herencia evolutiva de nuestra especie desempeña aquí un papel destacado, al inducirnos a abandonar los «lujos» culturales (por ejemplo, aprender a leer) en favor de necesidades más básicas (por ejemplo, mantenimiento de contactos sociales con los demás) (Geary, 1998).

DISPOSICIONES

Una **disposición**[9] es una inclinación a enfrentar el aprendizaje y la resolución de problemas de una manera determinada. Las disposiciones no son accidentales sino intencionales, y abarcan la cognición, la motivación y los rasgos de personalidad (Karkas y Scholes, 1996; Kuhn, 2001a; Stanovich, 1999). A continuación, cito algunos ejemplos de disposiciones que han sido identificadas por los estudiosos del tema:

- *Búsqueda de estimulación*. Interacción con el entorno físico y social.
- *Necesidad de conocimientos*. Se persigue la realización de actividades cognitivas y que supongan un reto.
- *Apertura mental*. Mostrarse dispuesto a considerar perspectivas alternativas y otras fuentes de evidencia, y suspender los juicios antes de llegar a conclusiones apresuradas.
- *Pensamiento crítico*. Se evalúa la información o los argumentos en virtud de su validez, su lógica y su credibilidad, en vez de aceptarlos sin más.
- *Búsqueda de consenso*. Se intenta conseguir una síntesis de perspectivas diversas, en vez de asumir que éstas deben ser mutuamente excluyentes.
- *Perspectiva de futuro*. Se es capaz de predecir y de tener en cuenta las consecuencias a largo plazo de diferentes acciones.
  (Cacioppo y otros, 1996; Eccles y otros, 1998; Eisenberger, 1992; Halpern, 1997; Husman y Freeman, 1999; Karkas y Scholes, 1996; Onosko y Newmann, 1994; Raine, Reynolds y Venables, 2002; Southerland y Sinatra, 2003; Stanovich, 1999; Toplak y Stanovich, 2002).

La investigación sobre la naturaleza y los efectos de las disposiciones todavía está en su infancia; pero cada vez parece más evidente que las disposiciones pueden convertirse en factores muy importantes que influyen sobre el aprendizaje, la motivación y el rendimiento. Por ejemplo, los niños que a los tres años buscan ávidamente la estimulación física y social, suelen ser mejores lectores a los once años, y obtienen calificaciones muy altas en la escuela (Raine y otros, 2002). Las personas con una perspectiva amplia de futuro suelen estar muy motivadas para realizar actividades que les permitan lograr objetivos a largo plazo (Husman y Freeman, 1999; Raynor, 1981). Las personas con mucha necesidad de conocimientos aprenden más de sus lecturas, y tienden a basar sus conclusiones en el razonamiento lógico (Cacioppo y otros, 1996; Dai, 2002). Las personas capaces de evaluar críticamente las nuevas evidencias que encuentran y que, además, tienen una mente abierta, muestran capacidades de razonamiento más avanzadas; y también son más capaces de modificar su sistema conceptual cuando se hace necesario (Southerland y Sinatra, 2003; Stanovich, 1999).

Los investigadores todavía no han sido capaces de establecer, de manera evidente, el origen de tales disposiciones. Puede que se trate de diferencias en el temperamento (por ejemplo, en la tendencia a buscar estimulación) (Raine y otros, 2002). Quizá también sean importantes las creencias epistemológicas, por ejemplo, la convicción de que el conocimiento es inmutable, o por el contrario que está evolucionando constantemente (King y Kitchener, 2002; Mason, 2003; véase también el capítulo 13). Posiblemente, también sea importante lo que los profesores hacen en la clase. Por ejemplo, en la siguiente interacción da la sensación de que el profesor *desanima* cualquier disposición a pensar de manera crítica y analítica:

---

[9] Algunos teóricos recogen una idea similar mediante el concepto de *hábitos mentales.*

Profesor: Escribid esto en un papel..., se trata simplemente de memorizar esta regla. Tenemos metros, centímetros y milímetros. Digamos..., escribid milímetros, centímetros y metros. Quiero estar seguro de que nuestro sistema métrico de medida es el mismo. Si yo te doy un número decimal, por ejemplo 0,234m, para convertirlo en centímetros, lo único que necesitamos es mover la coma dos lugares hacia la derecha. (Felipe, siéntate por favor). Si la muevo dos lugares a la derecha, ¿cuántos centímetros tendremos?

Jaime: 23,4 cm.

Profesor: 23,4. Sencillo. Para convertirlo en milímetros también tenemos que mover la coma hacia la derecha pero esta vez, chicos y chicas, sólo la moveremos un lugar. Por lo tanto, si la muevo un lugar, cuantos milímetros tendremos? (extraído de Turner, Meyer y otros, 1998, p. 741).

No cabe duda de que el profesor lo está haciendo bien: enseña a sus alumnos cómo convertir una unidad de medida en otra. Pero nótese la actitud que está fomentando: «escribid esto..., se trata simplemente de memorizar esta regla».

Muchas de las disposiciones que conducen a un aprendizaje eficaz se basan en un aprendizaje autorregulado. Los aprendices eficaces no sólo regulan su forma de enfrentarse a una tarea, sino también su motivación y sus sentimientos. Vamos a revisar la interacción que existe entre la motivación, los sentimientos y la autorregulación.

MOTIVACIÓN, SENTIMIENTOS Y AUTORREGULACIÓN

En el capítulo 16 hemos descubierto que la motivación y los sentimientos suelen estar relacionados. La motivación y los sentimientos también influyen, y resultan influidos por la autorregulación. De hecho, la autorregulación puede estar basada en la *interiorización* de los motivos, los valores y los objetivos de otras personas. Vamos a revisar cada una de esas ideas.

Influencia de la motivación y los sentimientos en la autorregulación

Las personas tienen más tendencia a convertirse en aprendices autorregulados cuando confían en que tendrán éxito en una tarea, y consideran, además, que son capaces de controlar su conducta. En otras palabras, los aprendices autorregulados tienen una sensación de aptitud (autoeficacia) y de autodeterminación (Corno y Rohrkemper, 1985; McCombs, 1996; Paris y Turner, 1994; Schunk, 1995; Zimmerman, 1995; Zimmerman y Risemberg, 1997).

Un aspecto del aprendizaje autorregulado en el que la motivación y los sentimientos desempeñan un papel muy importante es *la conducta de buscar ayuda*. ¿Por qué algunos estudiantes buscan la ayuda de otros cuando lo necesitan, mientras que otros ignoran sistemáticamente cualquier oferta de apoyo? Los investigadores han encontrado que los estudiantes tienen menos tendencia a buscar ayuda (ya sea de sus profesores o de sus compañeros) cuando:

- Consideran la petición de ayuda como una amenaza a su sensación de aptitud y autoestima.

- Consideran que pedir ayuda disminuye su sensación de autonomía y de autodeterminación (en algunos casos, pueden llegar a pensar que aprenderán más si aprenden por sí mismos)[10].
- Persiguen objetivos utilitarios (y no de pericia) y además muestran una baja capacidad.
- Están más preocupados por causar una buena impresión a los demás que por relacionarse con ellos, y les preocupa que pedir ayuda les haga parecer estúpidos.
- Les preocupa que pedir ayuda provoque menosprecio y rechazo.
  (R. Ames, 1983; Butler, 1998b; Newman y Schwager, 1992; A. M. Ryan, Hicks y Midgley, 1997; A. M. Ryan, Pintrich y Midgley, 2001; Skaalvik y Valas, 2001; Turner, Husman y Schallest, 2002).

Influencia de la autorregulación en la motivación y los sentimientos

La motivación, ciertamente, influye en el aprendizaje autorregulado, pero también es verdad que los aprendices autorregulados poseen cierto grado de *control* sobre su motivación. Estas son algunas formas en que pueden hacerlo:

- *Asociar las tareas a sus intereses*. Cuando tienen posibilidad de elección, escogen aquellas actividades que más les interesan (Covington, 2000). Por ejemplo, cuando tienen que hacer un proyecto de investigación, escogen uno que se relacione con su interés por los lagartos, o con sus objetivos a largo plazo de llegar a ser dentista.
- *Establecer objetivos*. No sólo establecen objetivos a largo plazo sino también a corto plazo (Locke y Latham, 2002; Zimmerman, 1998). Por ejemplo, podrían decirse a sí mismos «tengo que terminar de leer este capítulo sobre la motivación antes de ir a comer».
- *Minimizar las distracciones.* Crean un entorno en el que pueden concentrarse en el estudio (Kuhl, 1987; Wolters, 2000; Wolters y Rosenthal, 2000). Por ejemplo, apagarán la televisión si están estudiando en la sala de estar o buscaran un rincón tranquilo de la biblioteca.
- *Recordarse a sí mismos la importancia del trabajo bien hecho*. Se hablan a sí mismos para recordar los beneficios de terminar una tarea y de hacerla bien (Wolters, 2000; Wolters y Rosenthal, 2000). Por ejemplo, podrían decir algo como «sólo podré ayudar a mis compañeros a comprender esto, si antes lo comprendo yo».
- *Aumentar el atractivo de una tarea*. Se trata de conseguir transformar una tarea aburrida en algo interesante (Sansone, Weir, Harpster, y Morgan, 1992; Wolters, 2000; Wolters y Rosenthal, 2000). Por ejemplo, podrían intentar convertir la tarea en algún tipo de juego o embellecer su ensayo con ilustraciones artísticas.
- *Autoimponerse consecuencias*. Pueden prometerse a sí mismos recompensas por el trabajo bien hecho, y también castigos si no lo hacen bien (Wolters, 2000; Wolters y Rosenthal, 2000; véase también el capítulo 7).

Si bien las emociones no son tan fáciles de controlar como la motivación, los aprendices autorregulados controlan, en la medida de lo posible, las emociones poco provechosas. Por ejemplo, mientras están estudiando intentarán expulsar de su mente los pensamientos preocupantes (Zeidner,

---

[10] El entorno cultural también es decisivo. Muchas sociedades occidentales animan a los alumnos a un aprendizaje independiente y a disminuir al máximo la confianza en los demás (Karabenick y Sharma, 1994).

1998). Pueden considerar los exámenes como desafíos que deben superar y no como amenazas que acechan en cada esquina (Richards y Gross, 2000). E inmediatamente se recuperan tras un fracaso descorazonador, renovando sus esfuerzos y encontrando razones para el optimismo que auguren un próximo éxito (Corno, 1993; Turner y otros, 2002).

Motivación interiorizada

Como hemos mencionado en el capítulo 13, en una ocasión mi hijo Alejandro y yo nos matriculamos en un curso de Historia del Arte. Nuestro objetivo principal era llegar a comprender mejor las obras de arte que habíamos visto durante muchos años en los museos. Pero, Alejandro también tenía otra razón: conseguir créditos para finalizar sus estudios de bachillerato. Por supuesto que Alejandro necesitaba también un aprobado en el curso aunque, al igual que yo, poco importaba si era un aprobado o un sobresaliente. Sin embargo, yo me esforcé en estudiar al máximo para cada examen, incluso abandonando otras cosas más interesantes, como leer una novela de misterio o ver un concurso de televisión. ¿Por qué lo hice? Si bien es verdad que lo pasaba bien en clase, estudiar la materia de un examen *no* era para mí una actividad intrínsecamente motivadora; el libro de texto estaba repleto de hermosas imágenes, pero su prosa resultaba tan interesante como la guía telefónica. Tampoco tenía una motivación extrínseca para estudiar, ya que para mi la superación del curso no iba afectar a mi futuro físico, financiero o a mi bienestar emocional. La clave estaba en que durante mis años de estudiante yo había adquirido el deseo de sacar buenas notas.

Cuándo hemos comentado sobre el tema, nos hemos referido a la motivación intrínseca y a la extrínseca, como si sólo actuara una o la otra. Sin embargo, hay una tercera posibilidad. El concepto de **motivación interiorizada** se refiere a las situaciones en las que, a lo largo del tiempo, las personas terminan por adoptar progresivamente ciertas conductas que son muy valoradas por los demás, sin que medien consecuencias reforzantes (Deci y Ryan, 1995; Deci, Vallerand, Pelletier y Ryan, 1991; Harter, 1992; Ryan y Connell, 1989; Ryan, Connell y Grolnick, 1992).

Deci y Ryan (1995; Deci y otros 1991; Ryan y otros 1992) han sugerido que la motivación interiorizada podría aparecer a lo largo de las siguientes etapas:

1. *Regulación externa*. Se motiva a la persona para realizar o no una conducta, manipulando las consecuencias externas de esta conducta; en otras palabras, se recurre a una motivación extrínseca. Por ejemplo, los alumnos pueden hacer sus deberes para evitar castigos o malas calificaciones, y seguramente necesitarán que se les insista mucho para terminar sus tareas.
2. *Interiorización*. La persona empieza ya a realizar la conducta para conseguir la aprobación de los demás; por ejemplo, puede que un alumno termine un trabajo sencillo y aburrido para conseguir la aprobación de su profesor. Llegados a este punto, es posible observar cierta presión interna para realizar una conducta; por ejemplo, puede que la persona se sienta culpable si rompe ciertas normas de conducta. Sin embargo, todavía no comprende por completo las razones que subyacen en dichas normas. Por el contrario, el motivo básico de su conducta parece ser evitar una autoevaluación negativa, y proteger así la propia sensación de autoestima.
3. *Identificación*. En esta etapa, la persona ya considera ciertas conductas como algo importante y de cierto valor. Por ejemplo, puede que un alumno valore el aprendizaje y el éxito académico en sí mismos, que perciba las tareas escolares como algo esencial para el aprendizaje, y que ya no necesite tanto la insistencia de los demás para realizar su trabajo.

4. *Integración*. La persona acepta por completo la deseabilidad de ciertas conductas, y se ha integrado en un sistema global de motivos y valores. Por ejemplo, un alumno podría mostrar un fuerte interés por la ciencia como un objetivo profesional; en este caso, es muy probable que también manifieste ese interés por muchos otros aspectos de su vida cotidiana.

La motivación interiorizada es un aspecto muy importante del aprendizaje autorregulado; genera una cierta ética que lleva al aprendiz a realizar espontáneamente ciertas actividades que, aunque no siempre resultan divertidas o gratificantes, son esenciales para la obtención de otros objetivos a largo plazo (Harter, 1992; McCombs, 1996; Ryan y otros, 1992; Stipek, 1993).

Ryan y sus compañeros (1992) han sugerido tres condiciones que promueven el desarrollo de la motivación interiorizada:

- *El aprendiz se desenvuelve en un entorno cálido, sensible y comprensivo*. El aprendiz tiene una sensación de que está vinculado a algo, y es importante para otras personas significativas de su entorno (véase también Wentzel y Wigfield, 1998).
- *Se proporciona cierta autonomía al aprendiz.* Esas personas significativas que están controlando la conducta del aprendiz no ejercen más control que el necesario, lo que le permite mantener cierta sensación de autodeterminación. Además, progresivamente cederán ese control al propio aprendiz.
- *El aprendiz actúa en un contexto estructurado*. El entorno proporciona información sobre qué conductas son aceptables y esperadas y por qué lo son. De esta manera, la asociación entre respuesta y consecuencia está perfectamente identificada.

Por lo tanto, para promover el desarrollo de la motivación interiorizada es necesario un delicado equilibrio entre ofrecer al aprendiz las suficientes oportunidades de experimentar autodeterminación, y proporcionarle cierto apoyo y orientación sobre la mejor manera de comportarse. En cierto sentido, estas personas significativas para el aprendiz comienzan con una labor de andamiaje de las conductas deseables y, progresivamente, van reduciendo ese apoyo a medida que el aprendiz realiza por sí mismo dichas conductas.

¿Qué otras implicaciones educativas podemos extraer de lo que hemos aprendido sobre los factores cognitivos de la motivación? En el último apartado de este capítulo vamos a identificar algunas estrategias que permiten fomentar pensamientos «motivadores» en el ámbito escolar.

Estimular conocimientos que motivan

Hemos revisado algunos factores cognitivos que influyen en la motivación, lo que incluye la percepción de aptitud y la autodeterminación, las expectativas, los valores, los intereses, los objetivos y las disposiciones. A continuación, exponemos algunas pautas que podemos derivar de tales factores:

- *Los alumnos deben sentirse competentes en las actividades escolares y tener elevadas expectativas de éxito académico*. A lo largo de este libro hemos ido sugiriendo diversas estrategias que permiten fomentar el éxito académico de nuestros alumnos. Por ejemplo, hemos mostrado que éstos aprenden mejor los contenidos escolares cuando sus profesores les ayudan a utilizar procesos cognitivos eficaces, como proporcionarles organizadores, ayudas visuales y estrategias mnemotécnicas. También, hemos visto que algunas estrategias de

aprendizaje y estudio son mejores que otras, y que los alumnos, con frecuencia, obtienen mejores resultados cuando trabajaban en grupos cooperativos que de manera independiente.
Los profesores, no sólo deben intentar que sus alumnos tengan éxito, sino que pueden recurrir a otras estrategias para conseguir imbuirles una sensación de aptitud y expectativas de éxito académico. Por ejemplo, pueden comunicarles sus propias expectativas de que su rendimiento será muy bueno. También, pueden ayudarles a desarrollar una perspectiva realista de lo que es el éxito (una mejora progresiva y no la perfección absoluta y permanente). Y pueden situar los errores de sus alumnos bajo una perspectiva apropiada, tratándolos como baches inevitables en la carretera hacia el éxito, y asegurarse de que, pese a tales errores, sus alumnos terminarán triunfando a base de esfuerzo, perseverancia y estrategias apropiadas.

- *Los alumnos deben estar convencidos de que poseen cierto nivel de autodeterminación respecto a lo que ocurre en el aula.* Tanto por razones pedagógicas como logísticas, los alumnos suelen tener escaso control sobre lo que ocurre en la escuela. En efecto, son las necesidades sociales y los currículos educativos los que señalan los objetivos que deben alcanzarse. Compartir recursos educativos exige una organización temporal, mientras que muchas veces los profesores deben adoptar un semblante adusto para mantener el orden en su aula. Y además, como acabamos de ver, resulta necesaria cierta estructuración de las actividades de los alumnos para fomentar su motivación interiorizada.
  Sin embargo, resulta esencial para conseguir una motivación intrínseca y el desarrollo de una motivación interiorizada, permitir cierto grado de autodeterminación. Es aquí donde los profesores pueden recurrir a infinidad de pequeñas artimañas. Por ejemplo, pueden establecer rutinas y procedimientos generales a seguir por los alumnos, lo que reduce la necesidad de dar constantemente instrucciones explícitas (Spaulding, 1992). También, pueden informarles, con la suficiente antelación, de los plazos de cada tarea, de manera que puedan organizar adecuadamente su tiempo (Spaulding, 1992). También, pueden informarse de vez en cuando sobre la mejor manera de perfeccionar las actividades del aula (Keller, 1987). O pueden estructurar las tareas lo suficiente como para facilitar un rendimiento adecuado, pero no tanto como para que los alumnos se sientan innecesariamente dirigidos (deCharms, 1984; Reeve, Bolt y Cai, 1999). Pueden proporcionar oportunidades a sus alumnos para que aprendan de manera independiente, ya sea mediante el trabajo en pequeños grupos o mediante enseñanza asistida por ordenador (Swan, Mitrani, Guerrero, Cheung y Schoener, 1990). Cuando sea posible alcanzar el mismo objetivo mediante procedimientos distintos, pueden dar a elegir a sus alumnos cómo prefieren hacerlo (Hennessey y Amabile, 1987; Paris y Turner, 1994; Spaulding, 1992). Cuando tengan que recurrir a reforzadores extrínsecos, podrían proteger la sensación de autodeterminación de sus alumnos permitiéndoles elegir el tipo de reforzador que obtendrán (Spaulding, 1992). Y, por lo respecta a la evaluación, pueden proporcionarles mecanismos que les permitan autoevaluarse (McCaslin y Good, 1996; Spaulding, 1992; Wlodkowski, 1978).

- *La retroalimentación y otras formas de reforzamiento extrínseco deberían ir dirigidas a transmitir información para evitar que el alumno se sienta controlado*. En un mundo ideal, todos los alumnos deberían estar motivados intrínsecamente para aprender y realizar correctamente las tareas escolares. Pero, en el mundo real es necesario recurrir, en ocasiones, a estímulos externos como la retroalimentación, las alabanzas o los privilegios para conseguir que los alumnos realicen sus tareas.

Como hemos descubierto al principio de este capítulo, el reforzamiento puede llegar a disminuir la motivación intrínseca de los alumnos, sobre todo, si transmite la idea de que los adultos están intentando controlar su conducta. Sin embargo, la retroalimentación y otras formas de reforzamiento pueden llegar a resultar muy beneficiosas cuando se destinan a transmitir información sobre el rendimiento real, así como sugerencias sobre cómo mejorarlo (Bangert-Drowns y otros, 1991; Clifford, 1990; Deci y Ryan, 1985, 1987; Harris y Rosenthal, 1985). Siempre que sea posible, los profesores deberían proporcionar esa información de manera inmediata, con el fin de que sus alumnos puedan almacenarla en la memoria de trabajo simultáneamente con su recuerdo de lo que acaban de hacer; de esta manera ambos tipos de información se integrarán con más facilidad (J. R. Anderson, 1987).

- *La enseñanza debería contribuir a que los alumnos lleguasen a valorar los contenidos escolares.* Si bien algunas actividades escolares son intrínsecamente divertidas, interesantes y motivadoras para los alumnos, hay otras —que suelen perseguir la automatización de destrezas básicas o el aprendizaje de temas esenciales— cuyo atractivo no resulta tan evidente. Hay muchas cosas que pueden hacer los profesores para ayudar a sus alumnos a valorar este tipo de actividades. Por ejemplo, pueden identificar los conocimientos de destrezas que se aprenderán en cada tema (Keller, 1987). Pueden mostrar la utilidad presente y futura de estos contenidos (C. Ames, 1992; Brophy y Alleman, 1991; Ferrari y Elik, 2003). Pueden demostrar que ellos también valoran las actividades académicas, por ejemplo, mostrando su fascinación por ciertos temas y describiendo cómo utilizan ellos las cosas que aprendieron en la escuela (Brophy, 1999; Brophy y Alleman, 1991). También, deberían abstenerse de solicitar a sus alumnos que realizaran actividades cuyos beneficios sólo fueran inmediatos y nunca a largo plazo, tales como memorizar hechos triviales sin una buena razón para ello, leer contenidos que estén más allá de su nivel de comprensión, y cosas por el estilo (Brophy, 1987).

- *Los alumnos deberían encontrar que la materia que se estudia no sólo es informativa sino también interesante.* Todos los alumnos aprenden más cuando el tema les resulta interesante; sobre todo aquéllos con menos conocimientos básicos sobre el asunto (Alexander, 1997; Garner y otros, 1991). A pesar de ello, la mayoría de los alumnos suelen manifestar que encuentran poco interesantes las materias que se estudian en clase, especialmente a partir de los últimos años de primaria (Gentry, Gable y Rizza, 2002; Larson, 2000).
  No cabe duda de que los profesores deberían aprovechar, siempre que fuera posible, los intereses personales de sus alumnos (Alexander y otros 1994; Brophy, 1986, 1987; Wlodkowski, 1978). Sin embargo, los intereses situacionales también pueden incorporarse a las actividades de clase. Por ejemplo, los alumnos suelen deleitarse con cualquier oportunidad para responder de manera activa durante un ejercicio de aprendizaje, ya sea manipulando y experimentando con objetos físicos, realizando productos nuevos, debatiendo temas controvertidos o enseñando a sus compañeros algo que acaban de aprender (Andre y Windschilt, 2003; Brophy, 1987; Hidi, Weiss, Berndorff y Nolan, 1998; Zahorik, 1994). Les gustan las asignaturas con las que pueden vincularse de manera personal, por ejemplo, una lección de matemáticas basada en su comida favorita, trabajos de literatura con cuyos personajes puedan identificarse, o textos de historia que retraten las figuras históricas como personas reales con cualidades humanas (Anand y Ross, 1987; Levstik, 1994). Los alumnos suelen sentir curiosidad sobre las cosas nuevas y diferentes, y sobre los acontecimientos sorprendentes y enigmáticos (Brophy, 1987; Lepper y Hodell, 1989; Sheveland, 1994; Stipek, 1993). Les encantan los juegos de

fantasía y las farsas, por ejemplo, representar a figuras destacadas de la historia o imaginar qué se debe sentir en la ingravidez del espacio (Brophy, 1987; Lepper y Hodell, 1989). Sin embargo, no se debe olvidar que puede resultar contraproducente utilizar información interesante pero *irrelevante*, ya que podría distraer la atención de los alumnos de los aspectos más importantes.

- *Los profesores deberían animar a sus alumnos a establecer objetivos propios*. Cuando en el capítulo 5 hablábamos sobre los objetivos de la enseñanza, nos referíamos a aquéllos que establecen los profesores respecto a los alumnos. Pero, resulta igualmente importante que éstos se impongan sus *propios* objetivos respecto a lo que les gustaría conseguir en la escuela (Wentzel, 1999). Tales objetivos elegidos por ellos mismos les ayudan a tomar decisiones adecuadas, dirigen sus esfuerzos de aprendizaje y contribuyen a alimentar su sentimiento de autodeterminación.
  Si bien es cierto que los profesores deberían animar a sus alumnos a desarrollar objetivos a largo plazo, tales como estudiar el bachillerato o convertirse en un investigador del medio ambiente, estos objetivos suelen ser demasiado generales y abstractos como para que puedan dirigir su conducta inmediata (Bandura, 1997; Husman y Freeman, 1999). La mayoría de los estudiantes, sobre todo los más jóvenes, responden mejor a objetivos específicos, concretos y a corto plazo, tales como aprender a deletrear cierto número de palabras o a solucionar éste o aquel tipo de problema matemático (Bandura y Schunk, 1981; Good y Brophy, 1994; Schunk y Rice, 1989)[11]. Al trabajar con objetivos a corto plazo, los estudiantes pueden obtener retroalimentación continua respecto a su propio progreso, desarrollar un mayor sentido de autoeficacia dado que pueden dominar las materias escolares, y mostrar un rendimiento de mayor nivel (Bandura, 1997; Kluger y DeNisi, 1998; Page-Voth y Graham, 1999; Schunk, 1996).

- E*n la medida de lo posible, los profesores deberían animar a sus alumnos a perseguir objetivos de pericia más que objetivos utilitarios*. No cabe duda de que en nuestras escuelas y en la sociedad en general, resulta inevitable establecer objetivos utilitarios orientados al rendimiento, tales como terminar tareas u obtener buenas calificaciones (Butler, 1989; Elliot y McGregor, 2000). De hecho, tanto los niños como los adolescentes siempre evalúan su propio rendimiento mediante la comparación con el de sus compañeros; también, hay muchos aspectos del mundo de los adultos (la búsqueda de empleo, el trabajo en la empresa privada, el deporte profesional) que tienen un carácter intrínsecamente competitivo. Pero en última instancia, son los objetivos de pericia los que promueven a largo plazo un aprendizaje y un rendimiento más eficaces. Los objetivos de pericia son especialmente motivadores cuando se plantean de una manera específica («voy a aprender a montar en bicicleta»); como un reto («escribir una poesía parece difícil, pero estoy seguro de que podré hacerlo»), y a corto plazo («a final de mes sabré contar hasta 100 en francés») (Alderman, 1990; Brophy, 1987; Good y Brophy, 1994).
  Recientemente, algunos teóricos (Schunk y Swartz, 1993; Schunk y Zimmerman, 1997; Zimmerman y Kitsantas, 1997) han propuesto que, en diferentes momentos del aprendizaje,

[11] Algunos teóricos utilizan los términos *objetivos distantes* y *objetivos inmediatos* cuando se refieren a los objetivos a largo plazo y a corto plazo respectivamente.

pueden resultar más útiles los objetivos de pericia, sobre todo cuando los aprendices están intentando adquirir algún tipo de destreza, como escribir con estilo, jugar al baloncesto o lanzar dardos. Al principio, puede ser preferible perseguir objetivos **de procesos**, esto es, dirigidos a perfeccionar la forma o el procedimiento de la destreza en cuestión, sin preocuparse por el resultado final. A medida que el procedimiento se va a automatizando, puede ser mejor concentrarse en objetivos **de producto**, dirigidos a alcanzar un cierto nivel de resultados (por ejemplo, obtener cierto porcentaje de canastas o de dianas).

Mediante su propia conducta, los profesores también pueden demostrar que mejorar y dominar su conocimiento y destrezas son los objetivos más importantes. Por ejemplo, pueden expresar su convencimiento de que aprender, comprender y mejorar, es mucho más importante que obtener buenas calificaciones o ganar una competición (Roberts y otros, 1997; Wentzel, 1999). Pueden presentar tareas que los propios alumnos encuentren de gran valor (Ames, 1992; Dweck y Elliot, 1983; Pintrich y otros, 1993). También, pueden ofrecer mecanismos y criterios mediante los cuales los estudiantes puedan valorar con facilidad su propio progreso académico (Good y Brophy, 1994; Spaulding, 1992). Pueden transmitir la idea de que los errores son una parte normal del aprendizaje y que lo lógico es que se produzcan (Ames, 1992; Clifford, 1990; Dweck y Elliot, 1983; Stipek, 1996). También, pueden ofrecer retroalimentación sobre la mejor manera de mejorar el rendimiento, y no limitarse a informar de la puntuación en los exámenes (Brophy, 1986; Butler, 1987; Graham y Weiner, 1996; Spaulding, 1992). Y, desde luego, *no* deberían estar recordando constantemente a sus alumnos que su trabajo y conocimientos serán evaluados (Stipek, 1993; Thomas y Oldfather, 1997). Centrar la atención en los objetivos de pericia, sobre todo cuando dichos objetivos se relacionan de cerca con el aprendiz, puede resultar especialmente beneficioso para alumnos de minorías étnicas y para aquéllos con riesgo de fracaso académico (Alderman, 1990; García, 1992; Wlodkowski y Ginsberg, 1995).

- *Las actividades de clase resultan más eficaces cuando permiten a los alumnos conseguir simultáneamente diferentes objetivos* (M. E. Ford, 1992; Wentzel y Wigfield, 1998). Por ejemplo, los estudiantes podrían perseguir objetivos de pericia al aprender y practicar nuevas destrezas en el contexto de proyectos de grupo (con lo que consiguen también objetivos sociales) y mediante criterios de evaluación que permitan asumir riesgos y cometer errores (con lo que consiguen objetivos de rendimiento). Por el contrario, los alumnos apenas intentarán conseguir objetivos de pericia cuando las tareas necesarias para ello son demasiado simples (por lo que no fomentan su autoeficacia), cuando deben competir con los demás para conseguir recursos o las mejores puntuaciones (lo que impide la consecución de objetivos sociales), y cuando cualquier fallo puede tener un impacto trascendente en la calificación final (lo que impide el progreso hacia objetivos de rendimiento).

- *Aquellas disposiciones que suponen una implicación más activa y reflexiva en los contenidos escolares, promueven a largo plazo un aprendizaje y un procesamiento cognitivo más eficaz*. Hasta la fecha, los investigadores se han centrado más en cómo difieren los alumnos respecto a sus disposiciones, que en cómo *promoverlas*. Sin embargo, resulta razonable suponer que los profesores que impulsan las disposiciones más provechosas, por ejemplo, los que piden a sus alumnos que evalúen la calidad de resultados científicos, que defiendan opiniones respecto a temas sociales, enseñan estrategias para construir argumentos convincentes, y ponen de manifiesto de manera permanente su propia apertura mental, colocan a sus alumnos en

buenos puestos de salida (Baron, 1987; Derry, Levin, Osana y Jones, 1998; Halpern, 1998; Kuhn, 2001b).

Si bien hemos identificado numerosos factores cognitivos relevantes para la motivación, hasta el momento hemos ignorado flagrantemente uno muy importante: la *conexión* que se establece entre lo que las personas hacen y lo que les sucede. Ciertamente, las personas se mostrarán más dispuestas a realizar una actividad cuando piensan que esta conducta producirá resultados deseables. Sin embargo, algunas personas son incapaces de reconocer la asociación entre su conducta y las consecuencias de la misma. ¿A qué se atribuye lo que a uno le ocurre? ¿A qué cosas se atribuye el éxito? ¿A qué se le echa la culpa del fracaso? Encontraremos la respuesta a estas preguntas cuando estudiemos la *atribución* en el capítulo siguiente.

RESUMEN

Son muchos los factores cognitivos que influyen en la motivación humana. Algunos teóricos de la motivación consideran que los estudiantes tienen más tendencia a motivarse de manera intrínseca cuando están presentes dos condiciones: *(1)* poseen un elevado sentimiento de *aptitud* —elevada autoeficacia— respecto a su capacidad para hacer bien las tareas escolares y *(2)* poseen una sensación de *autodeterminación* —de que ejercen cierto control sobre el curso de su vida—. Desde esta perspectiva, algunas de las estrategias que pueden promover la motivación intrínseca son la retroalimentación dirigida a fomentar la aptitud, presentar las normas y las evaluaciones de una manera informal sin hacer hincapié en el control, minimizar la utilización de reforzadores extrínsecos y permitir ocasionalmente a los alumnos hacer elecciones y tomar decisiones.

Otros teóricos han propuesto que la motivación para realizar una tarea determinada depende de dos variables subjetivas. En primer lugar, es necesario tener *la expectativa* de que se pondrá alcanzar el éxito; las expectativas de éxito no sólo dependen de la destreza de la persona, sino también de factores externos como la calidad de enseñanza y la disponibilidad de recursos y de apoyos. En segundo lugar, es importante que la tarea sea *valorada*: las personas deben estar convencidas de que obtendrán beneficios directos o indirectos por realizar esa tarea, ya se trate de lograr determinado objetivo, impresionar a los demás o, simplemente, pasarlo bien. En situaciones académicas, los alumnos deben estar convencidos de que dispondrán del apoyo necesario para su aprendizaje; también deben considerar los contenidos escolares con un valor personal.

Otra forma de motivación intrínseca es el *interés*, que puede adoptar dos formas. El *interés situacional* tiene un carácter transitorio y está producido por algo presente en el entorno inmediato. El *interés personal* tiene un carácter más estable y reside dentro de la persona. Los aprendices que están interesados en el tema que están estudiando desarrollan un procesamiento de la información más eficaz, y por lo tanto muestran a largo plazo un mejor recuerdo de la materia. Pueden conseguir que sus alumnos se impliquen de manera activa en los contenidos escolares aprovechando sus intereses personales, y también provocando intereses situacionales (por ejemplo, mediante acontecimientos nuevos, diferentes o inesperados).

Los aprendices disponen de una amplia variedad de objetivos que pueden contribuir o interferir en su aprendizaje. Quienes han desarrollado *objetivos de pericia* intentan adquirir conocimientos y destrezas, mientras que quienes tienen *objetivos utilitarios* están más preocupados por aparentar aptitud ante los demás (*búsqueda del éxito*) o por no parecer incompetentes (*evitación del fracaso*). Estos tres tipos de objetivos no son mutuamente excluyentes (un alumno puede tener dos o incluso

los tres); pero, generalmente quienes tienen objetivos de pericia suelen darse cuenta de que la aptitud sólo proviene del esfuerzo y de la práctica, intentan elegir actividades que favorezcan al máximo sus oportunidades para aprendizaje, y utilizan los errores de manera constructiva para mejorar su rendimiento en el futuro. Otros objetivos comunes son los de *evitar el trabajo* (la ley del mínimo esfuerzo), *objetivos sociales* (buscar y mantener relaciones con los demás) y *objetivos profesionales*. A veces, es posible conseguir de manera simultánea dos o más de estos objetivos; otras veces la consecución de uno impide la satisfacción de los demás. De manera ideal, los profesores deberían orientar a sus alumnos hacia la búsqueda de objetivos de pericia, y animarles a establecer sus propios objetivos, a corto plazo y de manera concreta, para que puedan tener una sensación de superación, y percatarse del progreso que están realizando.

Algunos aprendices también tienen *disposiciones* —inclinaciones a abordar el aprendizaje y la solución de problemas de determinada manera— las cuales aumentan su implicación cognitiva y el éxito en el aprendizaje. Por ejemplo, puede que perseveren ante las tareas que les suponen un reto (laboriosidad aprendida), tengan en cuenta múltiples perspectivas antes de llegar a una conclusión (apertura mental), y evalúen la información según su validez y credibilidad (pensamiento crítico).

Los buenos aprendices no sólo son capaces de autorregular sus procesos cognitivos, sino que aportan de manera intencionada motivos y emociones provechosos a la situación de aprendizaje, por ejemplo, estableciendo objetivos específicos para una tarea, intentando que las tareas aburridas resulten más interesantes y expulsando de su mente los pensamientos preocupantes. La autorregulación también se pone de manifiesto en el fenómeno de la *motivación interiorizada*: van adoptando poco a poco los valores y las conductas de las personas que les rodean. Los profesores y otros adultos pueden promover esta motivación interiorizada creando un entorno cálido y de apoyo, ofreciendo cierto grado de autonomía en el aprendizaje y proporcionando un entorno lo suficientemente estructurado como para asegurar el éxito.

CAPÍTULO 18

Atribuciones

Dimensiones que subyacen en las atribuciones que hacen las personas
Atribuciones propias
    Efectos de las autoatribuciones
    Factores que influyen en las autoatribuciones
Atribuciones hacia los demás
    Cómo se comunican las atribuciones
    Efectos de las atribuciones interpersonales
    Factores que influyen en las atribuciones que hacemos a los demás
    Atribuciones y expectativas en el aula
Estilo explicativo: orientación hacia el control versus *indefensión aprendida*
Efectos del desafío y la competitividad
    Desafío
    Competitividad
Promover atribuciones provechosas
Resumen

Seguro que usted alguna vez, ha obtenido la calificación de sobresaliente en alguno de los exámenes que ha realizado. En esas ocasiones, ¿por qué pensó que lo había hecho tan bien? ¿Porque había estudiado mucho? ¿El examen era muy sencillo? ¿Tuvo suerte y fue capaz de adivinar preguntas que apenas sabía? ¿O simplemente, se trata de que usted es un ser humano dotado de una pasmosa inteligencia?

Veamos ahora qué pasa con los exámenes que no le han salido tan bien. ¿A qué atribuyó su fracaso? ¿No estudió el tiempo suficiente o quizás no lo hizo de manera adecuada? ¿El examen era demasiado difícil? ¿No estaban bien redactadas las preguntas, por lo que usted malinterpretó muchas de ellas, que de otra manera hubiera contestado correctamente? ¿Se encontraba demasiado cansado o enfermo, y no podía pensar con claridad? ¿O simplemente, no tenía usted la capacidad necesaria para hacerlo bien?

Las explicaciones que la gente ofrece para explicar el éxito y el fracaso —su creencia de cuáles son las causas— se denominan **atribuciones**. Mientras exploramos en este capítulo la teoría de la atribución, recuperaremos numerosas ideas de capítulos anteriores. Por ejemplo, la manera en que interpretamos el *reforzamiento y el castigo* que experimentamos, esto es, si pensamos que un acontecimiento es el resultado de algo que hemos hecho —y que por lo tanto podemos controlar—, o por el contrario es resultado de algo que *nos han hecho*, influye de manera decisiva en el efecto a largo plazo que puede tener tanto el reforzamiento como el castigo. Además, las

atribuciones ponen de manifiesto *un proceso constructivo* en el almacenamiento en la memoria a largo plazo: las personas combinan la información nueva (en este caso, una consecuencia que acaban de experimentar), con su conocimiento y sus creencias sobre sí mismos y sobre el mundo, y a partir de ahí construyen lo que para ellos, puede ser una interpretación válida de lo que acaba de ocurrir y de por qué ha ocurrido. A medida que examinemos la naturaleza y los efectos de las atribuciones, también recurriremos a muchos otros conceptos que han aparecido en nuestra discusión precedente sobre el aprendizaje y la motivación. Por ejemplo, habrá que estar atentos a las referencias que hagamos sobre *contingencias, autoeficacia, estrategias de aprendizaje, metacognición, aprendizaje autorregulado, autoestima, autolimitación, relevancia, anticipación, valores y sentimientos.*

Comenzaremos nuestra exploración de la teoría de la atribución considerando tres dimensiones esenciales que parecen subyacer en las atribuciones que hacen las personas. A continuación, estudiaremos de manera separada las atribuciones sobre aquello que nos sucede a *nosotros mismos*, y las atribuciones sobre lo que sucede a los *demás*; como veremos, las atribuciones propias y las atribuciones a los demás tienen cualidades y efectos ligeramente diferentes. Posteriormente, revisaremos un fenómeno que ya habíamos examinado en el capítulo 6, *la indefensión aprendida*, pero reubicándolo en el contexto de la teoría de la atribución. Por último, estudiaremos los efectos del desafío y la competitividad respecto a las atribuciones y a otros aspectos de la motivación humana, e identificaremos estrategias para promover atribuciones positivas en el ámbito de la enseñanza.

DIMENSIONES QUE SUBYACEN EN LAS ATRIBUCIONES QUE HACEN LAS PERSONAS

Las personas podemos explicar de diversas maneras los acontecimientos. Por ejemplo, los alumnos de primaria pueden atribuir sus éxitos y fracasos escolares a factores como el esfuerzo, la habilidad, la suerte, la dificultad de la tarea, la salud, el humor, la apariencia física o la conducta del profesor o de sus compañeros (Schunk, 1990). Las atribuciones están en función de la *percepción* que tenemos de la realidad, por lo que con frecuencia quedan distorsionadas en virtud de nuestras creencias sobre cómo somos nosotros mismos y cómo funciona el mundo (Dweck, 1978; Dweck y Elliot, 1983; Paris y Byrnes, 1989). Por ejemplo, sus malos resultados en los exámenes de hace unos años podrían deberse a técnicas de estudio poco eficaces; igual que hacen muchos estudiantes, quizás intentara aprender la asignatura de manera mecánica y carente de significado, lo que evidentemente significa que usted todavía no había leído este libro. Sin embargo, si usted se considera una persona inteligente y estaba convencido de que había estudiado lo necesario, probablemente atribuyera sus malas notas a alguna dificultad desacostumbrada, a lo poco adecuado de sus exámenes o las evaluaciones arbitrarias e irracionales que hacían sus profesores.

Las atribuciones que hace la gente parecen variar en función de tres dimensiones esenciales: localización, estabilidad y posibilidad de control (Weiner, 1984, 1986, 2000)[1].

---

[1] En sus primeros trabajos, Weiner sugería otras dos dimensiones: *la generalidad intersituacional* (global frente a específica) y *la intencionalidad* (intencional frente a no intencional). Sin embargo, más recientemente, se ha centrado fundamentalmente en la localización, la estabilidad y la capacidad de control (Weiner, 2000).

Localización: interna frente a externa. A veces atribuimos la causa de los acontecimientos a razones *internas*, esto es, a factores que están dentro de nosotros mismos. Pensar que una buena calificación es resultado de nuestro propio trabajo y que una mala calificación procede de nuestra incompetencia, son dos ejemplos de atribuciones internas. Otras veces, atribuimos los acontecimientos a causas *externas*, esto es, a factores exteriores a nosotros. Creer que hemos recibido una beca por pura suerte, o que la cara de enfado de nuestro compañero se debe sólo a su mal talante —y no algo que le hemos hecho para que se ponga así— son algunos ejemplos de atribuciones externas.

Algunos teóricos se refieren a esta dimensión de «localización», como *lugar de control*. Sin embargo, Weiner (1986, 2000) ha señalado que *lugar* y *control* probablemente son dos aspectos completamente distintos de una atribución. Por ejemplo, la habilidad para el canto puede ser una capacidad interna, pero a los ojos de muchas personas no es algo completamente controlable.

Estabilidad temporal: estable frente a inestable. Algunas veces pensamos que los acontecimientos dependen de factores *estables*: cosas que probablemente no cambiarán demasiado en un futuro próximo. Por ejemplo, si usted considera que sus buenos resultados en el colegio se debían a su inteligencia innata, o que su dificultad para hacer amistades se debe a que está demasiado gordo, entonces está atribuyendo esos acontecimientos a causas estables, y por lo tanto relativamente difíciles de modificar. Sin embargo, a veces consideramos que los acontecimientos han estado causados *por factores inestables*, esto es, por cosas que pueden cambiar en cualquier momento. Creer que un partido de tenis se ha ganado por «chiripa», o que una mala calificación en un examen se debe a que estaba cansado cuando lo hizo, son algunos ejemplos de atribuciones debidas a factores inestables.

Posibilidad de control: controlable frente a incontrolable. Pero en ocasiones, atribuimos los acontecimientos a factores *controlables*, esto es, a cosas sobre las que podemos influir y que podemos modificar. Por ejemplo, si usted considera que una compañera le ha invitado a tomar café porque siempre le sonríe y le dice cosas bonitas, o esta convencido de que suspendió el examen simplemente porque no había estudiado aquello que debía estudiar, entonces está atribuyendo esos acontecimientos a factores controlables. En otras ocasiones, atribuimos las cosas que nos pasan a factores *incontrolables*, a cosas sobre las que no tenemos influencia alguna. Por ejemplo, si usted piensa que ha sido elegido para el papel principal en *Romeo y Julieta* porque el director le considera adecuado para ese papel, o que ese partido de baloncesto tan lamentable que acaba de jugar se debe a que tenía fiebre, entonces usted está atribuyendo esas situaciones a factores incontrolables.

La noción de posibilidad de control que propone la teoría de la atribución coincide, en parte, con el concepto de *autodeterminación* propuesto por Deci y Ryan (1987). Atribuir algo a factores controlables implica una creencia de que podemos influir y modificar los acontecimientos y circunstancias ambientales. Por el contrario, la autodeterminación supone la creencia de que podemos escoger nuestra conducta de manera autónoma y, en última instancia, decidir nuestro destino. En otras palabras, las atribuciones controlables manifiestan nuestra convicción de que podemos controlar nuestro propio *entorno*, mientras que la autodeterminación pone de manifiesto que creemos controlar nuestra propia *conducta*.

Esta dimensión de control probablemente tenga otros dos componentes (Weisz y Cameron, 1985). En primer lugar, uno debe creer que existe una *relación de contingencia* entre la conducta y el resultado, o en otras palabras, que una conducta determinada puede producir cierto acontecimiento. En segundo lugar, es necesario poseer cierto sentido de *competencia* (autoeficacia) que nos impulse a creer que somos capaces de realizar la conducta requerida. Si no existe alguno de estos

componentes, entonces probablemente la persona creerá que el acontecimiento no es controlable. Por ejemplo, puede que un estudiante sepa que las buenas calificaciones se obtienen al dar respuestas correctas en la clase, pero quizá no se considere con la capacidad necesaria como para dar esas respuestas; en esta situación existe un sentido de la contingencia pero no de la competencia (Weisz, 1986). Por poner otro ejemplo, una persona que pertenece a una minoría social puede que posea una elevada autoeficacia para realizar una tarea determinada, pero sin embargo esté convencido de que los prejuicios raciales le impedirán alcanzar el éxito; en este caso existe una sensación de competencia pero no de contingencia (Pintrich y Schunk, 2002; Sue y Chin, 1983).

Es posible analizar prácticamente cualquier atribución a partir de esas tres dimensiones. Por ejemplo, si consideramos que el éxito en una tarea se debe a una capacidad innata, nos encontramos ante una atribución interna, estable, pero incontrolable. Si creemos que el fracaso en una tarea se debe a la mala suerte, estamos realizando una atribución externa, inestable e incontrolable. La tabla 18.1 analiza ocho atribuciones comunes en términos de estas tres dimensiones.

Como se puede observar en la tabla de 18.1, usted puede llegar a pensar que la «capacidad puede modificarse mediante la práctica, por lo que debería ser inestable y controlable» o que «la actitud de los profesores hacia los alumnos depende del comportamiento de éstos, por lo que, en realidad, es el resultado de factores internos, inestables y controlables». Es posible que tenga razón, pero no olvide que son las *creencias* sobre la localización, la estabilidad y la posibilidad de control, y no la propia realidad, lo que influye en la conducta futura (Dweck y Leggett, 1988; Weiner, 1994).

Éxito o fracaso atribuido a	Localización	Estabilidad	Posibilidad de control
Capacidad inherente	interno	estable	incontrolable
Personalidad	interno	estable	incontrolable
Esfuerzo	interno	inestable	controlable
Salud	interno	inestable	incontrolable
Energía	interno	inestable	incontrolable
Dificultad de la tarea	externo	estable	incontrolable
Actitud del profesor	externo	estable	incontrolable
Suerte o azar	externo	inestable	incontrolable

Tabla 18.1 *Análisis de diversas atribuciones estudiantiles en función de las tres dimensiones.*

¿Qué podemos decir del *esfuerzo* (intentarlo con denuedo) y de la *suerte* (ya sea buena o mala)? ¿Se trata de situaciones temporales o de características duraderas que tienden a bendecirnos o maldecirnos permanentemente? Algunas veces, se considera que el esfuerzo y la suerte pueden ser características relativamente estables y duraderas; por ejemplo, se puede pensar que las personas son habitualmente afortunadas o desgraciadas (Weiner, 1986). Sin embargo, para ser congruentes con la mayoría de los estudios sobre la teoría de la atribución, vamos a considerar tanto el esfuerzo como la suerte como factores inestables y transitorios.

¿Y qué ocurre con la *inteligencia*? En la actualidad, tanto los psicólogos como los no psicólogos discuten denodadamente si la inteligencia es una característica estable o inestable. Algunos adoptan una perspectiva que considera que la inteligencia es una «cosa» básicamente permanente y difícil de modificar. Otros están convencidos de que la inteligencia puede mejorar con el esfuerzo y la práctica (Dweck y Leggett, 1988; Weiner, 1994). Dado que yo no puedo ofrecer una respuesta

definitiva sobre la naturaleza de la inteligencia, la he omitido de la tabla 18.1; sin embargo, he incluido una capacidad «inherente» que supuestamente tiene un carácter estable e incontrolable.

ATRIBUCIONES PROPIAS

Pasemos a continuación a examinar las atribuciones que hacemos respecto a las cosas que nos ocurren a nosotros mismos, esto es las **atribuciones intrapersonales** (Weiner, 2000). Comenzaremos revisando el efecto que tienen esas atribuciones sobre la conducta, la cognición, la motivación y las respuestas afectivas. Después, identificaremos algunos factores que parecen provocar diferentes tipos de atribución.

Efectos de las autoatribuciones

Las atribuciones parecen influir sobre muchos aspectos del funcionamiento humano, lo que incluye el rendimiento y la conducta en el contexto escolar (Dweck, 1986; Graham, 1994; Weiner, 1984, 1986, 2000). Estas atribuciones ejercen efectos perfectamente predecibles sobre las reacciones emocionales que tenemos ante el éxito y el fracaso, sobre las expectativas futuras y la autoeficacia, sobre el esfuerzo y la perseverancia, sobre las estrategias de aprendizaje, las respuestas al fracaso y las elecciones de futuro. Vamos a revisar cada una de ellas.

Reacciones emocionales ante el éxito y el fracaso

Por supuesto, las personas nos alegramos cuando tenemos éxito. ¿Pero, todo el mundo se siente *orgulloso* de sus logros? Si creemos que nuestro éxito depende de las acciones de otras personas o de otras fuerzas exteriores a nosotros, tendemos a sentirnos agradecidos, pero no orgullosos[2]. Las personas sienten orgullo y satisfacción sólo cuando lo atribuyen a causas internas, esto es, a algo que han hecho por sí mismos (Hareli y Weiner, 2002; Weiner, Russell y Lerman, 1978, 1969).

De manera similar, sentimos cierta tristeza cuando experimentamos un fracaso. Si creemos que ese fracaso es el resultado de causas externas a nosotros, probablemente nos sintamos enfadados y resentidos. Por el contrario, si consideramos que ha sido nuestra propia incompetencia o nuestra pereza la causante del fracaso, probablemente nos sintamos culpables o avergonzados (Eccles y Wigfield, 1985; Hareli y Weiner, 2002; Neumann, 2000; Weiner y otros, 1978, 1979). Por lo tanto, las personas que suelen atribuir sus fracasos a causas internas, y sobre todo a su incompetencia, suelen tener una baja autoestima (Covington, Spratt, y Omelich, 1980).

Expectativas futuras y autoeficacia

Cuando las personas atribuyen sus éxitos y fracasos a factores estables, también esperan que sus acciones futuras tengan un resultado similar al actual. De esta manera, los éxitos producen una anticipación de futuros éxitos, mientras que los fracasos alimentan expectativas de que quedan más fracasos por llegar. Por el contrario, cuando las personas atribuyen sus éxitos y fracasos a factores

---

[2] Un estudio reciente sugiere que cuando los estudiantes universitarios consideran que sus profesores (y no ellos mismos) son los que controlan las calificaciones que reciben, se sienten *con derecho* a recibir buenas calificaciones y no agradecidos por ellas (Achacoso, Summers, y Schallert, 2002).

inestables, como por ejemplo al esfuerzo, a las estrategias o a la fortuna, entonces sus niveles actuales de éxito influyen menos sobre sus expectativas de éxitos o fracasos futuros (Dweck, 1978; Fennema, 1987; Hong, Chiu, y Dweck, 1995; Weiner, 1986, 2000). Las personas más optimistas, aquéllas que tienen unas expectativas de éxito futuro más elevadas, y por lo tanto una mayor autoeficacia, son aquéllas que atribuyen sus éxitos a factores estables y fiables —como una elevada capacidad innata y un entorno adecuado—, y sus fracasos a factores inestables pero controlables —como no haber realizado un esfuerzo suficiente— (Eccles [Parsons], 1983; Murray y Jackson, 1982/1983; Pomerantz y Saxon, 2001; Weiner, 1984).

Esfuerzo y perseverancia

Cuando las personas creen que sus fracasos se deben a que no se han esforzado —y qué serían capaces de tener éxito si se esforzaran la suficiente—, entonces es más probable que vuelvan a intentarlo en el futuro, y a persistir cuando encuentren dificultades. Pero, si por el contrario atribuyen el fracaso a que carecen de una capacidad innata (a que no podrían hacerlo aunque lo intentaran), entonces abandonan con mucha facilidad, y en ocasiones ni siquiera llegan a intentar abordar problemas que previamente habían resuelto adecuadamente (Brophy, 1986; Dweck, 1978; Eccles [Parsons], 1983; Feather, 1982; Weiner, 1984). Los alumnos con una historia de fracasos académicos son especialmente proclives a atribuir sus dificultades académicas a una baja capacidad, y por lo tanto, pronto suelen dejar de esforzarse para enmendar la situación (Pressley, Borkowski y Schneider, 1987).

Estrategias de aprendizaje

Las atribuciones que hacen las personas y las expectativas que se derivan de ellas, afectan también a las estrategias cognitivas que aplican a las tareas de aprendizaje. Los estudiantes que esperan tener éxito y que consideran que los buenos resultados académicos dependen de ellos mismos, tienen una mayor tendencia a utilizar técnicas de estudio eficaces, sobre todo cuando se les ha enseñado a utilizarlas, y tienden a abordar las tareas de resolución de problemas de una manera lógica, sistemática y significativa (Palmer y Goetz, 1988; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Tyler, 1958). Dichos estudiantes también tienden a ser aprendices autorregulados y a buscar ayuda cuando lo necesitan (R. Ames, 1983; Zimmerman, 1998). Por el contrario, aquellos estudiantes que tienen una expectativa de fracaso y que consideran que sus resultados académicos están prácticamente fuera de su control, suelen rechazar las estrategias eficaces para aprender y solucionar problemas, y prefieren recurrir a estrategias de aprendizaje memorístico.

Respuestas a situaciones de fracaso

Cómo se ha dicho anteriormente, algunas personas consideran la inteligencia como si fuera una *entidad* sustancial: un talento ««natural» e inherente a la persona. Estas personas también tienden a creer que la capacidad y el esfuerzo están inversamente relacionados: el éxito sin esfuerzo pone de manifiesto una capacidad elevada, mientras que el éxito derivado de un gran esfuerzo representa una capacidad escasa (Barker y Graham, 1987; Covington y Omelich, 1979; Dweck y Elliot, 1983; Eccles [Parsons], 1983; Graham, 1990). Tales creencias son características de aquellas personas que establecen objetivos de rendimiento y no objetivos de aprendizaje (véase la tabla a 17.1 del capítulo anterior).

Para estas personas, el esfuerzo probablemente constituye un «arma de dos filos» (Covington y Omelich, 1929; Covington y otros, 1980; Eccles y Wigfield, 1985). Quienes se perciben a sí mismos como personas con escasa capacidad, se están situando en posiciones no ganadoras. A menos

que se maten a trabajar, el fracaso será inevitable. Pero, si se matan a trabajar y además fracasan, quedan como «estúpidos» al menos ante sus propios ojos. Por lo tanto, la mayoría de estas personas no se esfuerza demasiado (un tipo de autolimitación), quizá como una forma de salvar la cara y ocultar las escasas capacidades que ellos creen tener (Covington, 1992; Covington y Beery, 1976; Covington y otros, 1980; Dweck, 1986; Eccles y Wigfield, 1985; Jagacinski y Nicholls, 1990; Murray y Jackson, 1982/1983; Schunk, 1990). También puede que decidan que no vale la pena hacer esa actividad —en otras palabras, le quitan valor— (Covington y Beery, 1976; Eccles y Wigfield, 1985).

Los teóricos de la atribución sugieren que las personas responden de manera más favorable a las situaciones de fracaso cuando lo atribuyen a variables internas, inestables y controlables, tales como el esfuerzo o las estrategias (Clifford, 1984; Curtis y Graham, 1991; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987). Sin embargo, echar la culpa exclusivamente a la falta de esfuerzo puede convertirse en un arma de doble filo. En efecto, las personas que se esfuerzan, pero aun así fracasan, pueden llegar a la conclusión de es debido a que no poseen la capacidad necesaria. Por lo tanto, es más beneficioso atribuir el fracaso también a las estrategias, y pensar que podrían haber tenido éxito si hubieran realizado las cosas de una manera *distinta* (Curtis y Graham, 1991; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987). Este tipo de atribuciones son características de los buenos estudiantes, quienes no sólo saben que necesitan esforzarse para tener éxito, sino que además tienen que hacer las cosas adecuadamente (Brophy, 1987; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Weinstein y otros, 1991).

Elecciones futuras

Como es de esperar, aquellas personas cuyas atribuciones les llevan a esperar el éxito en un tema determinado, tienen una mayor tendencia a perseverar en ese tema, por ejemplo, matriculándose en todos los cursos relacionados con la misma disciplina (Dweck, 1986; Eccles [Parsons], 1984; Stipek y Gralinski, 1990; Weiner, 1986). Quienes consideran que su probabilidad de éxito en una actividad determinada es pequeña, evitarán implicarse en dicha actividad. Y evidentemente, cuando no se persevera en una actividad, es realmente difícil mejorar en ella.

¿Por qué razón personas diferentes atribuyen causas diferentes a los mismos acontecimientos? Por ejemplo, ¿por qué una persona considera que un fracaso es simplemente un traspié temporal debido a una estrategia inapropiada, mientras que otra interpreta ese fracaso como resultado de acciones caprichosas e impredecibles de otra persona? A continuación, vamos a revisar qué variables influyen sobre el desarrollo de las diferentes atribuciones.

Factores que influyen en las autoatribuciones

El establecimiento de atribuciones es una de las muchas formas en que las personas intentan dar sentido al mundo (Tollefson, 2000; Weiner, 2000). Cuando lo hacen, están intentando identificar las relaciones de causa-efecto que subyacen en los acontecimientos que les rodean. Los investigadores han identificado numerosas variables que influyen sobre las atribuciones que construyen las personas. Por ahora, nos centraremos sólo en algunas de ellas: la historia previa de éxitos y fracasos, las claves de la situación, la medida en que el éxito y el fracaso ha conducido a un reforzamiento o a un castigo, las tendencias de autoprotección, la edad, el sexo, la necesidad de formar una imagen propia, la cultura y los mensajes que proceden de los demás. Más adelante, en este mismo capítulo analizaremos otros dos: el desafío y la competitividad.

La historia previa de éxitos y fracasos

Las atribuciones que hacen las personas proceden, en parte, de sus experiencias previas de éxitos y fracasos (Klein, 1990; Paris y Byrnes, 1989; Pressley, Borkowski y Schneider, 1987; Schunk, 1990; Stipek, 1993). Aquéllos que, alguna vez, intentaron hacer algo y obtuvieron éxito, tienen una mayor probabilidad de creer que su éxito depende de factores internos, como el esfuerzo y una elevada capacidad. Pero quienes lo intentaron y fracasaron, o han experimentado un patrón incoherente de éxitos y fracasos, probablemente piensen que el éxito se debe a algo que está fuera de su control, quizás a una capacidad que no poseen o a factores externos como una enseñanza deficiente.

Si nos centramos en el aula escolar, descubriremos que la metacognición desempeña un importante papel. En el capítulo 13, descubrimos que los alumnos suelen pensar que han aprendido algo que en realidad *no* han aprendido; dicho de otra manera, tienen la *ilusión del conocimiento*. Cuando esos estudiantes hacen mal un examen, no pueden atribuir su resultado a factores internos; al fin y al cabo, han estudiado mucho, y por lo tanto «conocen» la materia. Por lo tanto, tenderán a atribuir sus malos resultados a factores externos como la mala suerte, la dificultad del examen o el capricho del profesor (Horgan, 1990).

Claves de la situación

Las características concretas de una situación determinada también influyen sobre las atribuciones. Una de las características más influyentes en este caso son los aspectos específicos de la tarea que se está realizando; por ejemplo, los problemas matemáticos complicados (por ejemplo, los que incluyen muchos números) se perciben como más difíciles, y por lo tanto el fracaso para resolverlos puede atribuirse a la dificultad de la tarea en vez de a causas internas (Schunk, 1990). El resultado que obtienen los compañeros proporciona una clave adicional; por ejemplo, un descalabro tiende a atribuirse a la dificultad de la tarea si mucha gente también fracasa en ella, mientras que suele atribuirse a elementos internos (como la suerte o la capacidad) cuando los demás sí alcanzan el éxito (Schunk, 1990; Weiner, 1984).

Reforzamiento y castigo

En términos generales, los niños tienden a atribuir los acontecimientos a causas internas y controlables cuando los adultos refuerzan su éxito pero no castigan su fracaso. De manera similar, tienden a realizar atribuciones externas cuando los adultos castigan su fracaso e ignoran el éxito (Katkovsky, Crandall y Good, 1967). Así pues, parece que estamos más dispuestos a aceptar la responsabilidad de nuestros fracasos cuando los demás no les dan demasiada importancia.

Tendencia a la autoprotección

Por regla general, las personas tienden establecer atribuciones que les permiten mantener o aumentar su autoestima. Por ejemplo, tendemos a atribuir nuestro éxito a causas internas (a nuestra capacidad o a nuestro esfuerzo), y nuestro fracaso a causas externas (la mala suerte o barrabasadas de los demás) (Igoe y Sullivan, 1991; Marsh, 1990; Weiner, 1992; Weisz y Cameron, 1985; Whitley y Frieze, 1985). Así pues, cuando nos felicitamos por las cosas que hacemos bien y echamos la culpa a los demás cuando hacemos algo mal, en realidad estamos haciendo todo lo posible para mantener autopercepciones positivas (Katkovsky, Crandall y Good, 1967; Paris y Byrnes, 1989). Sin embargo, esta tendencia a la autoprotección no siempre juega a nuestro favor: si atribuimos de manera inapropiada nuestros fracasos a causas externas, entonces será muy difícil que nos veamos impulsados a modificar nuestra conducta para poder alcanzar el éxito en otra ocasión (Seligman, 1991).

Resulta curioso que muchas veces las personas pueden llegar a pensar que controlan situaciones que, de hecho están fuera de su control, y así esta creencia aumenta su optimismo en el futuro (S. C. Thompson, 1999). Por ejemplo, podríamos considerar que nuestras probabilidades de acertar una primitiva son mayores si somos nosotros quienes elegimos los números, que si los elige aleatoriamente un ordenador. En la práctica, sólo hay una conducta que afecta a la probabilidad de que ganemos una primitiva: jugar. Cualquier posible secuencia de números tiene la misma probabilidad de ser la combinación ganadora, sea quien sea quien la haya elegido.

Edad

A medida que los niños se hacen mayores, son cada vez más capaces de distinguir cuáles son las causas de los acontecimientos. Los niños de preescolar no comprenden con claridad los diversos efectos que distintas causas como el esfuerzo, la capacidad, la suerte, la dificultad de la tarea, etc. tienen sobre sus éxitos y fracasos (Eccles y otros, 1998; Nicholls, 1990). Hacia los seis años de edad, empiezan a darse cuenta de que el esfuerzo y la capacidad son cualidades diferentes, aunque suelen estar relacionadas entre sí: quienes más se esfuerzan también suelen tener una mayor capacidad, y además el esfuerzo es el principal determinante del éxito (Nicholls, 1990). Por lo tanto, los niños de los primeros cursos de primaria suelen creer que poseen la capacidad necesaria para sobresalir en la escuela, si dedican a ello una cantidad de esfuerzo suficiente (Dweck y Elliot, 1983; Stipek y Gralinski, 1990).

Hacia los nueve años de edad, empiezan a darse cuenta de que el esfuerzo y la capacidad suelen compensarse mutuamente, de manera que las personas con menor capacidad tienen que hacer un mayor esfuerzo para conseguir los mismos resultados que otras personas con más capacidad (Nicholls, 1990). Al cumplir los trece años, ya son capaces de diferenciar perfectamente el esfuerzo de la capacidad: se dan cuenta de que las personas difieren tanto respecto a su capacidad inherente para realizar una tarea como en relación a la cantidad de esfuerzo que dedican a la misma. Llegados a este punto, también saben que la capacidad y el esfuerzo pueden compensarse mutuamente, pero que cuando no se posee una capacidad a veces es imposible alcanzar el éxito, independientemente del esfuerzo que se dedique a ello (Nicholls, 1990). Por lo tanto, a medida que se van haciendo mayores, los aprendices van adoptando progresivamente una perspectiva *inmutable* de la inteligencia (Dweck, 1999). Si habitualmente tienen éxito en sus tareas escolares, desarrollarán una elevada autoeficacia en dichas tareas; pero, si abundan los fracasos, entonces su autoeficacia disminuirá (Dweck, 1986; Eccles [Parsons], 1983; Schunk, 1990; E. A. Skinner, 1995).

Llegados a este punto podemos encontrarnos con una profecía que se cumple a sí misma tal y como descubrimos en el capítulo 7, las personas que tienen una baja autoeficacia suelen elegir tareas de poca dificultad, y además abandonan con más facilidad que otros compañeros con más confianza en sí mismos. En consecuencia, tienen menos oportunidades para descubrir que si se esfuerzan lo suficiente, *puede* llegar el éxito. Para complicar todavía más el problema, podemos encontrarnos con que algunos niños con baja autoeficacia tienden a atribuir sus éxitos a factores externos y sus fracasos a factores internos, con lo que no llegan a disfrutar de las cosas que han hecho bien, pero sí se culpan por las cosas que han hecho mal (Ickes y Layden, 1978.

Sexo

Las investigaciones más recientes han encontrado algunas veces, aunque no siempre, diferencias sexuales (Carr y Jessup, 1997; Deaux, 1984; Durkin, 1987; Dweck, 1978; Fennema, 1987; Huston, 1983; Stipek y Gralinski, 1990). Los varones tienen mayor tendencia a atribuir su éxito a la capacidad

y su fracaso a la falta de esfuerzo, con lo que muestran una actitud del tipo *sé que puedo hacerlo porque poseo la capacidad necesaria*. Sin embargo, las mujeres muestran un patrón opuesto: atribuyen sus éxitos al esfuerzo y sus fracasos a la carencia de capacidades, lo que les lleva a pensar que *no sé si seré capaz de hacerlo, porque no soy demasiado buena en este tipo de cosas*. Tales diferencias, que pueden llegar a aparecer, incluso cuando los resultados previos de los chicos y las chicas son equiparables, suele ser típica de aquellos ámbitos típicamente masculinos como las matemáticas y el deporte (Eccles y Jacobs, 1986; Fennema, 1987; Stipek, 1984; Vermeer, Boekaerts y Seegers, 2000).

El control de la propia imagen

Las atribuciones que muestran las personas no siempre reflejan sus auténticas creencias respecto al origen de sus éxitos y fracasos. A medida de los niños se hacen mayores, se dan cuenta que cada tipo de atribución provoca diferentes reacciones en los demás. Para mantener unas relaciones interpersonales positivas —y satisfacer así su necesidad de contacto social— empiezan a modificar sus propias atribuciones en función de la audiencia que tengan en ese momento. Juvonen (2000) ha denominado a este fenómeno *salvar la cara*, si bien yo sugiero utilizar un término más amplio como **control de la propia imagen**.

Los padres, profesores y demás adultos suelen simpatizar y ser condescendientes con los alumnos cuando su fracaso se debe a causas que están fuera de su control —enfermedad, falta de competencia, etc.—, pero suelen reaccionar mal cuando los alumnos fracasan simplemente porque no se han esforzado lo suficiente. Cuando los niños llegan a 4.° curso de primaria, la mayoría se han dado cuenta de este hecho, y por lo tanto tienden a expresar aquellas atribuciones que suelen provocar reacciones más favorables (Juvonen, 1996, 2000; Weiner, 1995). Para ilustrarlo, imaginemos un alumno que sabe perfectamente que ha hecho sus deberes muy mal, debido a que no se ha esforzado suficiente, pero distorsiona la realidad diciendo a su profesor que «no termina de entender el problema» o que «no se encontraba muy bien».

Los niños también son perfectamente capaces de adaptar sus atribuciones a los gustos de sus compañeros; en 4.° curso de primaria consideran que sus compañeros valoran la diligencia y el trabajo, y por lo tanto suelen decirles que el trabajo les ha salido bien porque han trabajado mucho. Sin embargo, al llegar a 2.° curso de secundaria, muchos alumnos consideran que sus compañeros no aceptarán de buen grado a quienes estudien denodadamente, y por lo tanto prefieren dar la impresión de que no se están esforzando demasiado, por ejemplo, suelen decir que «no han estudiado casi nada» o que sólo ha sido «cuestión de suerte», para justificar unos buenos resultados académicos (Howie, 2002; Juvonen, 1996, 2000).

La cultura

También, el ambiente cultural influye sobre las atribuciones. Por ejemplo, los alumnos asiáticos suelen atribuir más el éxito y el fracaso escolar a factores inestables —al esfuerzo en los aspectos académicos, y a factores coyunturales de la situación cuando se trata de conductas— que los alumnos criados en culturas occidentales (Hess, Chih-Mei, y McDevitt, 1987; Lillard, 1997; Steinberg, 1996). Incluso, algunos estudios indican una mayor tendencia de los alumnos afroamericanos a considerar que tienen un escaso control sobre aquellas materias en las que obtienen éxito académico (Graham, 1989; Holliday, 1985). En cierta medida, los prejuicios raciales contribuyen también a este tipo de atribución, ya que algunos estudiantes pueden creer que debido al color de su piel, tienen menos posibilidades de éxito, sea cual sea su esfuerzo (Sue y Chin, 1983; van Laar, 2000).

Mensajes transmitidos por los demás

Con frecuencia, nuestras atribuciones dependen, en cierta medida, de las explicaciones que ofrecen los demás a nuestros propios éxitos y fracasos. En algunos casos, tales mensajes van directamente al grano («¡vaya, has trabajado muchísimo en este proyecto!»). Otras veces, los mensajes son más sutiles, y transmiten indirectamente ciertas atribuciones, mediante emociones como el enfado o la pena. En el siguiente apartado, vamos a examinar el tipo de mensajes que comunican otras personas, así como las diferentes atribuciones que dichos mensajes pueden transmitir.

ATRIBUCIONES HACIA LOS DEMÁS

Al igual que establecemos atribuciones respecto a las causas de nuestro propio comportamiento, también las personas que nos rodean tienen sus propias explicaciones sobre nuestros éxitos y fracasos. A la vez, nosotros también tenemos nuestras propias creencias respecto a las causas de *sus* logros. En otras palabras, las personas no sólo establecemos atribuciones *intra*personales, sino también **atribuciones interpersonales**.

Recuerdo una conversación reciente con una persona bien educada que no había estudiado psicología sino ingeniería mecánica. Estábamos discutiendo el hecho de que, de media, los niños de las escuelas del centro de la ciudad mostraban peores resultados escolares que los niños de las escuelas suburbanas. Esta persona sabía que yo soy psicóloga educativa, y me preguntó a qué atribuía yo esa diferencia de nivel. Le dije que podía haber diversas razones, entre las cuales, probablemente, se contaban escuelas con presupuestos más pequeños, la masificación, hogares con menos recursos, mala nutrición, temor por la seguridad personal, una mayor proporción de niños con dificultades de aprendizaje y necesidades educativas especiales, etc. Mi interlocutor parecía muy sorprendido, y me respondió: «siempre había pensado que la única razón es que los niños no estaban *motivados*».

Las tres dimensiones que hemos identificado anteriormente —localización, estabilidad y posibilidad de control— afectan por igual a las atribuciones interpersonales y a las intrapersonales. Probablemente, la atribución más importante desde el punto de vista interpersonal es la *posibilidad de control* (Weiner, 2000). Las razones que le ofrecía a mi interlocutor para explicar el bajo rendimiento de muchos alumnos del centro de la ciudad —escasos recursos, mala nutrición, un entorno peligroso—, se refieren a aspectos que no están bajo el control de los alumnos. Por el contrario, éste creía que su mal rendimiento sólo se debía a que *no querían* hacerlo bien; dicho de otra manera, que «el que quiere puede». (Esa persona también mostraba una idea completamente simplista de lo que es la motivación. Como espero que haya quedado claro, la motivación supone muchas más cosas —autoeficacia, autodeterminación, expectativas, valores, etc.— y la mayoría de ellas no puede conectarse y desconectarse como si tuviera un interruptor).

En este apartado, vamos a examinar cómo se transmiten las atribuciones a los aprendices, el efecto que pueden tener dichas atribuciones, y los diversos factores que permiten interpretar de diferentes formas el éxito y el fracaso de los aprendices. Después, analizaremos la naturaleza y los efectos de las atribuciones y las expectativas que pueden darse en el aula escolar.

Cómo se comunican las atribuciones

Las atribuciones se pueden comunicar bien de forma directa mediante declaraciones, o bien de forma indirecta, mediante reacciones emocionales.

Declaraciones

Algunas veces las atribuciones se comunican de manera explícita. Por ejemplo, veamos qué cosas podría decir un profesor respecto al éxito de un alumno:

- «¡Lo has conseguido! ¡Eres muy listo!».
- «¡Es maravilloso. Tu esfuerzo ha merecido la pena!».
- «Lo has hecho muy bien. Está claro que sabes estudiar».
- «¡Fantástico! ¡Desde luego es tu día de suerte!».

Veamos también que cosas podría decir un profesor respecto al fracaso de un alumno:

- «Hmmmm, me parece que esto no es tu fuerte. Vamos a probar con otra cosa».
- «¿Por qué no practicas un poco más y lo intentas de nuevo?».
- «Vamos a ver si podemos enseñarte algunas técnicas de estudio que te permitan hacerlo mejor la próxima vez».
- «Me parece que éstas teniendo un mal día».

Todos los comentarios anteriores son bienintencionados, y supuestamente intentan que alguien se sienta mejor. Pero fijémonos en las diversas atribuciones implícitas. En algunos casos el éxito o el fracaso se atribuyen a conductas controlables, y por lo tanto modificables, —esto es, el esfuerzo, la falta de práctica o la utilización de estrategias de estudio más o menos eficaces—. Pero en otras ocasiones el éxito o el fracaso se atribuyen a capacidades incontrolables, como ser inteligente o no ser «demasiado bueno». Incluso en otros casos, se atribuye el resultado a causas externas e incontrolables, como un golpe de suerte o un mal día.

Reacciones emocionales

También, podemos comunicar nuestras atribuciones, e indirectamente, nuestras creencias sobre la capacidad del aprendiz, mediante las emociones que transmitimos, así como a través de alabanzas o críticas (Graham, 1990, 1991, 1997; Hareli y Weiner, 2002; Reyna y Weiner, 2001; Weiner, 2000). Las alabanzas frecuentes suelen transmitir la idea de que el éxito del aprendiz procede de su esfuerzo; sin embargo, cuando se alaba a alguien por realizar una tarea *muy fácil*, se está transmitiendo la idea de que no se esperaba que esa persona tuviera éxito, y por lo tanto, implícitamente, se dice que se le considera con baja capacidad. Así pues, nos encontramos ante una perspectiva muy diferente a la del condicionamiento operante. Los teóricos del condicionamiento operante proponen que, como reforzamiento que son, las alabanzas deberían incrementar la frecuencia de las conductas que las preceden. Sin embargo, desde el punto de vista de la teoría de la atribución, las alabanzas pueden llegar a ser contraproducentes si se ofrecen por resolver tareas muy sencillas. Al transmitir la idea de una baja capacidad, los aprendices, quizá desistan de dedicar mucho esfuerzo a esas tareas. Así pues, las alabanzas ante el esfuerzo sólo resultan eficaces cuando los aprendices *realmente* han realizado dicho esfuerzo.

También, las reacciones ante los fracasos comunican atribuciones. Cuando una persona critica, expresa su enojo o castiga el mal rendimiento del aprendiz, transmite el mensaje de que tiene una capacidad suficiente como para realizar la tarea pero que no se esfuerza todo lo necesario. Sin embargo, cuando lo que se expresa ante el mismo resultado es pena o simpatía, se transmite la idea de que el fracaso se debe a una falta de competencia.

Los niños realizan inferencias que se basan en las reacciones emocionales que expresan los adultos ante su rendimiento. Por ejemplo, Barker y Graham (1987) pidieron a niños de entre 4 y 12 años

que observaran una película en la que dos niños, o bien resolvían problemas matemáticos en la pizarra, o bien lanzaban pelotas a larga distancia en el gimnasio; ambas tareas parecían resultar sencillas para ellos. Un grupo de sujetos observó una versión que en la que ambos niños tenían éxito; a continuación, el profesor alababa a uno de ellos —«¡buen trabajo!»—, pero sólo ofrecía un comentario neutro al otro —«correcto»—. Otro grupo de sujetos observó otra versión en la que los dos niños fracasaban; a uno de ellos se le criticaba —«¿Qué pasa contigo? ¡Esa no es la respuesta correcta!»—, mientras que al otro se le hacía sólo un comentario neutro —«No, no está bien»—. A continuación se pedía a los sujetos que puntuaran a los dos niños respecto a su inteligencia o a su capacidad como lanzadores en una escala de cinco puntos. Los niños más pequeños (entre 4 y 5 años) llegaron a la conclusión de que el niño que había sido alabado tenía mayor capacidad que el otro; por el contrario, los niños mayores (entre 11 y 12 años) llegaron a la conclusión de que el niño que había recibido las alabanzas tenía una *menor* capacidad. A la vez, los más pequeños dedujeron que el niño que había sido criticado por fracasar tenía una menor capacidad, mientras que los mayores llegaron a la conclusión opuesta. Los niños de entre 8 y 9 años puntuaron de manera similar a los dos niños del estudio, tanto en las situaciones de éxito como las de fracaso. Por lo tanto, es posible observar un cambio evolutivo a medida que los niños se hacen mayores, ya que cada vez muestran una mayor tendencia a interpretar las alabanzas ante un éxito fácil como un indicador de baja capacidad, y a interpretar la crítica ante el fracaso en una tarea sencilla como un indicador de una capacidad elevada.

Efectos de las atribuciones interpersonales

La investigación pone de manifiesto que las atribuciones que hacen los niños de su propio rendimiento, suelen ser similares a las atribuciones que los adultos realizan de ese mismo rendimiento (Dweck, Davidson, Nelson y Enna, 1978; Eccles y otros, 1998; Lueptow, 1984; Parsons, Adler y Kaczala, 1982; Schunk, 1982). Y lo que es más, cuando los padres y los profesores transmiten su creencia de que los niños son incapaces de realizar una tarea, éstos tienden a atribuir su fracaso a la falta de competencia y llegan a la conclusión de que ni siquiera merece la pena intentarlo (Butler, 1994; Weiner, 2000; Yee y Eccles, 1988).

Cuándo las personas no saben las razones de su éxito o de su fracaso, buscan ávidamente cualquier información que les permita explicar lo que ha sucedido (Weiner, 2000). Por ejemplo, veamos lo que pasó en un reciente estudio con un grupo de niños de 2.° curso de primaria (Gaskill, 2001). Durante una clase de caligrafía, el profesor iba presentando cada día una letra distinta y enseñaba a sus alumnos cómo había que escribirla correctamente. A continuación, les pedía que empezaran a practicar, primero «escribiéndola» en el aire mediante movimientos amplios del brazo, y después escribiéndola muchas veces en un papel pautado. Mientras los niños iban practicando, el profesor les ofrecía diferentes tipos de retroalimentación. (Previamente había asignado aleatoriamente a cada niño a uno de los grupos, y había colocado disimuladamente pequeñas pegatinas en cada pupitre para recordar a qué grupo pertenecía cada niño). Cada vez que un niño del grupo de control (*alabanza*) escribía adecuadamente una letra, le daba una ficha con una «cara sonriente» a la vez que decía: «¡Muy bien!» o «¡Perfecto!» mientras que le sonreía o le daba una palmada en la espalda. Por su parte, cada vez que un niño del grupo experimental (*atribución*) escribía correctamente una letra, la profesora le daba una ficha con una «cara sonriente» y le decía algo como: «se nota que estás trabajando mucho», «vas a tener una letra preciosa» o «tienes un don natural para esto» (Gaskill, 2001, p. 8). Si los niños no eran capaces de escribir adecuadamente la letra, la profesora les

proporcionaba la ayuda necesaria. A pesar de que su comportamiento con cada uno de los grupos parecía muy similar, la profesora observó diferencias significativas en las cosas que se hacían y se decían en cada grupo. Los niños del grupo de control (alabanza) parecían estar disgustados, e incluso, ansiosos cuando recibían la retroalimentación «positiva». Por ejemplo, en una ocasión, después de haber escuchado a la profesora decir a un compañero (del otro grupo) que tenía un talento natural para la caligrafía, un niño del grupo de control que, además lo hacía especialmente bien (y que con mucha frecuencia recibía alabanzas por ello), preguntó a la profesora: «¿Yo también tengo un talento natural?». Al terminar la unidad sobre la escritura caligráfica, los niños del grupo experimental demostraron que disfrutaban más con la escritura, tendían a considerarla como algo sencillo, y la utilizaban con más frecuencia en sus tareas habituales. Este tipo de resultados nos recuerda, una vez más, que los aprendices no sólo buscan ávidamente que se les diga que lo están haciendo bien, sino también otro tipo de información que reafirme su autoestima de manera más general.

Factores que influyen en las atribuciones que hacemos a los demás

De la misma manera que las personas basan, en parte, sus propias autoatribuciones en los éxitos y fracasos anteriores, y en parte en su entorno cultural, así también las atribuciones que hacen sobre los demás proceden de la cultura y el rendimiento anterior de éstos. Además, también hay que tener en cuenta la tendencia general a realizar atribuciones estables, así como las concepciones de la inteligencia, los estereotipos y los objetivos. Vamos a revisar brevemente cada uno de esos factores.

La historia de éxitos y fracasos

Una fuente lógica de información, a partir de la cual se establecen atribuciones, es el patrón del rendimiento que exhiben otras personas. La observación de un rendimiento similar a lo largo del tiempo —ya sea un rendimiento alto o un rendimiento bajo— suele llevar al observador a inferir que la causa de dicho rendimiento radica en factores estables, tales como la inteligencia o alguna otra capacidad de carácter general. Por su parte, la observación de un rendimiento muy variable podría llevar a concluir que la causa fundamental de ese rendimiento hay que buscarla en factores transitorios, como el encendido y apagado de la «motivación» que mi amigo ingeniero tenía en mente.

Cultura

Igual que las creencias culturales influyen sobre las autoatribuciones, también afectan a las atribuciones sobre los demás. Sí, por ejemplo, comparamos a las madres norteamericanas de origen chino y europeo, encontraremos que las primeras tienden a atribuir los fracasos en matemáticas de sus hijos a un bajo esfuerzo, y no tanto a otros factores más estables y menos controlables como la capacidad (Hess y otros, 1987).

Tendencias generales a establecer atribuciones estables

Cuando las personas establecen sus propias autoatribuciones, suelen tener en cuenta factores coyunturales, tales como haber recibido ayuda o una distracción. Por el contrario, tendemos a atribuir la conducta de los *demás* a características personales muy estables, tales como la capacidad, la disposición o la personalidad (Fiske y Taylor, 1991; Weiner, 1992). En cierto sentido, esta tendencia procede del hecho de que un observador sólo percibe imágenes ocasionales del rendimiento del aprendiz, y por lo tanto no tiene demasiadas oportunidades para observar la variabilidad que pudiera existir a lo largo del tiempo y de las distintas situaciones (Fiske y Taylor, 1991).

Concepción de la inteligencia

Cómo se ha dicho anteriormente, las personas tienen diferentes ideas de lo que es la inteligencia, de manera que algunas la consideran como una *entidad* que permanece estable a lo largo del tiempo, mientras que otras están convencidas de que se trata de una capacidad que va *incrementándose* con el paso del tiempo. Así pues, quienes tienen una concepción de la inteligencia como una entidad inalterable tienden a atribuir el rendimiento de los demás a una capacidad estable, por lo que suelen esperar que el rendimiento no cambie en el futuro (Pintrich y Schunk, 2002).

Estereotipos

Los estereotipos sexuales influyen en las atribuciones que hacen los adultos respecto a niños y niñas. Por ejemplo, muchos padres tienen la impresión de que los niños tienen un talento «natural» para las matemáticas del que carecen las niñas. Estas personas suelen atribuir el elevado rendimiento en matemáticas de sus hijos a su capacidad, mientras que el de sus hijas lo atribuyen a que se esfuerzan sobremanera. Por su parte, si sus hijos fracasan en matemáticas, lo atribuyen a que no se esfuerzan lo suficiente, mientras que el problema respecto a sus hijas lo achacan a su falta de competencia. Exactamente lo contrario ocurre respecto a la asignatura de Lengua, que suele ser estereotipadamente «femenina» (Dunton, McDevitt, y Hess, 1988; Eccles y otros, 1998; Jacobs y Eccles, 1992; Yee y Eccles, 1988).

Los estereotipos étnicos y raciales también afectan a las atribuciones (C. Reyna, 2000). Por ejemplo, imaginemos que un estudiante perteneciente a un determinado grupo étnico suspende un examen. Un profesor que considera que los miembros de ese grupo étnico son «holgazanes» atribuirá su fracaso a la falta de esfuerzo, lo que probablemente le haga enojarse y no ayudar a ese alumno a superar su problema. Por el contrario, si el profesor considera que los integrantes de ese grupo étnico son víctimas desgraciadas de la discriminación racial —y también de la pobreza que ello conlleva—, quizás atribuya el bajo rendimiento a factores incontrolables, y ello le lleve a adoptar una postura de empatía y a esforzarse para ayudar a ese alumno a solucionar sus problemas (C. Reyna, 2000).

Objetivos

Sea cual sea la causa que un observador atribuye al éxito o el fracaso de un aprendiz, las atribuciones que *comunica* pueden depender de los objetivos que tenga en mente mientras interactúa con éste (Hareli y Weiner, 2002). Por ejemplo, imaginemos que Juan acaba de fallar en un trabajo escolar. Un profesor que intenta proteger la autoestima del niño podría sugerir que su bajo rendimiento ha estado originado por alguna circunstancia que el niño puede controlar (por ejemplo, su esfuerzo o sus estrategias de estudio), y no por su baja capacidad. Sin embargo, si el profesor atribuye su fracaso a una baja capacidad, sería difícil solucionar el problema a base de esfuerzo o de intentar nuevas estrategias; por lo tanto, una forma alternativa para proteger la autoestima de Juan sería sugerir que se trataba de un trabajo *muy difícil*, esto es, una atribución externa e incontrolable (Hareli y Weiner, 2002).

Atribuciones y expectativas en el aula

Dentro de un aula, las atribuciones de los profesores influyen en sus expectativas respecto a las conductas futuras de sus alumnos. Si un profesor piensa que el elevado rendimiento de un alumno procede de una circunstancia interna y estable (por ejemplo, una capacidad natural o

un esfuerzo destacado), esperará que ese alumno continúe haciéndolo bien en el futuro; pero si considera que el mismo rendimiento depende de variables transitorias, como un golpe de suerte, ya no podrá estar tan seguro del rendimiento futuro de su alumno. De manera similar, un profesor que piensa que el bajo rendimiento de un alumno procede de factores internos y estables (como una inteligencia baja o una pereza crónica), esperará que en el futuro el alumno sigua rindiendo muy mal; ahora bien, si el profesor atribuye ese bajo rendimiento a una circunstancia transitoria (como una gripe), probablemente, sus expectativas de futuro sean más optimistas.

A su vez, las expectativas y los prejuicios de los profesores también influyen sobre sus atribuciones hacia los demás. Como hemos descubierto en el capítulo 10, las expectativas suelen afectar a la codificación y al almacenamiento de la información nueva: en cierto sentido, las personas vemos lo que esperamos ver, y a la vez los datos que vamos recopilando terminan por confirmar nuestras atribuciones previas (Weiner, 2000). Las expectativas resultan especialmente influyentes cuando los estímulos son ambiguos; y no hay que olvidar que la conducta de los demás es un ejemplo paradigmático de ambigüedad. Por ejemplo, imaginemos que María es una estudiante que no ha podido terminar a tiempo una tarea escolar. Su profesor quizá llegue a alguna de las siguientes conclusiones: *(1)* no ha trabajado demasiado; *(2)* no ha sido capaz de realizar la tarea o *(3)* no ha planificado bien su tiempo. La conclusión a la que llegue su profesor dependerá en cierta medida de sus ideas previas sobre María: por ejemplo, de si es una niña *(1)* perezosa y con poca motivación; *(2)* que tiene una escasa capacidad o *(3)* que está motivada y tiene capacidad suficiente como para hacer el trabajo correctamente.

En cierta medida, las expectativas de los profesores se basan en el rendimiento previo que han demostrado sus alumnos. Sin embargo, incluso aunque diversos alumnos tengan una historia similar de éxitos y fracasos, puede ocurrir que los profesores y otros adultos mantengan expectativas diferentes para cada uno de ellos, y que esas expectativas provoquen diferentes atribuciones, y por ende distintos niveles de rendimiento (Brophy y Good, 1970; Eccles y Wigfield, 1985; Eccles [Parsons] y otros, 1983; Harris y Rosenthal, 1985; Miller, Brickman y Bolen, 1975; Murray y Jackson, 1982/1983; Palardy, 1969; Yee y Eccles, 1988).

Por regla general, los profesores elaboran una imagen de sus alumnos nada más empezar el curso escolar y forman sus propias opiniones sobre los puntos fuertes y débiles de cada uno, así como sobre sus posibilidades de éxito académico. Muchas veces, los profesores atinan perfectamente en su valoración de los alumnos: saben quiénes necesitan ayuda en la lectura, quiénes son menos capaces de mantener la atención, quiénes tienen problemas para trabajar en grupo, etc., y por lo tanto pueden adaptar sus estrategias educativas a las características de sus alumnos (Goldenberg, 1992; Good y Brophy, 1994; Good y Nichols, 2001). Sin embargo, incluso los mejores profesores cometen errores al juzgar a sus alumnos. Por ejemplo, los profesores suelen subestimar las capacidades de los alumnos que:

- Son poco atractivos físicamente.
- Muestran mala conducta en clase.
- Hablan dialectos distintos a la lengua de uso común.
- Pertenecen a minorías étnicas.
- Son inmigrantes recientes.
- Provienen de entornos sociales deprimidos.

  (Banks y Banks, 1995; Bennett y otros, 1993; Knapp y Woolverton, 1995; McLoyd, 1998; Oakes y Guiton, 1995; Ritts y otros, 1992).

Con demasiada frecuencia, los profesores perciben la capacidad de sus alumnos como una característica relativamente fija y estable; en otras palabras, muestran una perspectiva de la inteligencia como una *entidad* (Oakes y Guiton, 1995; C. Reyna, 2000). Así, su creencia sobre lo estable que pueda ser la capacidad de sus alumnos influye en las expectativas que establecen respecto al rendimiento de éstos, lo que a su vez les lleva a comportarse de manera diferente con cada uno de ellos. Cuando los profesores tienen elevadas expectativas respecto a sus alumnos, crean en clase un clima cálido y agradable, se relacionan con más frecuencia con ellos, les ofrecen más oportunidades para responder, así como una retroalimentación más específica y positiva; también les presentan materias más interesantes y temas más atractivos. Por el contrario, cuando los profesores tienen expectativas bajas ante ciertos alumnos, les ofrecen menos oportunidad para hablar en clase, les hacen preguntas excesivamente sencillas, les dan menos retroalimentación ante sus respuestas, apenas les ofrecen tareas atractivas, y con frecuencia no se percatan de las ocasiones en que estos alumnos actúan adecuadamente (Babad, 1993; Good y Brophy, 1994; Graham, 1990, 1991; Rosenthal, 1994). Los alumnos pertenecientes a minorías y que tienen una historia de fracasos académicos, son especialmente proclives a sufrir estas expectativas negativas (Graham, 1990).

La mayoría de los niños y de los adolescentes son perfectamente conscientes de este diferente tratamiento por parte de sus profesores, y lo utilizan para interpretar su propia conducta (Butler, 1994; Good y Nichols, 2001; Weinstein, 1993). Si sus profesores les ofrecen constantemente mensajes que transmiten la idea de que sus capacidades son deficientes, terminarán por verse también a sí mismos de esta manera. Y lo que es más, su conducta terminará por reflejar estas percepciones; por ejemplo, puede que apenas se esfuercen por realizar adecuadamente sus tareas académicas, y probablemente, también se comportarán mal en clase (Marachi, Friedel y Midgley, 2001; Murdock, 1999). Por lo tanto, en algunos casos, las expectativas y atribuciones de los profesores provocan **profecías que se cumplen a sí mismas**: los alumnos terminan haciendo aquello que los profesores esperan que hagan.

Sin perder de vista el efecto las expectativas del profesor, merece la pena poner de relieve que la ayuda que éste proporciona, aunque tremendamente valiosa cuando se trata de una tarea difícil, puede en cambio llegar a ser *contraproducente* cuando los alumnos realmente *no* la necesitan. En efecto, una ayuda que no es necesaria ni ha sido solicitada puede transmitir el mensaje al alumno de que no tiene la suficiente competencia, y de que ejerce escaso control sobre sus propios éxitos y fracasos. Por el contrario, si permitimos a los alumnos enfrentarse a un problema durante un razonable período de tiempo, les estaremos transmitiendo la convicción de que creemos que son perfectamente capaces de solucionar el problema por sí mismos (Graham, 1990, 1997; Graham y Barker, 1990; Stipek, 1996; Weiner, 1984).

Ciertamente las expectativas de los profesores no siempre provocan este tipo de vaticinios. En algunas ocasiones las bajas expectativas inducen a los profesores precisamente a ayudar a sus alumnos a mejorar, lo que de hecho les favorece (Goldenberg, 1992). Otras veces puede que los alumnos desarrollen una actitud del tipo «ya te enseñaré yo a ti», que les impulsa a esforzarse y a lograr un rendimiento mucho mayor de lo que el profesor esperaba de ellos (Good y Nichols, 2001). Incluso en otras ocasiones, unos padres astutos e implicados en el aprendizaje de sus hijos podrían demostrar al profesor o al propio niño que éste es mucho más capaz de lo que el profesor había pensado inicialmente (Good y Nichols, 2001).

¿Son frecuentes este tipo de vaticinios? O dicho de otra manera, ¿en qué medida las expectativas del profesor influyen en el rendimiento de sus alumnos? La investigación sobre este tema ofrece resultados para todos los gustos (Eccles y otros, 1998; Goldenberg, 1992; Rosenthal, 1994). Algunos trabajos indican que las chicas, los alumnos que proceden de entornos deprimidos y

aquéllos que pertenecen a minorías son más susceptibles a las expectativas del profesor que aquéllos que proceden de un ambiente euroamericano (Graham, 1990; Jussim, Eccles y Madon, 1996). Las expectativas también parecen ejercer una influencia mayor en los primeros años de la etapa primaria, en el primer año de la secundaria, y de manera general, durante las primeras semanas de escuela, esto es, cuando los alumnos llegan a un ambiente escolar desconocido (Jussim y otros, 1996; Kuklinski y Weinstein, 2001; Raudenbush, 1984; Weinstein, Madison, y Kuklinski, 1995).

Así pues, hay diferentes razones que nos enseñan que las personas solemos interpretar los mismos acontecimientos de manera muy diferente. Al cabo del tiempo, los aprendices van desarrollando gradualmente patrones predecibles de atribuciones y expectativas respecto a su rendimiento futuro. Algunos permanecen optimistas y confían en que pueden dominar las tareas con las que se enfrenten y tener éxito en sus empresas. Pero otros, ya estén inseguros de sus probabilidades de éxito o firmemente convencidos de que *nunca* lo alcanzarán, pueden mostrar un sentimiento cada vez mayor de inutilidad. Los teóricos representan esta diferencia refiriéndose a una dimensión que han denominado *estilo explicativo*.

Estilo explicativo: orientación hacia la pericia *versus* indefensión aprendida

En el capítulo 6 nos referimos al fenómeno de la indefensión aprendida: cuando un organismo se encuentra repetidamente ante estímulos aversivos que no puede evitar, y de los cuales tampoco puede escapar, puede ocurrir que desista y termine aceptando resignadamente estos estímulos. Si bien la mayor parte de la investigación inicial que se realizó sobra la indefensión aprendida utilizó animales, este concepto se ha incorporado también a la teoría de la atribución —que trata exclusivamente con seres humanos— y de una manera más específica a la noción de estilo explicativo.

El **estilo explicativo**[3] de una persona consiste en la manera global en que interpreta los acontecimientos cotidianos y sus consecuencias. Algunas personas suelen atribuir sus logros a sus propias capacidades y a su esfuerzo; tienen una actitud de soy-capaz-de-hacerlo que se conoce como **orientación hacia la pericia**. Sin embargo, otras personas atribuyen sus éxitos a factores externos e incontrolables, y consideran que sus fracasos manifiestan una incompetencia relativamente permanente; muestran, por tanto, una actitud del tipo no-podré-hacerlo que se conoce como **indefensión aprendida** (Dweck, 1986; Eccles y Wigfield, 1985; Mikulincer, 1994; C. Peterson y otros, 1993). Esta distinción debe considerarse en el seno de un continuo de diferencias individuales, y no como una dicotomía absoluta. También se podría considerar como una diferencia entre personas *optimistas* y *pesimistas* (C. Peterson, 1990; Seligman, 1991).

Para ilustrarlo, consideremos a estos dos muchachos, sin olvidar que ambos tienen exactamente la misma capacidad:

- Alberto es un aprendiz entusiasta y lleno de energía. Disfruta esforzándose al máximo en sus actividades escolares y le gusta hacerlo bien. Siempre está buscando nuevos desafíos, y le divierte especialmente resolver acertijos que su profesor propone como tareas extraordinarias.

---

[3] También es posible encontrar el término *estilo de atribución.*

No siempre puede solucionar los problemas que expone el profesor, pero no presta atención a su fracaso y se muestra ávido de nuevos problemas al día siguiente.

- Joaquín es un estudiante ansioso e inquieto. No parece tener mucha confianza en su capacidad para hacer bien las tareas escolares. De hecho, siempre subestima lo que es capaz de hacer; incluso cuando ha tenido éxito en algo, duda de que pueda volver a repetirlo. Prefiere hacer fichas para practicar lo ya aprendido que intentar superar desafíos nuevos. Y por lo que respecta a los acertijos extras que propone el profesor, a veces lo ha intentado, pero enseguida los abandona si la respuesta no le llega de manera inmediata.

Alberto pone de manifiesto una orientación hacia la pericia: resulta patente que tiene su vida (y sus atribuciones) bajo control, y es optimista respecto a su rendimiento futuro. Por el contrario, Joaquín pone de manifiesto una indefensión aprendida: está convencido de que las tareas desafiantes quedan fuera de su alcance y más allá de su control, y espera un futuro más plagado de fracasos que de éxitos.

Los investigadores han identificado diferentes formas en que los albertos difieren de los joaquines. En el ámbito académico, quienes tienen una orientación hacia la pericia suelen obtener mejores resultados académicos de lo que sería esperable a partir de las puntuaciones alcanzadas en las pruebas de aptitud y en sus calificaciones anteriores (Seligman, 1991). En el ámbito deportivo, los optimistas se recuperan con más rapidez de un partido perdido, e incluso de algún daño físico menor, que otros atletas igualmente capaces pero más pesimistas (C. Peterson, 1990). La tabla 18.2 muestra otras diferencias entre ambos tipos de estilos de explicativos. Como se puede ver, las personas que tienen una orientación hacia la pericia actúan de una manera que suele llevarles a unos logros cada vez mayores: establecen objetivos cada vez más altos, buscan situaciones desafiantes y perseveran aunque se encuentren con un fracaso. Por su parte, las personas con una indefensión aprendida actúan de una manera muy diferente: dado que subestiman su propia capacidad, establecen objetivos de muy fácil logro, evitan situaciones que les pueden complicar la vida pero que, a la vez, mejorarían sus probabilidades de aprendizaje y desarrollo, y reaccionan de manera contraproducente ante el fracaso. También están repletos de pensamientos que generan ansiedad, lo que reduce la capacidad de su memoria de trabajo para concentrarse en la tarea que tienen entre manos (Mikulincer, 1994).

Incluso los niños de preescolar pueden terminar por desarrollar una indefensión aprendida respecto a una tarea determinada si se encuentran con fracasos constantes cada vez que lo intentan (Burhans y Dweck, 1995). Hacia los 5 o 6 años, algunos niños empiezan a mostrar una tendencia a persistir en la realización de una tarea y a expresar confianza en que pueden dominarla, mientras que otros abandonan inmediatamente la tarea manifestando que no son capaces de hacerla (Ziegert, Kistner, Castro y Robertson, 2001). Sin embargo, por regla general los niños menores de 8 años no suelen mostrar conductas típicas de la indefensión aprendida, quizá debido a que todavía están convencidos de que el éxito es fundamentalmente resultado de su propio esfuerzo (Eccles y otros, 1998; Paris y Cunningham, y 1996). Al principio de la adolescencia sí son más comunes los sentimientos de indefensión aprendida (Paris y Cunningham, 1996; C. Peterson y otros, 1993).

Como se dijo en el capítulo 6, a veces la indefensión se desarrolla cuando las personas descubren una y otra vez que apenas ejercen control sobre las cosas que les suceden. También puede terminar por aparecer cuando observan que *otras personas* tienen muy poco control sobre su vida (Brown y Inouye, 1978; C. Peterson y otros, 1993). En ocasiones, incluso *grupos* completos pueden sentir indefensión cuando sus miembros intentan realizar conjuntamente tareas que, pese a sus mayores esfuerzos, no logran realizar satisfactoriamente (Simkim, Lederer y Seligman, 1983). Sin

Personas con orientación a la pericia	Personas con indefensión aprendida
Tienen una alta autoestima y una mayor autoeficacia respecto a su probabilidad de obtener éxito.	Tienen una baja autoestima y una pobre autoeficacia.
Establecen objetivos elevados.	Establecen objetivos humildes y muy fáciles de lograr.
Prefieren actividades nuevas y desafiantes.	Prefieren actividades fáciles y que ya hayan realizado anteriormente con éxito; evitan los desafíos.
Persiguen el éxito.	Intentan evitar el fracaso.
Conciben los éxitos previos como indicadores de una elevada capacidad y de éxitos futuros.	No consideran los éxitos previos como indicadores de una elevada capacidad y de éxitos futuros; pero sí conciben los fracasos previos como un signo de baja capacidad y futuros fracasos.
Saben valorar y cuantificar sus éxitos.	Subestiman sus éxitos, e incluso pueden llegar a olvidarlos.
Consideran los fracasos como un reto a superar.	Se definen a sí mismos como «fracasados» cuando fallan.
Perseveran ante las dificultades; intentan determinar el origen de las dificultades; buscan ayuda cuando la necesitan.	Se vuelven ansiosos y desanimados cuando surgen dificultades; utilizan estrategias ineficaces; pueden experimentar depresión.
Los fracasos les llevan a incrementar su esfuerzo y su concentración.	Disminuyen su esfuerzo y concentración tras los fracasos; abandonan enseguida.
Se enorgullecen de sus logros.	No se enorgullecen de sus logros, puesto que no se consideran responsables de ellos; puede que asuman más responsabilidad de la necesaria por sus fracasos.
Rinden a un alto nivel.	Rinden a un bajo nivel.

Fuentes: Abramson, Seligman y Teasdale, 1978; Diener y Dweck, 1978; Dweck, 1975, 1986; Dweck y Licht, 1980; Dweck y Reppucci, 1973; Meyer, Turner y Spencer, 1994; Mikulincer, 1994; C. Peterson, 1990; Peterson y Barrett, 1987; Peterson, Colvin y Lin, 1992; Peterson y otros, 1993; Seligman, 1991; Word, Schau y Fiedler, 1990.

Tabla 18.2 *Características de la orientación hacia la pericia y de la indefensión aprendida.*

embargo, cuando las personas tienen una historia de experiencias en la que han tenido el control de sus éxitos y fracasos, muestran menos tendencia a sucumbir a la indefensión aprendida, aunque coyunturalmente se enfrenten a acontecimientos incontrolables (C. Peterson y otros, 1993).

Algunos teóricos han sugerido que la indefensión aprendida podría constituir, en realidad, un rodeo mediante el que las personas intentasen *mantener* cierta sensación de control ante condiciones

crónicamente adversas (Hall, Hladkyj, Ruthig, Pekrun y Perry, 2002; Hall, Hladkyj, Taylor y Perry, 2000; Rothbaum, Weisz y Snyder, 1982). Dado que son incapaces de modificar su entorno, lo que hacen es aceptar sus circunstancias, reconocer sus limitaciones, aceptar que hay factores que escapan a su control (el destino, Dios, etc.) y que están haciendo de las suyas, e intentar encontrar la cara más amable de esta situación desagradable.

A lo largo de este capítulo, hemos podido ver que existen numerosos factores (éxitos y fracasos anteriores, claves de la situación, las conductas y los mensajes que transmiten los demás, etc.) que influyen sobre las autoatribuciones. Hemos dejado para el final dos factores adicionales, debido a que tienen implicaciones no sólo respecto a las atribuciones, sino también en otros aspectos esenciales de la motivación. A continuación vamos a revisar el efecto que ejercen estos factores: el desafío y la competitividad.

Efectos del desafío y la competitividad

En diferentes partes de este libro he aludido repetidamente a los efectos positivos de las tareas desafiantes. Por ejemplo, en el capítulo 8 descubrimos que el desafío promueve el desarrollo cognitivo. Desde la perspectiva de Piaget, la acomodación y la consecuente aparición de nuevos esquemas sólo tiene lugar cuando los nuevos acontecimientos no han podido asimilarse a los esquemas disponibles. Desde la perspectiva de Vygotsky, aquellas tareas que se encuentran dentro de la zona de desarrollo próximo son las óptimas para promover el desarrollo cognitivo. Y lo que es más, como vimos en el capítulo 13, los alumnos tienen una mayor tendencia a desarrollar estrategias metacognitivas eficaces sólo cuando las tareas de aprendizaje a las que se enfrentan no pueden solucionarse con facilidad mediante recursos simples como la repetición y la memorización mecánica.

La competición y otras formas de comparación social también desempeñan un importante papel en el aprendizaje. Por ejemplo, al examinar en el capítulo 5 el «juego de la buena conducta», encontramos que cuando dos grupos de alumnos compiten en buena conducta para obtener privilegios, ambos mejoran su conducta en clase. Y como aprendimos en el capítulo 7, los estudiantes llegan a desarrollar una mayor o menor autoeficacia según lo que observan que sus compañeros son capaces de hacer.

El desafío y la competitividad no sólo tienen implicaciones en el aprendizaje sino también en la motivación. A continuación, vamos a revisar ambos conceptos, pero en el contexto de los factores cognitivos de motivación que hemos explorado en este capítulo y en el precedente.

Desafío

Como he definido en el capítulo 16, *un desafío* es una situación en la que los individuos consideran que, si bien se arriesgan a un posible fracaso, pueden alcanzar el éxito a condición de que se esfuercen lo suficiente. Desde un punto de vista motivacional, las ventajas del desafío son tres:

- *El éxito en una tarea desafiante promueve una mayor sensación de competencia y de autoeficacia* (Clifford, 1990; Deci y Ryan, 1992; Lan, Repman, Bradley y Weller, 1994). Por favor, tómese unos instantes para hacer este ejercicio:

Escriba en un papel los números del 1 al 10. Compruebe si es capaz de hacerlo en menos de 10 segundos.

¿Ha tenido éxito? En caso afirmativo, ¿le hace muy feliz ese éxito? Yo misma fui capaz de hacerlo en unos 4 segundos, y la verdad es que tampoco tengo razones como para sentirme especialmente orgullosa. Al fin y al cabo ya tengo 54 años, y si no fuera capaz de escribir esos números rápida y correctamente, cuando menos sería preocupante.

El éxito en una tarea sencilla, aunque esté garantizado, apenas favorece nuestra sensación de competencia y autoeficacia. Desde luego que somos capaces de resolverla, pero no tiene ningún mérito. Sin embargo, los desafíos no se dejan resolver con facilidad: puede que yo misma haya fracasado alguna vez en el pasado o que haya observado fracasar a otros. Pero cuando soy capaz de superar con éxito un desafío, no cabe duda de que la vida se me alegra. Por lo tanto, tener éxito en una tarea difícil y desafiante nos proporciona unos sentimientos de satisfacción que nunca provendrían de la solución de un problema sencillo. Y lo que es más, dado que mejora nuestros sentimientos de competencia, el éxito en situaciones desafiantes también aumenta nuestra motivación intrínseca (Clifford, 1990; Deci y Ryan, 1985; Stipek, 1996).

- *Los desafíos aumentan el interés y disminuyen el aburrimiento* (Csikszentmihalyi, 1990; Deci y Ryan, 1992; Malone y Lepper, 1987; Shernoff, Schneider y Csikszentmihalyi, 2001; J. C. Turner y otros, 1998). Solemos aburrirnos ante las tareas muy fáciles, aunque también nos frustramos ante tareas en las que fracasamos constantemente. Los desafíos suponen un punto intermedio: ofrecen dificultades inesperadas que contribuyen a mantener nuestro interés, pero sabemos que, con perseverancia, lograremos alcanzar el éxito.
- *Resulta difícil atribuir el éxito obtenido en una tarea desafiante a factores externos como la facilidad de la tarea o la suerte* (Clifford, 1990; Eisenberger, 1992; Lan y otros, 1994; C. Peterson, 1988, 1990). Cuando alcanzamos el éxito en una tarea muy sencilla, sobre la que apenas hemos tenido que esforzarnos, probablemente pensemos que nuestro éxito se debe a que en realidad cualquiera puede hacerla. Cuando solucionamos una tarea extremadamente difícil, algo que pensábamos que nunca podríamos hacer, es posible que atribuyamos nuestro éxito a la buena suerte o la ayuda de alguien. Sin embargo, cuando tenemos éxito en una tarea desafiante, aquélla que sabemos que podemos resolver si nos esforzamos lo suficiente, no tenemos razones para atribuirlo a la suerte, a la ayuda de alguien, ni desde luego a la facilidad de la tarea. Lo lógico entonces es imputarlo a nuestro propio esfuerzo y a nuestra inteligente estrategia.

¿En qué ocasiones los aprendices muestran mayor tendencia a aceptar riesgos y desafíos? Los teóricos sugieren que las condiciones óptimas son algunas de las siguientes:

- Los criterios para el éxito son realistas.
- El éxito se considera posible.
- Los errores no se penalizan.
- O bien no resulta posible obtener la misma recompensa con tareas más fáciles, o bien las recompensas son superiores con las tareas desafiantes que con las fáciles.
- Los aprendices consideran que el éxito será debido a su propio conocimiento, habilidades, esfuerzo y estrategias (atribuciones internas).

- Los aprendices tienen una sensación de competencia y de autodeterminación. (Brophy y Alleman, 1992; Clifford, 1990; Corno y Rohrkemper, 1985; Deci y Ryan, 1985; Dweck y Elliot, 1983; Lan y otros, 1994; Perry y otros, 2002; Stipek, 1993).

Hace un momento he afirmado que el éxito en las tareas desafiantes promueve los sentimientos de competencia. Sin embargo, la última de las condiciones de la lista anterior señala que lo contrario también es verdad; esto es, la competencia incrementa la probabilidad de aceptar un desafío. En otras palabras, nos encontramos ante un afortunado «círculo vicioso»: el desafío promueve la competencia, y la competencia favorece el deseo de aceptar desafíos.

Competitividad

En una situación competitiva, el éxito no depende del dominio absoluto de la tarea; por el contrario, tiene mucho que ver con el hecho de que los demás no lo hagan tan bien como nosotros. La competitividad es un elemento ubicuo en nuestra sociedad. En el mundo de los negocios aquéllos que tienen las mejores ideas, ganan más dinero o trabajan más horas son —generalmente— quienes ocupan puestos destacados. También el ocio está repleto de competitividad, por ejemplo en los partidos de fútbol o de baloncesto y en otros deportes individuales. También, nuestro sistema político democrático se basa en la competitividad: quienes obtienen más votos son los que alcanzan el gobierno.

La competitividad también domina nuestro sistema educativo. Constantemente estamos comparando entre sí a los alumnos. Por ejemplo, cuando los profesores les califican, están haciendo una comparación entre ellos, de manera que sólo los que ocupan los primeros puestos son considerados brillantes. Cuando realizan exámenes de aptitud, sus puntuaciones no sólo demuestran sus conocimientos, sino también su rendimiento en comparación con sus compañeros. La participación en los deportes también es competitiva, sobre todo en el instituto: incluso cuando se compite contra otro equipo, los miembros de cada uno también están compitiendo entre sí para conseguir un buen status en su equipo. Y además, muchos de los conceptos que utilizamos cuando nos referimos a las capacidades de los alumnos —inteligencia, superdotación, dificultades de aprendizaje, etc.— están definidos por los psicólogos exclusivamente en el sentido normativo.

¿Cuáles son las condiciones que promueven una atmósfera competitiva? Una condición probable es la incertidumbre respecto a las expectativas que tienen los demás sobre nuestro propio rendimiento: en ausencia de un criterio definido sobre lo que es un rendimiento «adecuado» lo que hacemos es compararnos con nuestros compañeros para saber lo bien que lo estamos haciendo (C. Ames, 1984). Ciertamente, una segunda condición es una estructura competitiva de recompensas, aquélla que nos refuerza por hacerlo mejor que los demás.

La mayoría de las personas están motivadas por la competición a condición de que consideren que tienen una probabilidad razonable de ganar (Brophy, 1986; Deci y Ryan, 1992; Krampen, 1987; Stipek, 1996). Sin embargo, la competitividad también tiene algunos efectos negativos colaterales, tanto de tipo motivacional como conductual, de los cuales es necesario ser muy consciente:

- *La competitividad promueve objetivos utilitarios y no objetivos de aprendizaje* (C. Ames, 1984; Hagen, 1994; Nicholls, 1984; Spaulding, 1992; Stipek, 1996). Cuando la clave para alcanzar el éxito es hacerlo mejor que los demás, es inevitable que las personas centren su atención en ello y no en cuánto están aprendiendo. Por lo tanto, el éxito se define por la

comparación con los demás, en vez por mejorar las propias capacidades y habilidades a lo largo del tiempo.

- *Para los perdedores, la competición promueve una sensación muy baja de competencia y de autoeficacia y disminuye la autoestima* (C. Ames, 1984; C. Ames y Ames, 1981; Covington y Müeller, 2001). Cuando las personas definen el éxito como el dominio de una tarea o la mejora en una actividad a lo largo del tiempo, probablemente terminarán obteniendo frecuentemente el éxito, lo que además fomenta su autoeficacia. Pero, cuando el éxito se define como estar en la cúspide, resulta inevitablemente que queden atrás un montón de perdedores.
- *La competitividad fomenta las atribuciones hacia la capacidad y no hacia el esfuerzo* (C. Ames, 1984; Nicholls, 1984; Stipek, 1993). En las situaciones competitivas hay muchas personas que pierden aunque se hayan esforzado al máximo. Por lo tanto, resulta lógico que lleguen a la conclusión de que el esfuerzo no es suficiente para alcanzar el éxito, sino que es imprescindible tener algún tipo de «capacidad natural». Por lo tanto, los fracasos deber estar causados por su carencia de dicha competencia, por lo que terminarán mostrándose pesimistas respecto a sus probabilidades futuras de éxito.
- A*lgunas veces, la competitividad produce conductas indeseables o contraproducentes* (C. Ames, 1984). En una situación competitiva, las personas suelen comportarse de manera que interfieren en su propio aprendizaje o en el de los demás. Por ejemplo, podrían hacer trampas o impedir a los demás el acceso a los recursos necesarios para afianzar el éxito. Quizá les preocupen poco las cuestiones de igualdad y juego limpio. Y como están acostumbrados a enfrentarse a los demás, puede que encuentren dificultades para colaborar de manera cooperativa con ellos.
- *La competitividad, en última instancia, produce un menor logro en la mayoría de los estudiantes*. Cuando el éxito se valora a partir de la comparación con los demás y no con uno mismo, la mayoría de los alumnos alcanzan calificaciones más bajas, muestran menos creatividad y desarrollan actitudes más negativas hacia la escuela (Amabile y Hennessey, 1992; Covington, 1992; Graham y Golen, 1991; Krampen, 1987). Un entorno competitivo en clase puede llegar a ser especialmente desventajoso para las chicas (Eccles, 1989; Inglehart, Brown y Vida, 1994).

Como se puede comprobar, la competitividad no es una de las situaciones más adecuadas para que *todos* los aprendices consigan los mejores resultados posibles. Por lo tanto, no es la estrategia más recomendable en el contexto escolar, donde el principal objetivo es maximizar el rendimiento de cada uno de los alumnos.

PROMOVER ATRIBUCIONES PROVECHOSAS

Los alumnos de cualquier edad tienen más probabilidades de aprender y alcanzar niveles elevados de rendimiento, si atribuyen su éxito a cosas sobre las que tienen control (esfuerzo, perseverancia y estrategias de aprendizaje eficaces). Sin embargo, las atribuciones *de los profesores*, y no sólo respecto a sus alumnos sino también hacia sí mismos, son de vital importancia. Los profesores deben estar convencidos de que ejercen control sobre el aprendizaje y el rendimiento de sus alumnos, que utilizan los métodos educativos más apropiados para promover el almacenamiento en la memoria a largo plazo y para apoyar los esfuerzos de sus alumnos ante tareas desafiantes, etc., y en definitiva de que ayudan a sus alumnos a dominar los contenidos escolares. A continuación enumeramos algunos principios que conviene recordar:

- *Los profesores deben atribuir el éxito de sus alumnos a factores internos, tanto estables como inestables, y atribuir sus fracasos exclusivamente a factores internos inestables y controlables*. Para poder ser optimistas respecto a su rendimiento futuro, los alumnos necesitan atribuir su éxito a factores internos estables, como un talento natural —y así saber que su éxito no ha sido una por chiripa—, y también a factores inestables pero controlables, tales como el esfuerzo y las estrategias —lo que les impulsará a seguir trabajando duro—. A la vez, deberían atribuir sus fracasos fundamentalmente a factores que son capaces de controlar y de modificar.

  Los profesores pueden contribuir a promover este tipo de consideraciones en sus alumnos a partir de sus propias atribuciones (Alderman, 1990; Brophy, 1987; Schunk, 1990; Spaulding, 1992; Stipek, 1993). Analicen por ejemplo estas declaraciones de los profesores:

- «Lo has hecho muy bien. Evidentemente eres buena para esto, y te has esforzado para mejorar».
- «Tu proyecto demuestra un montón de talento y otro montón de trabajo».
- «Cuanto más practiques, mejor lo harás».
- «Puede que necesites estudiar un poco más. Y deja que te de algunos consejos para que puedas estudiar mejor».

  Cuando los fracasos de los alumnos se atribuyen habitualmente a estrategias de aprendizaje poco eficaces o a la falta de esfuerzo, en lugar de achacarlos a una baja capacidad o a factores externos no controlables, y cuando las nuevas estrategias que se emplean o un mayor esfuerzo sí produce resultados satisfactorios, los estudiantes trabajarán con más ahínco, perseverarán ante los fracasos y buscarán ayuda cuando la necesiten (Dweck y Elliott, 1983; Eccles y Wigfield, 1985; Graham, 1991; Paris y Paris, 2001).

  Los profesores sólo deberían atribuir los fracasos de sus alumnos a la falta de esfuerzo cuando no cabe duda de que éstos no han dado ni golpe. Pero, cuando fracasan en una tarea a la que han dedicado mucho empeño, y para colmo se les dice que han trabajado poco, lo más probable es que lleguen a la conclusión de que lo que pasa es que no tienen la capacidad necesaria para realizar esa tarea (Alderman, 1990; Curtis y Graham, 1991; Schunk, 1990). En muchos casos, puede ser más provechoso, y probablemente más útil, atribuir el fracaso al empleo de estrategias poco eficaces y, a continuación, ayudar al alumno a utilizar otras estrategias más efectivas (Clifford, 1984; Curtis y Graham, 1991; Pressley, Borkowski, y Schneider, 1987; Weinstein y otros, 1991).

- P*uede resultar útil un entrenamiento para lograr atribuciones positivas*. Algunos estudios han mostrado que, al menos para los niños en edad escolar, es posible modificar sus atribuciones y conseguir así mayor perseverancia ante los fracasos (Andrews y Debus, 1978; Chapin y Dyck, 1976; Dweck, 1975; Fowler y Peterson, 1981; Robertson, 2000). En estos estudios sobre **el entrenamiento en atribución**, se pide a los niños que realicen una tarea determinada (por ejemplo, lectura de oraciones difíciles, resolución de problemas aritméticos o construcción de puzzles geométricos), intercalando fracasos ocasionales entre éxitos muy frecuentes. En este contexto, una forma viable para modificar las atribuciones consiste en que un adulto interprete los éxitos refiriéndose al denuedo con que ha trabajado el niño, y los fracasos aludiendo a un esfuerzo insuficiente (Chapin y Dyck, 1976; Dweck, 1975; Fowler y Peterson, 1981). Otra estrategia eficaz consiste en reforzar a los niños por atribuir

sus propios éxitos y fracasos al esfuerzo o la falta del mismo (Andrews y Debus, 1978; Fowler y Peterson, 1981).

Si bien los primeros estudios se centraron en atribuciones orientadas al esfuerzo, investigaciones posteriores han puesto de manifiesto que éstas no siempre son las más beneficiosas que pueden adquirir los niños. Por ejemplo, a veces se puede conseguir una mayor autoeficacia cuando un adulto atribuye el éxito de un niño (pero no su fracaso) a la capacidad en vez de al esfuerzo: «sirves para esto» (Schunk, 1983a). También, las atribuciones a estrategias de aprendizaje eficaces e ineficaces suelen resultar más útiles que las atribuciones al esfuerzo, sobre todo cuando vienen acompañadas por un programa de entrenamiento en técnicas de estudio (Pressley, Borkowski, y Schneider, 1987; Weinstein y otros, 1991).

- *Los intentos de modificar las atribuciones deben mantenerse a lo largo del tiempo y no considerarse como una intervención aislada*. La perspectiva que un aprendiz tiene de sí mismo y de sus capacidades no es algo que se pueda cambiar de la noche a la mañana (Meece, 1994; Paris, 1990). En el contexto escolar, los profesores pueden hacer diversas cosas para promover atribuciones internas y controlables, que tiendan hacía una orientación de dominio. Por ejemplo, pueden describir el conocimiento y las habilidades como cosas que, trabajando duramente aunque se cometan errores ocasionales, terminarán mejorando con el tiempo (Good y Brophy, 1994). Pueden describir y modelar la forma en que ellos mismos aprenden, por ejemplo recordando situaciones en las que han llegado a dominar alguna técnica, sólo tras haber realizado un esfuerzo considerable o haber probado diferentes estrategias (Good y Brophy, 1994). Pueden ofrecer a sus alumnos numerosas oportunidades para mejorar sus calificaciones (C. Ames, 1992). Y desde luego, deberían evaluarlos a partir del dominio de la asignatura y no por comparación con sus compañeros (C. Ames, 1992; Good y Brophy, 1994).

- *Los profesores deberían animar a sus alumnos a aceptar desafíos y riesgos*. Cuando se tiene éxito en una tarea difícil y desafiante, aparecen sentimientos de competencia y de autoeficacia, así como atribuciones a causas internas, lo que nunca ocurre con las tareas fáciles. Los profesores deberían ayudar a sus alumnos a darse cuenta de que un éxito conseguido con esfuerzo significa mucho más que un «aprobado fácil». Y desde luego, no deberían penalizarles por intentar nuevas aproximaciones que no hayan tenido éxito.

  En cualquier caso la rutina cotidiana de la escuela no tiene por qué consistir en plantear un desafío tras otro. Esto sería como para dejar exhausto a cualquiera, y probablemente también suficiente para desanimarlo. Por el contrario, probablemente lo mejor que pueden hacer los profesores es encontrar un equilibrio entre las tareas fáciles —que proporcionarán a sus alumnos autoconfianza a corto plazo— y otras más desafiantes que resultan esenciales para un sentimiento de competencia y de autoeficacia a largo plazo (Keller, 1987; Spaulding, 1992; Stipek, 1993, 1996).

- *La mayoría de las actividades escolares no deberían ser competitivas*. En cualquier situación pública, incluyendo la escuela, las personas siempre terminan comparándose entre sí. Sin embargo, los profesores pueden adoptar medidas para reducir esta tendencia de comparación y competición entre los alumnos. Por ejemplo, pueden mantener en privado sus calificaciones (Schunk, 1990; Spaulding, 1992). En un momento dado, pueden tener a sus alumnos realizando actividades diferentes (Stipek, 1996). También, pueden evaluar su rendimiento independientemente del de sus compañeros y animarles a hacer lo mismo (Spaulding, 1992;

Wlodkowski, 1978). En las ocasiones en que parezca apropiado que se produzcan competiciones entre los alumnos (debates, concursos matemáticos), los profesores deberían asegurarse de que todos los alumnos o equipos dispongan de una probabilidad razonable de ganar (Brophy, 1986, 1987), y no dar demasiada importancia al ganador.

- *Los profesores deberían tener y comunicar a sus alumnos expectativas elevadas*. Como hemos visto, cuando los profesores tienen expectativas elevadas respecto al rendimiento de sus alumnos, éstos tienden a actuar a la altura de esas expectativas. Y cuando los alumnos rinden a un nivel elevado, los profesores tienden a pensar que es porque tienen capacidades para el éxito, y que ellos mismos han contribuido a hacerlo posible. En otras palabras, las expectativas elevadas producen un rendimiento superior, el cual a su vez da lugar a expectativas más elevadas y a atribuciones más optimistas.
  Un estudio sobre la conducta de los niños de tirar la basura al suelo (Miller y otros, 1975) ilustra de qué manera tan sencilla los profesores pueden comunicar sus expectativas, y lo poderosas que éstas pueden llegar a ser. Un grupo de niños de 5.° curso de primaria fue designado frecuentemente como limpio y aseado; por ejemplo, un cartel pegado en la pared proclamaba que «somos la clase limpia del colegio», y cuando el profesor veía basura en el suelo, decía cosas como «nuestra clase es limpia y no hace esas cosas». Para un segundo grupo de estudiantes, se utilizaron diversas formas de persuasión con el fin de modificar la conducta de tirar cosas al suelo; por ejemplo, un cartel en la pared decía: «No seas marrano», y el profesor explicaba por qué siempre había que tirar la basura a la papelera. Para evaluar los efectos relativos de ambos tratamientos, los experimentadores dieron a los alumnos la oportunidad de ensuciar el suelo (repartiendo caramelos envueltos en celofán y pequeños juguetes en cajas de plástico desechables); también esparcieron este tipo de envoltorios por el suelo, por supuesto sin que los niños se percataran de ello. Poco tiempo después, los experimentadores contabilizaron el número de envoltorios que había en el suelo. Los estudiantes a quienes se había convencido de que eran limpios y aseados dejaron mucha menos basura en el suelo que aquéllos a los que se había dicho de manera directa que no debían ensuciar.
  ¿Pero, cómo deben actuar los profesores para establecer expectativas elevadas entre sus alumnos? En primer lugar, *deben buscar los puntos fuertes de cada alumno*. Muchas veces, lo más evidente son los fallos. Pero resulta esencial que los profesores también busquen las cualidades positivas que tienen sus alumnos. Por ejemplo, muchos estudiantes afroamericanos demuestran una enorme creatividad cuando se conversa con ellos (Hale-Benson, 1986). Los profesores pueden utilizarla, pidiéndoles que inventen canciones, chistes o pequeñas historias relacionadas con la materia que se está estudiando.
  El segundo lugar, los profesores *deberían aprender más cosas sobre el entorno del que provienen sus alumnos*. Los profesores tienen tendencia a establecer expectativas más bajas respecto al rendimiento de sus alumnos, cuando han elaborado estereotipos rígidos derivados de su pertenencia a ciertos grupos étnicos o socioeconómicos (McLoyd, 1998; Snow y otros, 1996). Pero tales estereotipos con frecuencia son el resultado de la ignorancia sobre la cultura y el entorno del que provienen esos alumnos (Alexander, Entwisle y Thompson, 1987). Cuando los profesores tienen una imagen clara de cuáles son las actividades, hábitos, valores y familia de sus alumnos, muestran una mayor tendencia a pensar en ellos como *individuos* y no como miembros estereotipados de un grupo determinado.
  En tercer lugar, los profesores deberían *asumir que la capacidad suele mejorar con el tiempo, la práctica y una buena educación*. En otras palabras, deberían considerar la inteligencia como algo mejorable, y no como algo inmutable (Pintrich y Schunk, 2002).

En cuarto lugar, los profesores deberían *evaluar el progreso de sus alumnos de manera regular y objetiva*. Dado que las expectativas sobre el rendimiento de los alumnos tienden a impregnar cualquier estimación informal de lo que estén haciendo en un momento dado, los profesores necesitan identificar medios más objetivos de valorar el aprendizaje y el rendimiento. Es más, deberían evaluar el progreso de sus alumnos con la suficiente frecuencia como para disponer de la información necesaria para adoptar decisiones educativas eficaces (Goldenberg, 1992).

Por último, los profesores deberían *recordar que ellos pueden marcar la diferencia*. Los profesores muestran una mayor tendencia a establecer expectativas elevadas hacia sus alumnos, cuando tienen confianza en su propia capacidad para promover el aprendizaje y el éxito académico (Ashton, 1985; Weinstein y otros, 1995).

RESUMEN

Las atribuciones son las explicaciones de causa-efecto que construyen las personas respecto a las cosas que les suceden a sí mismos o a los demás. Es posible atribuir a los acontecimientos causas que son *(1)* internas o externas; *(2)* estables o inestables y *(3)* controlables o incontrolables.

Las atribuciones que las personas hacen respecto a sí mismas influyen en muchos aspectos de su conducta y de su conocimiento, lo que incluye sus reacciones ante los éxitos y los fracasos, sus expectativas de éxitos futuros, la disposición a esforzarse al máximo, sus estrategias de aprendizaje y las actividades que eligen. Por ejemplo, las personas muestran mayor tendencia a sentirse orgullosas de su éxito cuando están convencidas de que éste se debe a ellas mismas. Y están más dispuestas a modificar su conducta tras un fracaso, cuando creen que éste ha sido el resultado de factores internos que pueden controlar, tales como el esfuerzo y las estrategias.

Las autoatribuciones proceden de muchas fuentes. Una de ellas es la historia de éxitos y fracasos; por ejemplo si una persona fracasa siempre haga lo que haga, probablemente atribuirá este fracaso a algo estable e incontrolable, como carecer de un talento natural. Pero hay otros factores importantes, como las claves de la situación (por ejemplo, la dificultad aparente de una tarea), las tendencias de autoprotección (sobre todo la necesidad de proteger la autoestima), y las tendencias relacionados con la edad (por ejemplo, la habilidad cada vez mayor para distinguir entre el esfuerzo y la capacidad).

También son importantes los mensajes que nos transmiten los demás. Las personas suelen establecer inferencias no sólo a partir de las cosas que les suceden a ellas mismas, sino también según lo que les ocurre a los demás, y transmiten esas atribuciones mediante comentarios —«se nota que has trabajado mucho»—, y mediante sus propias reacciones —enfadándose *versus* compadeciéndose cuando un alumno hace mal su trabajo—. Y lo mismo que ocurre con las autoatribuciones, también las interpretaciones que hacemos de los demás algunas veces son válidas y otras no; no sólo están influidas por los éxitos y fracasos anteriores, sino también por las normas culturales, por una tendencia general a establecer atribuciones estables más que inestables, por las creencias sobre la naturaleza de la inteligencia y por los estereotipos del grupo.

Dentro del aula, las atribuciones que hacen los profesores respecto a los éxitos y fracasos de sus alumnos —achacar su rendimiento a la inteligencia, al esfuerzo, o cualquier otro factor— influyen en sus expectativas respecto al rendimiento futuro de estos alumnos. Las expectativas prematuras e irreflexivas pueden autoperpetuarse; influyen en la conducta de los profesores hacia los alumnos, y por ello, sobre la propia autopercepción y sobre el rendimiento académico de éstos.

A medida que los niños se van haciendo mayores, y sobre todo cuando llegan a la adolescencia y a la edad adulta, van desarrollando un estilo explicativo general, que puede basarse en una actitud puedo-hacerlo (orientación hacia la pericia), que favorece el esfuerzo, la perseverancia y la preferencia por los desafíos, o también en una actitud no-soy-capaz-de-hacerlo (indefensión aprendida), que les impulsa a elegir objetivos demasiado fáciles y a abandonar la tarea en cuanto se encuentran con el menor obstáculo.

Las tareas desafiantes tienen beneficios para la motivación y también cognitivos. Fomentan la autoeficacia, aumentan el interés y promueven atribuciones internas optimistas. Por el contrario, las situaciones competitivas suelen perjudicar la motivación: fomentan los objetivos del rendimiento y no los de conocimiento, y debido a que la mayoría de las personas inevitablemente se convierten en perdedores, promueven una baja autoeficacia y atribuciones a una baja capacidad.

Los profesores deberían proporcionar a sus alumnos razones para el optimismo respecto a sus probabilidades de éxito, atribuyendo los éxitos y fracasos a factores que éstos puedan controlar, lo que incluye el esfuerzo (suponiendo que éste haya influido en el resultado), y las estrategias cognitivas. Los profesores también deberían atribuir el éxito de sus alumnos —pero no sus fracasos— parcialmente a una habilidad muy estable que constituya un recurso fiable a lo largo del tiempo. En definitiva, para promover atribuciones productivas en los alumnos, los profesores deben estar convencidos de que éstos disponen de las cualidades necesarias para conseguir el éxito académico, y que ellos mismos disponen de técnicas eficaces para ayudar a sus alumnos a aprender.

Referencias bibliográficas

Ablard, K. E., & Lipschultz, R. E. (1998). Self-regulated learning in high-achieving students: Relations to advanced reasoning, achievement goals, and gender. *Journal of Educational Psychology, 90,* 94-101.

Abrams, R. A. (1994). The forces that move the eyes. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 65-67.

Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P., & Teasdale, J. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, *87*, 49-74.

Achacoso, M. V., Summers, J. J., & Schallert, D. L. (2002, April). *Entitlement as an attributional belief: A new venue for a model of academic motivation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Achenbach, T. M. (1974). *Developmental psychopathology.* New York: Ronald Press.

Ackley, D. H., Hinton, G. E., & Sejnowski, T. J. (1985). A learning algorithm for Boltzmann machines. *Cognitive Science*, *9*, 147-169.

Adolphs, R., & Damasion, A. R. (2001). The interaction of affect and cognition: A neurobiological perspective. In J. P. Forgas (Ed.), *Handbook of affect and social cognition* (pp. 27-49). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Airasian, P. W. (1994). *Classroom assessment* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Alberto, P. A., & Troutman, A. C. (2003). *Applied behavior analysis for teachers* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/-Prentice Hall.

Alderman, K. (1990). Motivation for at-risk students. *Educational Leadership*, *48*(1), 27-30.

Alegria, J. (1998). The origin and functions of phonological representations in deaf people. In C. Hulme & R. M. Joshi (Eds.), *Reading and spelling: Development and disorders.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Alexander, K., Entwisle, D., & Thompson, M. (1987). School performance, status relations, and the structure of sentiment: Bringing the teacher back in. *American Sociological Review*, *52*, 665-682.

Alexander, L., Frankiewicz, R., & Williams, R. (1979). Facilitation of learning and retention of oral instruction using advance and post organizers. *Journal of Educational Psychology*, *71*, 701-707.

Alexander, P. A. (1997). Mapping the multidimensional nature of domain learning: The interplay of cognitive, motivational, and strategic forces. In P. R. Pintrich & M. L. Maehr (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 10). Greenwich, CT: JAI Press.

Alexander, P. A. (1998). Positioning conceptual change within a model of domain literacy. In B. Guzzetti & C. Hynd (Eds.), *Perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world* (pp. 55-76). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Alexander, P. A., Graham, S., & Harris, K. R. (1998). A perspective on strategy research: Progress and prospects. *Educational Psychology Review*, *10*, 129-154.

Alexander, P. A., & Jetton, T. L. (1996). The role of importance and interest in the processing of text. *Educational Psychology Review*, *8*, 89-121.

Alexander, P. A., & Judy, J. E. (1988). The interaction of domain-specific and strategic knowledge in academic performance. *Review of Educational Research*, *58*, 375-404.

Alexander, P. A., Kulikowich, J. M., & Schulze, S. K. (1994). How subject-matter knowledge affects recall and interest. *American Educational Research Journal*, *31*, 313-337.

Alexander, P. A., White, C. S., & Daugherty, M. (1997). Analogical reasoning and early mathematical learning. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 117-147). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Alfassi, M. (1998). Reading for meaning: The efficacy of reciprocal teaching in fostering reading comprehension in high school students in remedial reading classes. *American Educational Research Journal*, *35*, 309-332.

Alford, G. S., & Rosenthal, T. L. (1973). Process and products of modeling in observational concept attainment. *Child Development*, *44*, 714-720.

Alibali, M. W., Bassok, M., Solomon, K. O., Syc, S. E., & Goldin-Meadow, S. (1999). Illuminating mental representations through speech and gesture. *Psychological Science*, *10*, 327-333.

Alleman, J., & Brophy, J. (1992). Analysis of the activities in a social studies curriculum. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 3. Planning and managing learning tasks and activities.* Greenwich, CT: JAI Press.

Allen, K. D. (1998). The use of an enhanced simplified habit-reversal procedure to reduce disruptive outbursts during athletic performance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 489-492.

Altmann, E. M., & Gray, W. D. (2002). Forgetting to remember: The functional relationship of decay and interference. *Psychological Science*, *13*, 27-33.

Alvermann, D. E. (1981). The compensatory effect of graphic organizers on descriptive text. *Journal of Educational Research*, *75*, 44-48.

Amabile, T. M., & Hennessey, B. A. (1992). The motivation for creativity in children. In A. K. Boggiano & T. S. Pittman (Eds.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Ames, C. (1984). Competitive, cooperative, and individualistic goal structures: A cognitive-motivational analysis. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation*. Orlando: Academic Press.

Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 261-271.

Ames, C., & Ames, R. (1981). Competitive versus individualistic goal structures: The salience of past performance information for causal attributions and affect. *Journal of Educational Psychology*, *73*, 411-418.

Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 260-267.

Ames, R. (1983). Help-seeking and achievement orientation: Perspectives from attribution theory. In A. Nadler, J. Fisher, & B. DePaulo (Eds.), *New directions in helping* (Vol. 2). New York: Academic Press.

Amrein, A. L., & Berliner, D. C. (2002, March 28). High-stakes testing, uncertainty, and student learning. *Education Policy Analysis Archives*, *10*(18). Retrieved April 9, 2002, from http://epaa.asu.edu/epaa/v10n18/.

Anand, P., & Ross, S. (1987). A computer-based strategy for personalizing verbal problems in teaching mathematics. *Educational Communication and Technology Journal*, *35*, 151-162.

Anderman, E. M., Griesinger, T., & Westerfield, G. (1998). Motivation and cheating during early adolescence. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 84-93.

Anderman, E. M., & Maehr, M. L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research*, *64*, 287-309.

Anderman, L. H., & Anderman, E. M. (1999). Social predictors of changes in students' achievement goal orientation. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 21-37.

Anderson, C. A., & Bushman, B. J. (2001). Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal, and prosocial behavior: A meta-analytic review of the scientific literature. *Psychological Science*, *12*, 353-359.

Anderson, C. W., Sheldon, T. H., & Dubay, J. (1990). The effects of instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, *27*, 761-776.

Anderson, J. R. (1974). Retrieval of propositional information from long-term memory. *Cognitive Psychology*, *6*, 451-474.

Anderson, J. R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Anderson, J. R. (1983a). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Anderson, J. R. (1983b). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *22*, 261-295.

Anderson, J. R. (1984). Spreading activation. In J. R. Anderson & S. M. Kosslyn (Eds.), *Tutorials in learning and memory*. San Francisco: W. H. Freeman.

Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications* (2nd ed.). New York: W. H. Freeman.

Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions.

Psychological Review, *94*, 192-210.

Anderson, J. R. (1990). *Cognitive psychology and its implications* (3rd ed.). New York: W. H. Freeman.

Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist*, *48*, 35-44.

Anderson, J. R. (1995). *Learning and memory: An integrated approach.* New York: Wiley.

Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, DC: Winston.

Anderson, J. R., Greeno, J. G., Reder, L. M., & Simon, H. A. (2000). Perspectives on learning, thinking, and activity. *Educational Researcher*, *29*(4), 11-13.

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, *25*(4), 5-11.

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1997). Situative versus cognitive perspectives: Form versus substance. *Educational Researcher*, *26*(1), 18-21.

Anderson, J. R., & Schooler, L. J. (1991). Reflections of the environment in memory. *Psychological Science*, *2*, 396-408.

Anderson, L. M. (1993). Auxiliary materials that accompany textbooks: Can they promote «higher-order» learning? In B. K. Britton, A. Woodward, & M. Binkley (Eds.), *Learning from textbooks: Theory and practice.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Anderson, L. M. (1997, March). Taking students' entering knowledge and beliefs seriously when teaching about learning and teaching. In H. Borko (Chair), *Educational psychology and teacher education: Perennial issues.* Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.* New York: Longman.

Anderson, R. C. (1984). Role of reader's schema in comprehension, learning, and memory. In R. C. Anderson, J. Osborn, & R. J. Tierney (Eds.), *Learning to read in American schools: Basal readers and content texts*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Anderson, R. C., & Biddle, B. (1975). On asking people questions about what they are reading. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 9). New York: Academic Press.

Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., McNurlen, B., Archodidou, A., Kim, S.-Y., Reznitskaya, A., Tillmanns, M., & Gilbert, L. (2001). The snowball phenomenon: Spread of ways of talking and ways of thinking across groups of children. *Cognition and Instruction*, *19*, 1-46.

Anderson, R. C., & Pearson, P. D. (1984). A schema-theoretic view of basic processes in reading. In P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research.* New York: Longman.

Anderson, R. C., & Pichert, J. W. (1978). Recall of previously unrecallable information following a shift in perspective. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *17*, 1-12.

Anderson, R. C., Reynolds, R. E., Schallert, D. L., & Goetz, E. T. (1977). Frameworks for comprehending discourse. *American Educational Research Journal*, *14*, 367-381.

Anderson, V., & Hidi, S. (1988/1989). Teaching students to summarize. *Educational Leadership*, *46*(4), 26-28.

Anderson-Inman, L., Walker, H. M., & Purcell, J. (1984). Promoting the transfer of skills across settings: Transenvironmental programming for handicapped students in the mainstream. In W. Heward, T. E. Heron, D. S. Hill, & J. Trap-Porter (Eds.), *Focus on behavior analysis in education.* Columbus, OH: Merrill.

Andre, T. (1979). Does answering higher-level questions while reading facilitate productive learning? *Review of Educational Research*, *49*, 280-318.

Andre, T. (1986). Problem solving and education. In G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving*. Orlando: Academic Press.

Andre, T., & Windschitl, M. (2003). Interest, epistemological belief, and intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 173-197). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Andrews, A. C. (1987). The analogy theme in geography. *Journal of Geography*, *86*, 194-197.

Andrews, G. R., & Debus, R. L. (1978). Persistence and the causal perception of failure: Modifying cognitive attributions. *Journal of Educational Psychology*, *70*, 154-166.

Anglin, J. M. (1977). *Word, object, and conceptual development*. New York: W. W. Norton.

Anker, A. L., & Crowley, T. J. (1982). Use of contingency contracts in specialty clinics for cocaine abuse. *National Institute on Drug Abuse: Research Monograph Series*, *4*, 452-459.

Anzai, Y. (1991). Learning and use of representations for physics expertise. In K. A. Ericsson & J. Smith (Eds.), *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Appel, J. B., & Peterson, N. J. (1965). Punishment: Effects of shock intensity on response suppression. *Psychological Reports*, *16*, 721-730.

Ariely, D. (2001). Seeing sets: Representation by statistical properties. *Psychological Science*, *12*, 157-162.

Ariely, D., & Wertenbroch, K. (2002). Procrastination, deadlines, and performance: Self-control by precommitment. *Psychological Science*, *13*, 219-224.

Arlin, M. (1984). Time, equality, and mastery learning. *Review of Educational Research*, *54*, 65-86.

Armbruster, B. B. (1984). The problem of «inconsiderate text.» In G. G. Duffy, L. R. Roehler, & J. Mason (Eds.), *Comprehension instruction: Perspectives and suggestions.* New York: Longman.

Armbruster, B. B., & Ostertag, J. (1993). Questions in elementary science and social studies textbooks. In B. K. Britton, A. Woodward, & M. Binkley (Eds.), *Learning from textbooks: Theory and practice.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Armstrong, S. L., Gleitman, L. R., & Gleitman, H. G. (1983). What some concepts might not be. *Cognition*, *13*, 263-308.

Aronfreed, J. (1968). Aversive control of socialization. In W. J. Arnold (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*. Lincoln: University of Nebraska Press.

Aronfreed, J., & Reber, A. (1965). Internalized behavioral suppression and the timing of social punishment. *Journal of Personality and Social Psychology*, *1*, 3-16.

Aronson, E. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom* (2nd ed.). New York: Longman.

Arrigo, J. M., & Pezdek, K. (1997). Lessons from the study of psychogenic amnesia. *Current Directions in Psychological Science*, *6*, 148-152.

Ashton, P. (1985). Motivation and the teacher's sense of efficacy. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 2. The classroom milieu.* San Diego: Academic Press.

Assor, A., & Connell, J. P. (1992). The validity of students' self-reports as measures of performance affecting self-appraisals. In D. H. Schunk & J. L. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Astington, J. W., & Pelletier, J. (1996). The language of mind: Its role in teaching and learning. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell Publishers.

Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, *64*, 359-372.

Atkinson, J. W. (1958). *Motives in fantasy, action, and sobriety*. Princeton, NJ: Van Nostrand.

Atkinson, J. W. (1964). *Introduction to motivation*. Princeton, NJ: Van Nostrand.

Atkinson, J. W., & Birch, D. (1978). *Introduction to motivation* (2nd ed.). New York: Van Nostrand.

Atkinson, J. W., & Feather, N. T. (Eds.).(1966). *A theory of achievement motivation.* New York: Wiley.

Atkinson, J. W., & Litwin, G. H. (1960). Achievement motive and test anxiety conceived as motive to approach success and motive to avoid failure. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *60*, 52-63.

Atkinson, J. W., & Raynor, J. O. (1978). *Personality, motivation, and achievement.* Washington, DC: Hemisphere.

Atkinson, R. C. (1975). Mnemotechnics in second-language learning. *American Psychologist*, *30*, 821-828.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2). New York: Academic Press.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, *225*(2), 82-90.

Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research*, *70*, 181-214.

Atkinson, R. K., Levin, J. R., Kiewra, K. A., Meyers, T., Kim, S., Atkinson, L. A., Renandya, W. A., & Hwang, Y. (1999). Matrix and mnemonic text-pro-

cessing adjuncts: Comparing and combining their components. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 342-357.

Attneave, A. (1957). Transfer of experience with a class schema to identification learning of patterns and shapes. *Journal of Experimental Psychology*, *54*, 81-88.

Aulls, M. W. (1998). Contributions of classroom discourse to what content students learn during curriculum enactment. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 56-69.

Austin, J., Alvero, A. M., & Olson, R. (1998). Prompting patron safety belt use at a restaurant. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 655-657.

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view.* New York: Holt, Rinehart & Winston.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Ausubel, D. P., & Robinson, F. G. (1969). *School learning: An introduction to educational psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Awh, E., Jonides, J., Smith, E. E., Schumacher, E. H., Koeppe, R. A., & Katz, S. (1996). Dissociation of storage and rehearsal in verbal working memory: Evidence from positron emission tomography. *Psychological Science*, *7*, 25-31.

Ayllon, T., Layman, D., & Kandel, H. J. (1975). A behavioral-educational alternative to drug control of hyperactive children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *8*, 137-146.

Azrin, N. H. (1960). Effects of punishment intensity during variable-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *3*, 123-142.

Azrin, N. H. (1967, May). Pain and aggression. *Psychology Today*, *1*, 27-33.

Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Babad, E. (1993). Teachers' differential behavior. *Educational Psychology Review*, *5*, 347-376.

Bachevalier, J., Malkova, L., & Beauregard, M. (1996). Multiple memory systems: A neuropsychological and developmental perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function.* Baltimore: Paul H. Brookes.

Bach-y-Rita, P. (1981). Brain plasticity as a basis for therapeutic procedures. In P. Bach-y-Rita (Ed.), *Recovery of function: Theoretical considerations for brain injury rehabiliation.* Baltimore, MD: University Park Press.

Baddeley, A. D. (1978). The trouble with levels: A reexamination of Craik and Lockhart's framework for memory research. *Psychological Review*, *85*, 139-152.

Baddeley, A. D. (1982). *Your memory: A user's guide*. New York: Macmillan.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, England: Clarendon Press.

Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of human memory.* Philadelphia: Psychology Press.

Baddeley, A. D. (2001). Is working memory still working? *American Psychologist*, *56*, 851-864.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 8). New York: Academic Press.

Baddeley, A. D., & Logie, R. (1992). Auditory imagery and working memory. In D. Reisberg (Ed.), *Auditory imagery.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bahrick, H. P. (1984). Semantic memory content in permastore: Fifty years of memory for Spanish learned in school. *Journal of Experimental Psychology: General*, *113*, 1-29.

Bahrick, H. P., Bahrick, L. E., Bahrick, A. S., & Bahrick, P. E. (1993). Maintenance of foreign language vocabulary and the spacing effect. *Psychological Science*, *4*, 316-321.

Baillargeon, R. (1994). How do infants learn about the physical world? *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 133-140.

Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychology Review*, *1*, 3-38.

Baker, L., & Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills of reading. In D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research*. New York: Longman.

Baker, L., Scher, D., & Mackler, K. (1997). Home and family influences on motivations for reading. *Educational Psychologist*, *32*, 69-82.

Balch, W., Bowman, K., & Mohler, L. (1992). Music-dependent

memory in immediate and delayed word recall. *Memory and Cognition*, *20*, 21-28.

Ballard, D. H. (1986). Cortical connections and parallel processing. *Behavioural and Brain Sciences*, *9*(1), 67-120.

Bandura, A. (1965a). Behavioral modification through modeling practices. In L. Krasner & L. Ullman (Eds.), *Research in behavior modification*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Bandura, A. (1965b). Influence of models' reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. *Journal of Personality and Social Psychology*, *1*, 589-595.

Bandura, A. (1969). *Principles of behavior modification*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Bandura, A. (1973). *Aggression: A social learning analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bandura, A. (1977a). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, *84*, 191-215.

Bandura, A. (1977b). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, *37*, 122-147.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, *44*, 1175-1184.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: Freeman.

Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 75-78.

Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V., & Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children's aspirations and career trajectories. *Child Development*, *72*, 187-206.

Bandura, A., Grusec, E., & Menlove, F. L. (1967). Vicarious extinction of avoidance behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *5*, 16-23.

Bandura, A., & Jeffery, R. W. (1973). Role of symbolic coding and rehearsal processes in observational learning. *Journal of Personality & Social Psychology*, *26*, 122-130.

Bandura, A., Jeffery, R. W., & Bachicha, D. L. (1974). Analysis of memory codes and cumulative rehearsal in observational learning. *Journal of Research in Personality*, *7*, 295-305.

Bandura, A., & Kupers, C. J. (1964). Transmission of patterns of self-reinforcement through modeling. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *69*, 1-9.

Bandura, A., & McDonald, F. J. (1963). Influences of social reinforcement and the behavior of models in shaping children's moral judgments. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *67*, 274-281.

Bandura, A., & Menlove, F. L. (1968). Factors determining vicarious extinction of avoidance behavior through symbolic modeling. *Journal of Personality and Social Psychology*, *5*, 16-23.

Bandura, A., & Perloff, B. (1967). Relative efficacy of self-monitored and externally imposed reinforcement systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, *7*, 111-116.

Bandura, A., Ross, D., & Ross, S. A. (1961). Transmission of aggression through imitation of aggressive models. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *63*, 575-582.

Bandura, A., Ross, D., & Ross, S. A. (1963). Imitation of film-mediated aggressive models. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *66*, 3-11.

Bandura, A., & Schunk, D. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, *41*, 586-598.

Bandura, A., & Walters, R. H. (1963). *Social learning and personality development*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Bandura, A., & Whalen, C. K. (1966). The influence of antecedent reinforcement and divergent modeling cues on patterns of self-reward. *Journal of Personality & Social Psychology*, *3*, 373-382.

Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Morgan, M. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, *61*, 213-238.

Banks, J. A. (1991). Multicultural literacy and curriculum reform. *Educational Horizons*, *69*(3), 135-140.

Banks, J. A., & Banks, C. A. M. (Eds.). (1995). *Handbook of research on multicultural education.* New York: Macmillan.

Barbetta, P. M. (1990). GOALS: A group-oriented adapted levels system for children with behavior disorders. *Academic Therapy*, *25*, 645-656.

Barbetta, P. M., Heward, W. L., Bradley, D. M., & Miller, A. D. (1994). Effects of immediate and delayed error correction on the acquisition and maintenance of sight words by students with developmental disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 177-178.

Barker, G. P., & Graham, S. (1987). Developmental study of praise and blame as attributional cues. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 62-66.

Barker, R. H., Dembo, T., & Lewin, K. (1941). Frustration and regression: An experiment with young children. *University of Iowa Studies in Child Welfare*, *18*, 1-314.

Barkley, R. A. (1996a). Critical issues in research on attention. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function.* Baltimore: Paul H. Brookes.

Barkley, R. A. (1996b). Linkages between attention and executive functions. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function.* Baltimore: Paul H. Brookes.

Barnett, J. E. (1999, April). *Adaptive studying across disciplines: A think-aloud study.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal.

Barnett, J. E. (2001, April). *Study strategies and preparing for exams: A survey of middle and high school students.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Barnett, J. E., Di Vesta, F. J., & Rogozinski, J. T. (1981). What is learned in note taking? *Journal of Educational Psychology*, *73*, 181-192.

Baron, A., Kaufman, A., & Stauber, K. A. (1969). Effects of instructions and reinforcement feedback on human operant behavior maintained by fixed-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 701-712.

Baron, J. B. (1987). Evaluating thinking skills in the classroom. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: W. H. Freeman.

Barrish, H. H., Saunders, M., & Wolf, M. M. (1969). Good behavior game: Effects of individual contingencies for group consequences on disruptive behavior in a classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *2*, 119-124.

Barron, B. (2000). Problem solving in video-based microworlds: Collaborative and individual outcomes of high-achieving sixth-grade students. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 391-398.

Barth, R. (1979). Home-based reinforcement of school behavior: A review and analysis. *Review of Educational Research*, *49*, 436-458.

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Bassok, M. (1997). Two types of reliance on correlations between content and structure in reasoning about word problems. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 221-246). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bassok, M., & Holyoak, K. (1990, April). *Transfer of solution procedures between quantitative domains.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Bassok, M., & Holyoak, K. J. (1993). Pragmatic knowledge and conceptual structure: Determinants of transfer between quantitative domains. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction.* Norwood, NJ: Ablex.

Bates, J. A. (1979). Extrinsic reward and intrinsic motivation: A review with implications for the classroom. *Review of Educational Research*, *49*, 557-576.

Bauer, P. J. (1995). Recalling past events: From infancy to early childhood. In R. Vasta (Ed.), *Annals of child development: A research annual* (Vol. 11, pp. 25-71). London: Jessica Kingsley.

Bauer, P. J. (2002). Long-term recall memory: Behavioral and neurodevelopmental changes in the first 2 years of life. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 137-141.

Baumrind, D. (1983). Rejoinder to Lewis's reinterpretation of parental firm control effects: Are authoritative families really harmonious? *Psychological Bulletin*, *94*, 132-142.

Baumrind, D., Larzelere, R. E., & Cowan, P. A. (2002). Ordinary physical punishment: Is it harmful? Comment on Gershoff (2002). *Psychological Bulletin*, *128*(4), 580-589.

Baxter Magolda, M. B. (2002). Epistemological reflection: The evolution of epistemological assumptions from age 18 to 30. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich

(Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 89-102). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bay-Hinitz, A. K., Peterson, R. F., & Quilitch, H. R. (1994). Cooperative games: A way to modify aggressive and cooperative behaviors in young children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 435-446.

Bean, T. W., & Steenwyk, F. L. (1984). The effect of three forms of summarization instruction on sixth graders' summary writing and comprehension. *Journal of Reading Behavior*, *16*, 297-306.

Bechterev, V. M. (1913). *The psychologie objective*. Paris: Alcan.

Beck, I. L., & McKeown, M. G. (1988). Toward meaningful accounts in history texts for young learners. *Educational Researcher*, *47*(6), 31-39.

Beck, I. L., & McKeown, M. G. (1994). Outcomes of history instruction: Paste-up accounts. In M. Carretero & J. F. Voss (Eds.), *Cognitive and instructional processes in history and the social sciences* (pp. 237-256). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Becker, W. C. (1971). *Parents are teachers*. Champaign, IL: Research Press.

Becker, W. C., Madsen, C. H., Arnold, C. R., & Thomas, D. R. (1967). The contingent use of teacher attention and praise in reducing classroom behavior problems. *Journal of Special Education*, *1*, 287-307.

Bédard, J., & Chi, M. T. H. (1992). Expertise. *Current Directions in Psychological Science*, *1*, 135-139.

Beeman, M. J., & Chiarello, C. (1998). Complementary right- and left-hemisphere language comprehension. *Current Directions in Psychological Science*, *7*, 2-8.

Begg, I., Anas, A., & Farinacci, S. (1992). Dissociation of processes in belief: Source recollection, statement familiarity, and the illusion of truth. *Journal of Experimental Psychology: General*, *121*, 446-458.

Behl-Chadha, G. (1996). Basic-level and superordinate-like categorical representations in early infancy. *Cognition*, *60*, 105-141.

Behr, M., & Harel, G. (1988, April). Cognitive conflict in procedure applications. In D. Tirosh (Chair), *The role of inconsistent ideas in learning mathematics*. Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Behrmann, M. (2000). The mind's eye mapped onto the brain's matter. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 50-54.

Belenky, M., Clinchy, B., Goldberger, N. R., & Tarule, J. (1997). *Women's ways of knowing: The development of self, mind, and voice.* New York: Basic Books. (Originally published 1986)

Belfiore, P. J., & Hornyak, R. S. (1998). Operant theory and application to self-monitoring in adolescents. In D. H. Schunk and B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice.* New York: Guilford Press.

Belfiore, P. J., Lee, D. L., Vargas, A. U., & Skinner, C. H. (1997). Effects of high-preference single-digit mathematics problem completion on multiple-digit mathematics problem performance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 327-330.

Belfiore, P. J., Skinner, C. H., & Ferkis, M. A. (1995). Effects of response and trial repetition on sight-word training for students with learning disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *28*, 347-348.

Bell, P., & Linn, M. C. (2002). Beliefs about science: How does science instruction contribute? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 321-346). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bellezza, F. S. (1986). Mental cues and verbal reports in learning. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 20). Orlando: Academic Press.

Bell-Gredler, M. E. (1986). *Learning and instruction: Theory into practice*. New York: Macmillan.

Bendixen, L. (2002). A process model of epistemic belief change. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 191-208). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Beneke, W. N., & Harris, M. B. (1972). Teaching self-control of study behavior. *Behaviour Research and Therapy*, *10*, 35-41.

Bennett, R. E., Gottesman, R. L., Rock, D. A., & Cerullo, F. (1993). Influence of behavior perceptions and gender on teachers' judgments of students' academic skill. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 347-356.

Benton, S. L. (1997). Psychological foundations of elementary writ-

ing instruction. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Benton, S. L., Kiewra, K. A., Whitfill, J. M., & Dennison, R. (1993). Encoding and external-storage effects on writing processes. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 267-280.

Benware, C., & Deci, E. L. (1984). Quality of learning with an active versus passive motivational set. *American Educational Research Journal*, *21*, 755-765.

Berardi-Coletta, B., Buyer, L. S., Dominowski, R. L., & Rellinger, E. A. (1995). Metacognition and problem solving: A process-oriented approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*, 205-223.

Bereiter, C. (1994). Implications of postmodernism for science, or, science as progressive discourse. *Educational Psychologist*, *29*(1), 3-12.

Bereiter, C. (1995). A dispositional view of transfer. In A. McKeough, J. Lupart, & A. Marini (Eds.), *Teaching for transfer: Fostering generalization in learning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bereiter, C. (1997). Situated cognition and how to overcome it. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1989). Intentional learning as a goal of instruction. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honour of Robert Glaser* (pp. 361-392). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1996). Rethinking learning. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Berg, C. A., & Calderone, K. S. (1994). The role of problem interpretations in understanding the development of everyday problem solving. In R. J. Sternberg & R. K. Wagner (Eds.), *Mind in context: Interactionist perspectives on human intelligence.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Berk, L. E. (1994). Why children talk to themselves. *Scientific American*, *271*, 78-83.

Berkowitz, L., & LePage, A. (1967). Weapons as aggression-eliciting stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, *7*, 202-207.

Berliner, D. C. (1989). The place of process-product research in developing the agenda for research on teacher thinking. *Educational Psychologist*, *24*, 325-344.

Berliner, D. C. (1997, March). Discussant's comments. In H. Borko (Chair), *Educational psychology and teacher education: Perennial issues.* Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Berliner, D. C., & Biddle, B. J. (1995). *The manufactured crisis: Myths, fraud, and the attack on America's public schools.* Reading, MA: Addison-Wesley.

Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal, and curiosity*. New York: McGraw-Hill.

Berndt, T., & Perry, T. (1990). Distinctive features and effects of early adolescent friendships. In R. Montemayor, G. Adams, & T. Gullotta (Eds.), *From childhood to adolescence: A transitional period?* Newbury Park, CA: Sage.

Berndt, T. J., & Keefe, K. (1996). Friends' influence on school adjustment: A motivational analysis. In J. Juvonen & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 248-278). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Berninger, V. W., Fuller, F., & Whitaker, D. (1996). A process model of writing development across the life span. *Educational Psychology Review*, *8*, 193-218.

Bersh, P. J. (1951). The influence of two variables upon the establishment of a secondary reinforcer for operant responses. *Journal of Experimental Psychology*, *41*, 62-73.

Berti, A. E. (1994). Children's understanding of the concept of the state. In M. Carretero & J. F. Voss (Eds.), *Cognitive and instructional processes in history and the social sciences* (pp. 49-75). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bialystok, E. (1994a). Representation and ways of knowing: Three issues in second language acquisition. In N. C. Ellis (Ed.), *Implicit and explicit learning of languages.* London: Academic Press.

Bialystok, E. (1994b). Towards an explanation of second language acquisition. In G. Brown, K. Malmkjær, A. Pollitt, & J. Williams (Eds.), *Language and understanding.* Oxford, England: Oxford University Press.

Biemiller, A., Shany, M., Inglis, A., & Meichenbaum, D. (1998).

Factors influencing children's acquisition and demonstration of self-regulation on academic tasks. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 203-224). New York: Guilford Press.

Bilodeau, I. M., & Schlosberg, H. (1951). Similarity in stimulating conditions as a variable in retroactive inhibition. *Journal of Experimental Psychology*, *41*, 199-204.

Binder, L. M., Dixon, M. R., & Ghezzi, P. M. (2000). A procedure to teach self-control to children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 233-237.

Birch, H. G., & Rabinowitz, H. S. (1951). The negative effect of previous experience on productive thinking. *Journal of Experimental Psychology*, *41*, 121-125.

Birnbaum, J. C. (1982). The reading and composing behaviors of selected fourth- and seventh-grade students. *Research in the Teaching of English*, *16*, 241-260.

Bishop, B. A., & Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, *27*, 415-427.

Bivens, J. A., & Berk, L. E. (1990). A longitudinal study of the development of elementary school children's private speech. *Merrill-Palmer Quarterly*, *36*, 443-463.

Bjork, R. A. (1972). Theoretical implications of directed forgetting. In A. W. Melton & E. Martin (Eds.), *Coding processes in human memory*. Washington, DC: V. H. Winston.

Bjorklund, D. F. (1987). How age changes in knowledge base contribute to the development of children's memory: An interpretive review. *Developmental Review*, *7*, 93-130.

Bjorklund, D. F., & Coyle, T. R. (1995). Utilization deficiencies in the development of memory strategies. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Research on memory development: State of the art and future directions.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bjorklund, D. F., & Green, B. L. (1992). The adaptive nature of cognitive immaturity. *American Psychologist*, *47*, 46-54.

Black, J. E., Isaacs, K. R., Anderson, B. J., Alcantara, A. A., & Greenough, W. T. (1990). Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *87*, 5568-5572.

Blanchard, F. A., Lilly, T., & Vaughn, L. A. (1991). Reducing the expression of racial prejudice. *Psychological Science*, *2*, 101-105.

Block, J. H. (1980). Promoting excellence through mastery learning. *Theory into Practice*, *19*(1), 66-74.

Block, J. H., & Burns, R. B. (1976). Mastery learning. In L. Shulman (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 4). Itasca, IL: Peacock.

Blok, H., Oostdam, R., Otter, M. E., & Overmaat, M. (2002). Computer-assisted instruction in support of beginning reading instruction: A review. *Review of Educational Research*, *72*, 101-103.

Bloom, B. S. (1968). Mastery learning. In *Evaluation comment* (Vol. 1, No. 2). Los Angeles: University of California at Los Angeles, Center for the Study of Evaluation of Instructional Programs.

Bloom, B. S. (1974). An introduction to mastery learning theory. In J. H. Block (Ed.), *Schools, society, and mastery learning*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.

Bloom, B. S. (1981). *All our children learning*. New York: McGraw-Hill.

Bloom, B. S. (1984). The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Leadership*, *41*(8), 4-17.

Bloom, B. S., & Broder, L. J. (1950). *Problem-solving processes of college students*. Chicago: University of Chicago Press.

Bloom, B. S., Englehart, M. B., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain.* New York: Longmans Green.

Bloom, L., & Tinker, E. (2001). The intentionality model and language acquisition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *66*(4, Serial No. 267).

Blumenfeld, P. C. (1992). The task and the teacher: Enhancing student thoughtfulness in science. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 3. Planning and managing learning tasks and activities.* Greenwich, CT: JAI Press.

Blumenfeld, P. C., Hamilton, V. L., Bossert, S., Wessels, K., &

Meece, C. (1983). Teacher talk and student thought: Socialization into the student role. In J. Levine & U. Wang (Eds.), *Teacher and student perceptions: Implications for learning.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Soloway, E., & Krajcik, J. (1996). Learning with peers: From small group cooperation to collaborative communities. *Educational Researcher*, *25*(8), 37-40.

Bobrow, S., & Bower, G. H. (1969). Comprehension and recall of sentences. *Journal of Experimental Psychology*, *80*, 455-461.

Bochenhauer, M. H. (1990, April). *Connections: Geographic education and the National Geographic Society.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Boe, E. E., & Church, R. M. (1967). Permanent effects of punishment during extinction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *63*, 486-492.

Boggiano, A. K., Main, D. S., & Katz, P. A. (1988). Children's preference for challenge: The role of perceived competence and control. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 134-141.

Boggiano, A. K., & Pittman, T. S. (Eds.). (1992). *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Bohannon, J. N., III, & Symons, V. L. (1992). Flashbulb memories: Confidence, consistency, and quantity. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of «flashbulb» memories.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Bolles, R. C. (1975). *Theory of motivation* (2nd ed.). New York: Harper & Row.

Bolstad, O., & Johnson, S. (1972). Self-regulation in the modification of disruptive classroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *5*, 443-454.

Bomba, P. C., & Siqueland, E. R. (1983). The nature and structure of infant form categories. *Journal of Experimental Child Psychology*, *35*, 294-328.

Bong, M. (2001). Between- and within-domain relations of academic motivation among middle and high school students: Self-efficacy, task-value, and achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 23-34.

Bong, M., & Clark, R. E. (1999). Comparison between self-concept and self-efficacy in academic motivation research. *Educational Psychologist*, *34*, 139-153.

Borko, H., & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Born, D. G., & Davis, M. L. (1974). Amount and distribution of study in a personalized instruction course and in a lecture course. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *7*, 365-375.

Boschee, F., & Baron, M. A. (1993). *Outcome-based education: Developing programs through strategic planning.* Lancaster, PA: Technomic Publishing.

Bourbeau, P. E., Sowers, J., & Close, D. E. (1986). An experimental analysis of generalization of banking skills from classroom to bank settings in the community. *Education and Training of the Mentally Retarded*, *21*, 98-107.

Bourne, L. E., Jr. (1967). Learning and utilization of conceptual rules. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Concepts and the structure of memory*. New York: Wiley.

Bourne, L. E., Jr. (1982). Typicality effects in logically defined concepts. *Memory and Cognition*, *10*, 3-9.

Bourne, L. E., Jr., Dominowski, R. L., Loftus, E. F., & Healy, A. F. (1986). *Cognitive processes* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bourne, L. E., Jr., Ekstrand, D. R., & Dominowski, R. L. (1971). *The psychology of thinking*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bousfield, W. A. (1953). The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. *Journal of General Psychology*, *49*, 229-240.

Bouton, M. E. (1994). Context, ambiguity, and classical conditioning. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 49-53.

Bower, G. H. (1972). Mental imagery and associative learning. In L. W. Gregg (Ed.), *Cognition in learning and memory*. New York: Wiley.

Bower, G. H. (1994). Some relations between emotions and memory. In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The nature of emotion: Fundamental questions.* New York: Oxford University Press.

Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, *11*, 177-220.

Bower, G. H., & Clark, M. C. (1969). Narrative stories as me-

diators for serial learning. *Psychonomic Science*, *14*, 181-182.

Bower, G. H., Clark, M. C., Lesgold, A. M., & Winzenz, D. (1969). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *8*, 323-343.

Bower, G. H., & Forgas, J. P. (2001). Mood and social memory. In J. P. Forgas (Ed.), *Handbook of affect and social cognition* (pp. 95-120). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bower, G. H., & Hilgard, E. R. (1981). *Theories of learning* (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bower, G. H., & Holyoak, K. J. (1973). Encoding and recognition memory for naturalistic sounds. *Journal of Experimental Psychology*, *101*, 360-366.

Bower, G. H., Karlin, M. B., & Dueck, A. (1975). Comprehension and memory for pictures. *Memory and Cognition*, *3*, 216-220.

Bower, G. H., McLean, J., & Meachem, J. (1966). Value of knowing when reinforcement is due. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *62*, 184-192.

Bower, G. H., & Springston, F. (1970). Pauses as recoding points in letter series. *Journal of Experimental Psychology*, *83*, 421-430.

Bowers, F. E., Woods, D. W., Carlyon, W. D., & Friman, P. C. (2000). Using positive peer reporting to improve the social interactions and acceptance of socially isolated adolescents inresidential care: A systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 239-242.

Bowman, L. G., Piazza, C. C., Fisher, W. W., Hagopian, L. P., & Kogan, J. S. (1997). Assessment of preference for varied versus constant reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 451-458.

Boyatzis, R. E. (1973). Affiliation motivation. In D. C. McClelland & R. S. Steele (Eds.), *Human motivation: A book of readings*. Morristown, NJ: General Learning Press.

Boykin, A. W. (1994). Harvesting talent and culture: African-American children and educational reform. In R. J. Rossi (Ed.), *Schools and students at risk: Context and framework for positive change.* New York: Teachers College Press.

Braaksma, M. A. H., Rijlaarsdam, G., & van den Bergh, H. (2002). Observational learning and the effects of model-observer similarity. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 405-415.

Bragstad, B. J., & Stumpf, S. M. (1982). *A guidebook for teaching study skills and motivation*. Boston: Allyn & Bacon.

Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1992). Explaining «memory free» reasoning. *Psychological Science*, *3*, 332-339.

Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1998). When things that were never experienced are easier to «remember» than things that were. *Psychological Science*, *9*, 484-489.

Brainerd, C. J., Reyna, V. F., & Brandse, E. (1995). Are children's false memories more persistent than their true memories? *Psychological Science*, *6*, 359-364.

Bramel, D., Taub, B., & Blum, B. (1968). An observer's reaction to the suffering of his enemy. *Journal of Personality and Social Psychology*, *8*, 384-392.

Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1971). The abstraction of linguistic ideas. *Cognitive Psychology*, *2*, 331-350.

Bransford, J. D., Franks, J. J., Vye, N. J., & Sherwood, R. D. (1989). New approaches to instruction: Because wisdom can't be told. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 470-497). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*, 717-726.

Braukmann, C. J., Ramp, K. K., & Wolf, M. M. (1981). Behavioral treatment of juvenile delinquency. In S. W. Bijou & R. Ruiz (Eds.), *Behavior modification: Contributions to education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bredo, E. (1997). The social construction of learning. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Breitmeyer, B. B., & Ganz, L. (1976). Implications of sustained and transient channels for theories of visual pattern masking, saccadic suppression, and information processing. *Psychological Review*, *83*, 1-36.

Bressler, S. L. (2002). Understanding cognition through large-scale cortical networks. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 58-61.

Brewer, W. F. (1992). The theoretical and empirical status of the flashbulb memory hypothesis. In

E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of «flashbulb» memories.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Brewer, W. F., & Treyens, J. C. (1981). Role of schemata in memory for places. *Cognitive Psychology*, *13*, 207-230.

Brickman, S., Miller, R. B., & Roedel, T. D. (1997, March). *Goal valuing and future consequences as predictors of cognitive engagement.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Briggs, L. J., & Reed, H. B. (1943). The curve of retention for substance material. *Journal of Experimental Psychology*, *32*, 513-517.

Britton, B. K., Stimson, M., Stennett, B., & Gülgöz, S. (1998). Learning from instructional text: Test of an individual differences model. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 476-491.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon Press.

Broadhurst, P. L. (1959). The interaction of task difficulty and motivation: The Yerkes-Dodson law revived. *Acta Psychologia*, *16*, 321-338.

Broekkamp, H., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., Rijlaarsdam, G., & van den Bergh, H. (2002). Importance in instructional text: Teachers' and students' perceptions of task demands. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 260-271.

Bronfenbrenner, U. (1970). *Two worlds of childhood: U.S. and U.S.S.R.* New York: Russell Sage Foundation.

Bronfenbrenner, U. (1999). Is early intervention effective? Some studies of early education in familial and extra-familial settings. In A. Montagu (Ed.), *Race and IQ* (expanded ed., pp. 343-378). New York: Oxford University Press.

Bronson, M. B. (2000). *Self-regulation in early childhood: Nature and nurture.* New York: Guilford.

Brooke, R. R., & Ruthren, A. J. (1984). The effects of contingency contracting on student performance in a PSI class. *Teaching of Psychology*, *11*, 87-89.

Brooks, L. R. (1978). Nonanalytic concept formation and memory for instances. In E. Rosch & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brooks, L. W., & Dansereau, D. F. (1987). Transfer of information: An instructional perspective. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Brophy, J. E. (1981). Teacher praise: A functional analysis. *Review of Educational Research*, *51*, 5-32.

Brophy, J. E. (1986). *On motivating students*. Occasional Paper No. 101, Institute for Research on Teaching, Michigan State University, East Lansing.

Brophy, J. E. (1987). Synthesis of research on strategies for motivating students to learn. *Educational Leadership*, *45*(2), 40-48.

Brophy, J. E. (1988). Research linking teacher behavior to student achievement: Potential implications for instruction of Chapter 1 students. *Educational Psychologist*, *23*, 235-286.

Brophy, J. E. (1992a). Conclusions: Comments on an emerging field. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 3. Planning and managing learning tasks and activities.* Greenwich, CT: JAI Press.

Brophy, J. E. (1992b). Probing the subtleties of subject-matter teaching. *Educational Leadership*, *49*(7), 4-8.

Brophy, J. E. (1999). Toward a model of the value aspects of motivation in education: Developing appreciation for particular learning domains and activities. *Educational Psychologist*, *34*, 75-85.

Brophy, J. E., & Alleman, J. (1991). Activities as instructional tools: A framework for analysis and evaluation. *Educational Researcher*, *20*(4), 9-23.

Brophy, J. E. & Alleman, J. (1992). Planning and managing learning activities: Basic principles. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 3. Planning and managing learning tasks and activities.* Greenwich, CT: JAI Press.

Brophy, J. E., & Good, T. L. (1970). Teachers' communication of differential expectations for children's classroom performance: Some behavioral data. *Journal of Educational Psychology*, *61*, 365-374.

Brothers, K. J., Krantz, P. J., & McClannahan, L. E. (1994). Office paper recycling: A function of container proximity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 153-160.

Brown, A. (1991). A review of the tip-of-the-tongue experience. *Psychological Bulletin*, *109*, 204-223.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, A., & Campione, J. C. (1993). Distributed expertise in the classroom. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrera, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J. Flavell & E. Mankman (Eds.), *Carmichael's manual of children psychology* (Vol. 1). New York: Wiley.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1972). Recognition memory for perceptually similar pictures in preschool children. *Journal of Experimental Psychology*, *95*, 55-62.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1986). Psychological theory and the study of learning disabilities. *American Psychologist*, *41*, 1059-1068.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice.* Cambridge, MA: MIT Press/Bradford.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1996). Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems. In L. Schauble & R. Glaser (Eds.), *Innovations in learning: New environments for education.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L., Campione, J., & Day, J. (1981). Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher*, *10*(2), 14-21.

Brown, A. L., & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *22*, 1-14.

Brown, A. L., Kane, M. J., & Echols, K. (1986). Young children's mental models determine analogical transfer across problems with a common goal structure. *Cognitive Development*, *1*, 103-122.

Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1987). Reciprocal teaching of comprehension strategies: A natural history of one program for enhancing learning. In J. Borkowski & J. D. Day (Eds.), *Cognition in special education: Comparative approaches to retardation, learning disabilities, and giftedness*. Norwood, NJ: Ablex.

Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L., Palincsar, A. S., & Armbruster, B. B. (1984). Instructing comprehension fostering activities in interactive learning situations. In H. Mandl, N. Stein, & T. Trabasso (Eds.), *Learning and comprehension of text*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L., & Reeve, R. A. (1987). Bandwidths of competence: The role of supportive contexts in learning and development. In L. S. Liben (Ed.), *Development and learning: Conflict or congruence?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L., & Scott, M. S. (1971). Recognition memory for pictures in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *11*, 401-412.

Brown, B. (1990). Peer groups. In S. Feldman & G. Elliott (Eds.), *At the threshold: The developing adolescent* (pp. 171-196). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Brown, B. B., Eicher, S. A., & Petrie, S. (1986). The importance of peer group («crowd») affiiation in adolescence. *Journal of Adolescence*, *9*, 73-96.

Brown, D. E. (1992). Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, *29*, 17-34.

Brown, I., & Inouye, D. K. (1978). Learned helplessness through modeling: The role of perceived similarity in competence. *Journal of Personality and Social Psychology*, *36*, 900-908.

Brown, J. (1968). Reciprocal facilitation and impairment of free recall. *Psychonomic Science*, *10*, 41-42.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, *18*(1), 32-42.

Brown, N. R., & Schopflocher, D. (1998). Event clusters: An organization of personal events in autobiographical memory. *Psychological Science*, *9*, 470-475.

Brown, R., & Herrnstein, R. J. (1975). *Psychology*. Boston: Little, Brown.

Brown, R., & Kulik, J. (1977). Flashbulb memories. *Cognition*, *5*, 73-99.

Brown, R., & McNeill, D. (1966). The «tip of the tongue» phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *5*, 325-337.

Brown, R. D., & Bjorklund, D. F. (1998). The biologizing of cognition, development, and education: Approach with cautious enthusiasm. *Educational Psychology Review*, *10*, 355-373.

Brown, S. I., & Walter, M. I. (1990). *The art of problem posing* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, W. H., Bryson-Brockmann, W., & Fox, J. J. (1986). The usefulness of J. R. Kantor's setting event concept for research on children's social behavior. *Child and Family Behavior Therapy*, *8*(2), 15-25.

Brown, W. H., Fox, J. J., & Brady, M. P. (1987). Effects of spatial density on 3- and 4-year-old children's socially directed behavior during freeplay: An investigation of a setting factor. *Education and Treatment of Children*, *10*, 247-258.

Brozo, W. G., Stahl, N. A., & Gordon, B. (1985). Training effects of summarizing, item writing, and knowledge of information sources on reading test performance. In J. A. Niles & R. V. Lalik (Eds.), *Issues in literacy*. Rochester, NY: National Reading Conference.

Bruck, M., Cavanagh, P., & Ceci, S. (1991). Fortysomething: Recognizing faces at one's 25th reunion. *Memory and Cognition*, *19*, 221-228.

Bruck, M., & Ceci, S. J. (1997). The suggestibility of young children. *Current Directions in Psychological Science*, *6*, 75-79.

Bruer, J. T. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, *26*(8), 4-16.

Bruer, J. T. (1999). *The myth of the first three years: A new understanding of early brain development and lifelong learning.* New York: Free Press.

Bruner, J. S. (1957). On going beyond the information given. In *Contemporary approaches to cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bruner, J. S. (1961a). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, *31*, 21-32.

Bruner, J. S. (1961b). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. New York: W. W. Norton.

Bruner, J. S., Goodnow, J., & Austin, G. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.

Bruning, R. H., Schraw, G. J., & Ronning, R. R. (1995). *Cognitive psychology and instruction* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall/Merrill.

Bryan, J. H. (1971). Model affect and children's imitative altruism. *Child Development*, *42*, 2061-2065.

Bryan, J. H. (1975). Children's cooperation and helping behaviors. In E. M. Hetherington (Ed.), *Review of child development research* (Vol. 5). Chicago: University of Chicago Press.

Buckhout, R. (1974). Eyewitness testimony. *Scientific American*, *231*(6), 23-31.

Buckland, P. R. (1968). The ordering of frames in a linear program. *Programmed Learning and Educational Technology*, *5*, 197-205.

Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, *13*, 385-418.

Bufford, R. K. (1976). Evaluation of a reinforcement procedure for accelerating work rate in a self-paced course. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 208.

Bugelski, B. R. (1962). Presentation time, total time, and mediation in paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, *63*, 409-412.

Bugelski, B. R., & Alampay, D. A. (1961). The role of frequency in developing perceptual sets. *Canadian Journal of Psychology*, *15*, 205-211.

Bugelski, B. R., Kidd, E., & Segmen, J. (1968). Image as a mediator in one-trial paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, *76*, 69-73.

Bulgren, J. A., Deshler, D. D., Schumaker, J. B., & Lenz, B. K. (2000). The use and effectiveness of analogical instruction in diverse secondary content classrooms. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 426-441.

Bulgren, J. A., Schumaker, J. B., & Deshler, D. D. (1994). The effects of a recall enhancement routine on the test performance of secondary students with and without learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, *9*, 2-11.

Burhans, K. K., & Dweck, C. S. (1995). Helplessness in early childhood: The role of contingent worth. *Child Development*, *66*, 1719-1738.

Burnett, R. E., & Kastman, L. M. (1997). Teaching composition:

Current theories and practices. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Burron, A., & Claybaugh, A. (1992). *Basic concepts in reading instruction: A programmed approach.* Longmont, CO: Sopris.

Buschke, H. (1977). Two-dimensional recall: Immediate identification of clusters in episodic and semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *16*, 201-215.

Bushell, D., Wrobel, P. A., & Michaelis, M. L. (1968). Applying «group» contingencies to the classroom study behavior of preschool children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *1*, 55-61.

Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, *65*, 245-281.

Butler, R. (1987). Task-involving and ego-involving properties of evaluation: Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 474-482.

Butler, R. (1988). Enhancing and undermining intrinsic motivation: The effects of task-involving and ego-involving evaluation on interest and performance. *British Journal of Educational Psychology*, *58*, 1-14.

Butler, R. (1989). Mastery versus ability appraisal: A developmental study of children's observations of peers' work. *Child Development*, *60*, 1350-1361.

Butler, R. (1994). Teacher communication and student interpretations: Effects of teacher responses to failing students on attributional inferences in two age groups. *British Journal of Educational Psychology*, *64*, 277-294.

Butler, R. (1998a). Age trends in the use of social and temporal comparison for self-evaluation: Examination of a novel developmental hypothesis. *Child Development*, *69*, 1054-1073.

Butler, R. (1998b). Determinants of help seeking: Relations between perceived reasons for classroom help-avoidance and help-seeking behaviors in an experimental context. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 630-644.

Butler, R., & Nisan, M. (1986). Effects of no feedback, task-related comments, and grades on intrinsic motivation and performance. *Journal of Educational Psychology*, *78*, 210-216.

Butterworth, G. (1993). Context and cognition in models of cognitive growth. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Byrnes, J. P. (1996). *Cognitive development and learning in instructional contexts.* Boston: Allyn & Bacon.

Byrnes, J. P. (2001). *Minds, brains, and learning: Understanding the psychological and educational relevance of neuroscientific research.* New York: Guilford Press.

Byrnes, J. P., & Fox, N. A. (1998). The educational relevance of research in cognitive neuroscience. *Educational Psychology Review*, *10*, 297-342.

Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological Bulletin*, *119*, 197-253.

Cahill, L., Haier, R. J., Fallon, J., Alkire, M., Tang, C., Keator, D., Wu, J., & McGaugh, J. (1996). Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional information. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *93*, 8016-8321.

Cairns, H. S. (1996). *The acquisition of language* (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.

Calfee, R. (1981). Cognitive psychology and educational practice. In D. C. Berliner (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. 9). Washington, DC: American Educational Research Association.

Calfee, R., & Chambliss, M. J. (1988, April). *The structure of social studies textbooks: Where is the design?* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Calfee, R., Dunlap, K., & Wat, A. (1994). Authentic discussion of texts in middle grade schooling: An analytic-narrative approach. *Journal of Reading*, *37*, 546-556.

Cameron, J. (2001). Negative effects of reward on intrinsic motivation—A limited phenomenon: Comment on Deci, Koestner, and Ryan (2001). *Review of Educational Research*, *71*, 29-42.

Campbell, F. A., & Ramey, C. T. (1995). Cognitive and school outcomes for high-risk African-American students at middle adolescence: Positive effects of

early intervention. *American Educational Research Journal*, *32*, 742-772.

Campione, J. C., Shapiro, A. M., & Brown, A. L. (1995). Forms of transfer in a community of learners: Flexible learning and understanding. In A. McKeough, J. Lupart, & A. Marini (Eds.), *Teaching for transfer: Fostering generalization in learning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Cann, A., & Ross, D. (1989). Olfactory stimuli as context cues in human memory. *American Journal of Psychology*, *102*, 91-102.

Cardelle-Elawar, M. (1992). Effects of teaching metacognitive skills to students with low mathematics ability. *Teaching and Teacher Education*, *8*, 109-121.

Carey, R. G., & Bucher, B. D. (1986). Positive practice overcorrection: Effects of reinforcing correct performance. *Behavior Modification*, *10*, 73-92.

Carey, S. (1985a). Are children fundamentally different kinds of thinkers and learners than adults? In S. F. Chipman, J. W. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Learning and thinking skills: Vol. 2. Research and open questions*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Carey, S. (1985b). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.

Carey, S. (1986). Cognitive science and science education. *American Psychologist*, *41*, 1123-1130.

Carlson, B. E. (1984). The father's contribution to child care: Effects on children's perceptions of parental roles. *American Journal of Orthopsychiatry*, *54*, 123-136.

Carlson, N. R. (1999). *Foundations of physiological psychology.* Boston: Allyn & Bacon.

Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, *72*, 1032-1053.

Carmichael, C. A., & Hayes, B. K. (2001). Prior knowledge and exemplar encoding in children's concept acquisition. *Child Development*, *72*, 1071-1090.

Carmichael, L., Hogan, H. P., & Walters, A. A. (1932). An experimental study of the effect of language on the reproduction of visually perceived form. *Journal of Experimental Psychology*, *15*, 73-86.

Carney, R. N., & Levin, J. R. (1994). Combining mnemonic strategies to remember who painted what when. *Contemporary Educational Psychology*, *19*, 323-339.

Carney, R. N., & Levin, J. R. (2000). Mnemonic instruction, with a focus on transfer. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 783-790.

Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations *still* improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, *14*, 5-26.

Carney, R. N., Levin, J. R., & Stackhouse, T. L. (1997). The face-name mnemonic strategy from a different perspective. *Contemporary Educational Psychology*, *22*, 399-412.

Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1986). Cognitive processes in reading. In J. Orasanu (Ed.), *Reading comprehension: From research to practice*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Carpenter, T. P. (1985). Learning to add and subtract: An exercise in problem solving. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Carr, M., & Biddlecomb, B. (1998). Metacognition in mathematics from a constructivist perspective. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 69-91). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Carr, M., & Jessup, D. (1997). Gender differences in first grade mathematics strategy use: Social, metacognitive, and attributional differences. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 318-328.

Carr, M., & Schneider, W. (1991). Long-term maintenance of organizational strategies in kindergarten children. *Contemporary Educational Psychology*, *16*, 61-75.

Carraher, T. N., Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (1985). Mathematics in the streets and in the schools. *British Journal of Developmental Psychology*, *3*, 21-29.

Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, *64*, 723-733.

Carroll, J. B. (1989). The Carroll model: A 25-year retrospective and prospective view. *Educational Researcher*, *18*(1), 26-31.

Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1990). Origins and functions of positive and negative affect: A control-process view. *Psychological Review*, *97*, 19-35.

Carver, R. P. (1971). *Sense and nonsense in speed reading*. Silver Springs, MD: Revrac.

Carver, R. P. (1990). *Reading rate: A review of research and theory.* San Diego: Academic Press.

Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. Orlando: Academic Press.

Case, R. (1996). Changing views of knowledge and their impact on educational research and practice. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Cassady, J. C., & Johnson, R. E. (2002). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary Educational Psychology*, *27*, 270-295.

Castro-Caldas, A., Miranda, P. C., Carmo, I., Reis, A., Leote, F., Ribeiro, C., & Ducla-Soares, E. (1999). Influence of learning to read and write on the morphology of the corpus callosum. *European Journal of Neurology*, *6*, 23-28.

Catania, A. C. (1985). The two psychologies of learning: Blind alleys and nonsense syllables. In S. Koch & D. E. Leary (Eds.), *A century of psychology as science*. New York: McGraw-Hill.

Catania, A. C., & Reynolds, G. S. (1968). A quantitative analysis of the responding maintained by interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 327-383.

Ceci, S. J., & Roazzi, A. (1994). The effects of context on cognition: Postcards from Brazil. In R. J. Sternberg & R. K. Wagner (Eds.), *Mind in context: Interactionist perspectives on human intelligence.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Cermak, L. S. (1993). Automatic versus controlled processing and the implicit task performance of amnesic patients. In P. Graf & M. E. J. Masson (Eds.), *Implicit memory: New directions in cognition, development, and neuropsychology.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cermak, L. S., & Craik, F. I. M. (Eds.). (1979). *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Certo, J., Cauley, K. M., & Chafin, C. (2002, April). *Students' perspectives on their high school experience.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Chalmers, D. J. (1996). *The conscious mind: In search of a fundamental theory.* New York: Oxford University Press.

Chambers, D., & Reisberg, D. (1985). Can mental images be ambiguous? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *11*, 317-328.

Chambliss, M. J. (1994). Why do readers fail to change their beliefs after reading persuasive text? In R. Garner & P. A. Alexander (Eds.), *Beliefs about text and instruction with text.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chambliss, M. J., Calfee, R. C., & Wong, I. (1990, April). *Structure and content in science textbooks: Where is the design?* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Gunstone, R. F. (1982). Cognitive research and the design of science instruction. *Educational Psychologist*, *17*, 31-53.

Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*, *15*, 1-40.

Chan, C. K. K., Burtis, P. J., Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1992). Constructive activity in learning from text. *American Educational Research Journal*, *29*, 97-118.

Chapin, M., & Dyck, D. G. (1976). Persistence in children's reading behavior as a function of N length and attribution retraining. *Journal of Abnormal Psychology*, *85*, 511-515.

Chase, W. G., & Chi, M. T. H. (1980). Cognitive skill: Implications for spatial skill in large-scale environments. In J. Harvey (Ed.), *Cognition, social behavior, and the environment*. Potomac, MD: Erlbaum.

Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, *4*, 55-81.

Chen, Z. (1999). Schema induction in children's analogical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 703-715.

Cheng, P. W. (1985). Restructuring versus automaticity: Alternative accounts of skill acquisition. *Psychological Review*, *92*, 414-423.

Cheng, P. W., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., & Oliver, L. M. (1986). Pragmatic versus syntactic approaches to training deductive reasoning. *Cognitive Psychology*, *18*, 293-328.

Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, *25*, 975-979.

Cheyne, J. A., & Walters, R. H. (1970). Punishment and prohibition: Some origins of self-control. In T. M. Newcomb (Ed.), *New directions in psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Chi, M. T. H. (1978). Knowledge structures and memory development. In R. S. Siegler (Ed.),

Children's thinking: What develops? Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chi, M. T. H. (1981). Knowledge development and memory performance. In M. P. Friedman, J. P. Das, & N. O'Connor (Eds.), *Intelligence and learning*. New York: Plenum Press.

Chi, M. T. H., & Glaser, R. (1985). Problem-solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach.* New York: W. H. Freeman.

Chi, M. T. H., Glaser, R., & Farr, M. J. (Eds.). (1988). *The nature of expertise.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chi, M. T. H., Glaser, R., & Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chiesi, H. L., Spilich, G. J., & Voss, J. F. (1979). Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *18*, 257-273.

Chinn, C. A. (1998). A critique of social constructivist explanations of knowledge change. In B. Guzzetti & C. Hynd (Eds.), *Perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world* (pp. 77-115). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, *63*, 1-49.

Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Children's responses to anomalous scientific data: How is conceptual change impeded? *Journal of Educational Psychology*, *94*, 327-343.

Chipman, S. F., Krantz, D. H., & Silver, R. (1992). Mathematics anxiety and science careers among able college women. *Psychological Science*, *3*, 292-295.

Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton.

Chomsky, N. (1959). Review of B. F. Skinner's *Verbal behavior*, *Language*, *35*, 26-58.

Chomsky, N. (1972). *Language and mind* (Enl. ed.). San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.

Christen, F., & Bjork, R. A. (1976). *On updating the loci in the method of loci.* Paper presented at the annual meeting of the Psychonomic Society, St. Louis.

Christie, J. F., & Johnsen, E. P. (1983). The role of play in social-intellectual development. *Review of Educational Research*, *53*, 93-115.

Christmann, E., Badgett, J., & Lucking, R. (1997). Microcomputer-based computer-assisted instruction within differing subject areas: A statistical deduction. *Journal of Educational Computing Research*, *16*, 281-296.

Church, M. A., Elliot, A. J., & Gable, S. L. (2001). Perceptions of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 43-54.

Church, R. M. (1993). Human models of animal behavior. *Psychological Science*, *4*, 170-173.

Clancey, W. J. (1997). *Situated cognition: On human knowledge and computer representations.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Clark, D. C. (1971). Teaching concepts in the classroom: A set of teaching prescriptions derived from experimental research. *Journal of Educational Psychology*, *62*, 253-278.

Clark, H. H. (1969). Linguistic processes in deductive reasoning. *Psychological Review*, *75*, 387-404.

Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, *3*, 149-210.

Clement, J. (1982). Students' preconceptions in elementary mechanics. *American Journal of Physics*, *50*, 66-71.

Clement, J. (1987). Overcoming students' misconceptions in physics: The role of anchoring intuitions and analogical validity. In *Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics* (Vol. 3). Ithaca, NY: Cornell University.

Clifford, M. M. (1984). Thoughts on a theory of constructive failure. *Educational Psychologist*, *19*, 108-120.

Clifford, M. M. (1990). Students need challenge, not easy success. *Educational Leadership*, *48*(1), 22-26.

Clore, G. L., Gasper, K., & Garvin, E. (2001). Affect as information. In J. P. Forgas (Ed.), *Handbook of affect and social cognition* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Coates, B., & Hartup, W. W. (1969). Age and verbalization in observational learning. *Developmental Psychology*, *1*, 556-562.

Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., Nicholls, J., Wheatley, G., Trigatti, B., & Perlwitz, M. (1991). Assessment of a problem cen-

tered second-grade mathematics project. *Journal for Research in Mathematics Education*, *22*, 3-29.

Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, *31*, 175-190.

Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1989). Young children's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer-Verlag.

Cochran, K. F. (1988, April). *Cognitive structure representation in physics.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Cofer, C. (1971). Properties of verbal materials and verbal learning. In J. Kling & L. Riggs (Eds.), *Woodworth and Schlosberg's experimental psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, *19*(6), 2-10.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). Looking at technology in context: A framework for understanding technology and education research. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 807-840). New York: Macmillan.

Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, *64*, 1-35.

Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (1995). Producing equal-status interaction in the heterogeneous classroom. *American Educational Research Journal*, *32*, 99-120.

Cohen, G. (1983). *The psychology of cognition* (2nd ed.). London: Academic Press.

Cohen, L. B., (1972). Attention-getting and attention-holding processes of infant visual preference. *Child Development*, *43*, 869-879.

Cohen, R. L. (1989). Memory for action events: The power of enactment. *Educational Psychology Review*, *1*, 57-80.

Cohn, S., Hult, R. E., & Engle, R. W. (1990, April). *Working memory, notetaking, and learning from a lecture.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Cole, N. S. (1990). Conceptions of educational achievement. *Educational Researcher*, *19*(3), 2-7.

Coleman, C. L., & Holmes, P. A. (1998). The use of noncontingent escape to reduce disruptive behaviors in children with speech delays. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 687-690.

Collie, R., & Hayne, H. (1999). Deferred imitation by 6- and 9-month-old infants: More evidence for declarative memory. *Developmental Psychobiology*, *35*, 83-90.

Collier, G., Hirsh, E., & Hamlin, P. H. (1972). The ecological determinants of reinforcement in the rat. *Physiology and Behavior*, *9*, 705-716.

Collier, V. (1989). How long? A synthesis of research on academic achievement in a second language. *TESOL Quarterly*, *23*, 509-523.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, *82*, 407-428.

Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *8*, 240-247.

Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1972). How to make a language user. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.

Coltheart, M., Lea, C. D., & Thompson, K. (1974). In defense of iconic memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *26*, 633-641.

Colwill, R. M. (1993). An associative analysis of instrumental learning. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 111-116.

Colwill, R. M., & Rescorla, R. A. (1986). Associative structures in instrumental learning. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 20). Orlando: Academic Press.

Combs, A. W., Richards, A. C., & Richards, F. (1976). *Perceptual psychology: A humanistic approach to the study of persons*. New York: Harper & Row.

Condry, J. (1977). Enemies of exploration: Self-initiated versus other-initiated learning. *Journal*

of Personality and Social Psychology, *35*, 459-477.

Conklin, H. M., & Iacono, W. G. (2002). Schizophrenia: A neurodevelopmental perspective. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 33-37.

Connell, J. P. (1990). Context, self, and action: A motivational analysis of self-system processes across the life span. In D. Cicchetti & M. Beeghly (Eds.), *The self in transition: Infancy to childhood.* Chicago: University of Chicago Press.

Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (1991). Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M. R. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *Self processes and development: The Minnesota Symposia on Child Psychology* (Vol. 23). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Connolly, F. W., & Eisenberg, T. E. (1990). The feedback classroom: Teaching's silent friend. *T.H.E. Journal*, *17*(5), 75-77.

Conrad, R. (1962). An association between memory errors and errors due to acoustic masking of speech. *Nature*, *193*, 1314-1315.

Conrad, R. (1964). Acoustic confusions in immediate memory. *British Journal of Psychology*, *55*, 75-84.

Conrad, R. (1972). Short-term memory in the deaf: A test for speech coding. *British Journal of Psychology*, *63*, 173-180.

Conrad, R., & Hull, A. J. (1964). Information, acoustic confusion, and memory span. *British Journal of Psychology*, *55*, 429-432.

Conway, M. A., & Rubin, D. C. (1993). The structure of autobiographical memory. In A. F. Collins, S. E. Gathercole, M. A. Conway, & P. E. Morris (Eds.), *Theories of memory.* Hove, England: Erlbaum.

Cook, V., & Newson, M. (1996). *Chomsky's universal grammar: An introduction* (2nd ed.). Oxford, England: Blackwell.

Cooney, J. B. (1991). Reflections on the origin of mathematical intuition and some implications for instruction. *Learning and Individual Differences*, *3*, 83-107.

Cooper, L. A., & Shepard, R. N. (1973). The time required to prepare for a rotated stimulus. *Memory and Cognition*, *1*, 246-250.

Corbett, H. D., & Wilson, B. (1988). Raising the stakes in statewide mandatory minimum competency testing. *Politics of Education Association Yearbook*, 27-39.

Cordua, G. D., McGraw, K. O., & Drabman, R. S. (1979). Doctor or nurse: Children's perception of sex typed occupations. *Child Development*, *50*, 590-593.

Corkill, A. J. (1992). Advance organizers: Facilitators of recall. *Educational Psychology Review*, *4*, 33-67.

Corkill, A. J., Glover, J. A., & Bruning, R. H. (1988). Advance organizers: Concrete versus abstract. *Journal of Educational Research*, *82*, 76-81.

Cormier, S. M. (1987). The structural processes underlying transfer of training. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Cormier, S. M., & Hagman, J. D. (1987). Introduction. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Corno, L. (1993). The best-laid plans: Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Researcher*, *22*, 14-22.

Corno, L., Cronbach, L. J., Kupermintz, H., Lohman, D. F., Mandinach, E. B., Porteus, A. W., & Talbert, J. E. (2002). *Remaking the concept of aptitude: Extending the legacy of Richard E. Snow.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Corno, L., & Rohrkemper, M. M. (1985). The intrinsic motivation to learn in classrooms. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 2. The classroom milieu.* Orlando: Academic Press.

Corte, H. E., Wolf, M. M., & Locke, B. J. (1971). A comparison of procedures for eliminating self-injurious behavior of retarded adolescents. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *4*, 201-214.

Cothern, N. B., Konopak, B. C., & Willis, E. L. (1990). Using readers' imagery of literary characters to study text meaning construction. *Reading Research and Instruction*, *30*, 15-29.

Covington, M. V. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Covington, M. V. (2000). Intrinsic versus extrinsic motivation in schools: A reconciliation. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 22-25.

Covington, M. V., & Beery, R. M. (1976). *Self-worth and school learning*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Covington, M. V., & Müeller, K. J. (2001). Intrinsic versus extrinsic

motivation: An approach/avoidance reformulation. *Educational Psychology Review*, *13*, 157-176.

Covington, M. V., & Omelich, C. (1979). Effort: The double-edged sword in school achievement. *Journal of Educational Psychology*, *71*, 169-182.

Covington, M. V., & Omelich, C. L. (1991). Need achievement revisited: Verification of Atkinson's original 2 × 2 model. In C. D. Spielberger, I. G. Sarason, Z. Kulcsar, & G. L. Van Heck (Eds.), *Stress and emotion* (Vol. 14). New York: Hemisphere.

Covington, M. V., Spratt, M., & Omelich, C. (1980). Is effort enough or does diligence count too? Student and teacher reactions to effort stability in failure. *Journal of Educational Psychology*, *72*, 717-729.

Cowan, N. (1994). Mechanisms of verbal short-term memory. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 185-189.

Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework.* New York: Oxford University Press.

Cowan, N., Wood, N. L., Nugent, L. D., & Treisman, M. (1997). There are two word-length effects in verbal short-term memory: Opposed effects of duration and complexity. *Psychological Science*, *8*, 290-295.

Cox, B. D. (1997). The rediscovery of the active learner in adaptive contexts: A developmental-historical analysis of transfer of training. *Educational Psychologist*, *32*, 41-55.

Craft, M. A., Alberg, S. R., & Heward, W. L. (1998). Teaching elementary students with developmental disabilities to recruit teacher attention in a general education classroom: Effects on teacher praise and academic productivity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 399-415.

Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*, 671-684.

Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *104*, 268-294.

Craik, F. I. M., & Watkins, M. J. (1973). The role of rehearsal in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *12*, 598-607.

Crawley, A. M., Anderson, D. R., Wilder, A., Williams, M., & Santomero, A. (1999). Effects of repeated exposures to a single episode of the television program *Blue's Clues* on the viewing behaviors and comprehension of preschool children. *Journal of Educational Psychology 91*, 630-637.

Crespi, L. P. (1942). Quantitative variation of incentive and performance in the white rat. *American Journal of Psychology*, *55*, 467-517.

Crill, W. E., & Raichle, M. E. (1982). Clinical evaluation of injury and recovery. In J. G. Nicholls (Ed.), *Repair and regeneration of the nervous system.* New York: Springer-Verlag.

Crisafi, M. A., & Brown, A. L. (1986). Analogical transfer in very young children: Combining two separately learned solutions to reach a goal. *Child Development*, *57*, 953-968.

Critchfield, T. S., & Kollins, S. H. (2001). Temporal discounting: Basic research and the analysis of socially important behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 101-122.

Cromer, R. F. (1993). Language growth with experience without feedback. In P. Bloom (Ed.), *Language acquisition: Core readings.* Cambridge, MA: MIT Press.

Crooks, T. J. (1988). The impact of classroom evaluation practices on students. *Review of Educational Research*, *58*, 438-481.

Crosbie, J., & Kelly, G. (1994). Effects of imposed postfeedback delays in programmed instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 483-491.

Cross, D. R., & Paris, S. G. (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognitive and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 131-142.

Crowder, N. A., & Martin, G. (1961). *Trigonometry*. Garden City, NY: Doubleday.

Crowder, R. G. (1993). Short-term memory: Where do we stand? *Memory and Cognition*, *21*, 142-145.

Crowder, R. G., & Wagner, R. K. (1992). *The psychology of reading: An introduction* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

Crowley, K., & Siegler, R. S. (1999). Explanation and generalization in young children's strategy learning. *Child Development*, *70*, 304-316.

Crowley, T. J. (1984). Contingency contracting treatment of drug-abusing physicians, nurses, and dentists. *National Institute on Drug Abuse: Research Monograph Series*, *46*, 68-83.

Crowne, D. P., & Marlowe, D. (1964). *The approval motive: Studies in evaluative dependence*. New York: Wiley.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience.* New York: Harper & Row.

Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention.* New York: HarperCollins.

Csikszentmihalyi, M., & Nakamura, J. (1989). The dynamics of intrinsic motivation: A study of adolescents. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognitions.* Orlando: Academic Press.

Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). *Talented teenagers: A longitudinal study of their development.* New York: Cambridge University Press.

Curtis, K. A., & Graham, S. (1991, April). *Altering beliefs about the importance of strategy: An attributional intervention.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Curtiss, S. (1977). *Genie: A psycholinguistic study of a modern-day «wild child.»* New York: Academic Press.

Cushing, L. S., & Kennedy, C. H. (1997). Academic effects of providing peer support in general education classrooms on students without disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 139-151.

Cuvo, A. J. (1975). Developmental differences in rehearsal and free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, *19*, 65-78.

Dai, D. Y. (2002, April). *Effects of need for cognition and reader beliefs on the comprehension of narrative text.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Dallett, K. M. (1964). Implicit mediators in paired-associate learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *3*, 209-214.

D'Amato, M. R. (1955). Secondary reinforcement and magnitude of primary reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *48*, 378-380.

D'Amato, M. R. (1970). *Experimental psychology: Methodology, psychophysics, and learning*. New York: McGraw-Hill.

Daneman, M. (1987). Reading and working memory. In J. R. Beech & A. M. Colley (Eds.), *Cognitive approaches to reading*. Chichester, England: Wiley.

Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*, 450-466.

Danner, F. W., & Lonky, E. (1981). A cognitive-developmental approach to the effects of rewards on intrinsic motivation. *Child Development*, *52*, 1043-1052.

Dansereau, D. F. (1978). The development of a learning strategies curriculum. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies*. New York: Academic Press.

Dansereau, D. F. (1988). Cooperative learning strategies. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz, & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation.* San Diego: Academic Press.

Dansereau, D. F. (1995). Derived structural schemas and the transfer of knowledge. In A. McKeough, J. Lupart, & A. Marini (Eds.), *Teaching for transfer: Fostering generalization in learning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Darley, J. M., & Gross, P. H. (1983). A hypothesis-confirming bias in labeling effects. *Journal of Personality and Social Psychology*, *44*, 20-33.

Darling-Hammond, L. (1991). The implications of testing policy for quality and equality. *Phi Delta Kappan*, *73*, 220-225.

Darwin, C. J., Turvey, M. T., & Crowder, R. G. (1972). An auditory analogue of the Sperling partial report procedure: Evidence for brief auditory storage. *Cognitive Psychology*, *3*, 255-267.

Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: How metacognition helps. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 47-68). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Davis, G. A. (1966). Current status of research and theory in human problem solving. *Psychological Bulletin*, *66*, 36-54.

Davis, G. A., & Thomas, M. A. (1989). *Effective schools and effective teachers*. Boston: Allyn & Bacon.

Davis, P. J. (1987). Repression and the inaccessibility of affective memories. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*, 585-593.

Davis, P. J., & Schwartz, G. E. (1987). Repression and the inaccessibility of affective memories. *Journal of Personality and Social Psychology*, *52*, 155-162.

Deaux, K. (1984). From individual differences to social categories:

Analysis of a decade's research on gender. *American Psychologist*, *39*, 105-116.

DeCasper, A. J., & Spence, M. J. (1986). Prenatal maternal speech influences newborns' perception of speech sounds. *Infant Behavior and Development*, *9*, 133-150.

deCharms, R. (1972). Personal causation training in the schools. *Journal of Applied Social Psychology*, *2*, 95-113.

deCharms, R. (1984). Motivation enhancement in educational settings. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation.* Orlando: Academic Press.

Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, *18*, 105-115.

Deci, E. L. (1992). The relation of interest to the motivation of behavior: A self-determination theory perspective. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, *71*, 1-27.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior.* New York: Plenum Press.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1987). The support of autonomy and the control of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*, 1024-1037.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1992). The initiation and regulation of intrinsically motivated learning and achievement. In A. K. Boggiano & T. S. Pittman (Eds.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Deci. E. L., & Ryan, R. M. (1995). Human autonomy: The basis for true self-esteem. In M. H. Kernis (Ed.), *Efficacy, agency, and self-esteem.* New York: Plenum Press.

Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, *26*, 325-346.

De Corte, E., Greer, B., & Verschaffel, L. (1996). Mathematics teaching and learning. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

De Corte, E., Op't Eynde, P., & Verschaffel, L. (2002). «Knowing what to believe»: The relevance of students' mathematical beliefs for mathematics education. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 297-320). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Dee-Lucas, D., & Larkin, J. H. (1991). Equations in scientific proofs: Effects on comprehension. *American Educational Research Journal*, *28*, 661-682.

DeGrandpre, R. J. (2000). A science of meaning: Can behaviorism bring meaning to psychological science? *American Psychologist*, *55*, pp. 721-739.

deGroot, A. D. (1965). *Thought and choice in chess*. The Hague: Mouton.

Delclos, V. R., & Harrington, C. (1991). Effects of strategy monitoring and proactive instruction on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 35-42.

deLeeuw, N., & Chi, M. T. H. (2003). Self-explanation: Enriching a situation model or repairing a domain model? In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 55-78). Mahwah, NJ: Erlbaum.

De Lisi, R., & Golbeck, S. L. (1999). Implications of Piagetian theory for peer learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 3-37). Mahwah, NJ: Erlbaum.

DeLoache, J. S. (1995). Early understanding and use of symbols: The model model. *Current Directions in Psychological Science*, *4*, 109-113.

Delval, J. (1994). Stages in the child's construction of social knowledge. In M. Carretero & J. F. Voss (Eds.), *Cognitive and instructional processes in history and the social sciences* (pp. 77-102). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Demetriou, A., Christou, C., Spanoudis, G., & Platsidou, M. (2002). The development of mental processing: Efficiency, working memory, and thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *67*(1, Serial No. 268).

Dempster, F. N. (1991). Synthesis of research on reviews and tests. *Educational Leadership*, *48*(7), 71-76.

Dempster, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, *12*, 45-75.

Dempster, F. N., & Corkill, A. J. (1999). Interference and inhibition in cognition and behavior: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, *11*, 1-88.

Dempster, F. N., & Rohwer, W. D. (1974). Component analysis of the elaborative encoding effect in paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, *103*, 400-408.

Denny, M. R., & Weisman, R. G. (1964). Avoidance behavior as a function of the length of nonshock confinement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *58*, 252-257.

Derry, S. J. (1996). Cognitive schema theory in the constructivist debate. *Educational Psychologist*, *31*, 163-174.

Derry, S. J., DuRussel, L. A., & O'Donnell, A. M. (1998). Individual and distributed cognitions in interdisciplinary teamwork: A developing case study and emerging theory. *Educational Psychology Review*, *10*, 25-56.

Derry, S. J., Levin, J. R., Osana, H. P., & Jones, M. S. (1998). Developing middle school students' statistical reasoning abilities through simulation gaming. In S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on statistics: Learning, teaching, and assessment in grades K-12* (pp. 175-195). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Deutsch, M. (1993). Educating for a peaceful world. *American Psychologist*, *48*, 510-517.

de Villiers, P. A. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

DeVries, R. (1969). Constancy of generic identity in the years three to six. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *34* (Whole No. 127).

Dewhurst, S. A., & Conway, M. A. (1994). Pictures, images, and recollective experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *20*, 1088-1098.

Diamond, M., & Hopson, J. (1998). *Magic trees of the mind.* New York: Dutton.

Díaz, R. M., Neal, C. J., & Amaya-Williams, M. (1990). The social origins of self-regulation. In L. C. Moll (Ed.), *Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Diener, C. I., & Dweck, C. S. (1978). An analysis of learned helplessness: Continuous changes in performance, strategy, and achievement cognitions following failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, *36*, 451-462.

Dinsmoor, J. A. (1954). Punishment: I. The avoidance hypothesis. *Psychological Review*, *61*, 34-46.

Dinsmoor, J. A. (1955). Punishment: II. An interpretation of empirical findings. *Psychological Review*, *62*, 96-105.

diSessa, A. A. (1982). Unlearning Aristotelian physics: A study of knowledge-based learning. *Cognitive Science*, *6*, 37-75.

diSessa, A. A. (1996). What do «just plain folk» know about physics? In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

diSessa, A. A., Elby, A., & Hammer, D. (2003). J's epistemological stance and strategies. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 237-290). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Di Vesta, F. J., & Gray, S. G. (1972). Listening and notetaking. *Journal of Educational Psychology*, *63*, 8-14.

Di Vesta, F. J., & Ingersoll, G. M. (1969). Influence of pronounceability, articulation, and test mode on paired-associate learning by the study-recall procedure. *Journal of Experimental Psychology*, *79*, 104-108.

Di Vesta, F. J., & Peverly, S. T. (1984). The effects of encoding variability, processing activity and rule example sequences on the transfer of conceptual rules. *Journal of Educational Psychology*, *76*, 108-119.

Dixon, M. R., & Cummings, A. (2001). Self-control in children with autism: Response allocation during delays to reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 491-495.

Doctorow, M., Wittrock, M. C., & Marks, C. (1978). Generative processes in reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *70*, 109-118.

Dodd, D. H., & White, R. M. (1980). *Cognition: Mental structures and processes*. Boston: Allyn & Bacon.

Dodge, K. A., Asher, S. R., & Parkhurst, J. T. (1989). Social life as a goal-coordination task. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognitions*. San Diego: Academic Press.

Dole, J. A., Duffy, G. G., Roehler, L. R., & Pearson, P. D. (1991). Moving from the old to the new: Research on reading comprehension instruction. *Review of Educational Research*, *61*, 239-264.

Dollard, J. C., Doob, L., Miller, N., Mowrer, O., & Sears, R. (1939). *Frustration and aggression.* New Haven, CT: Yale University Press.

Dominowski, R. L. (1998). Verbalization and problem solving. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 25-45). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Dominowski, R. L., & Jenrick, R. (1972). Effects of hints and interpolated activity on solution of an insight problem. *Psychonomic Science*, *26*, 335-338.

Donaldson, M. (1978). *Children's minds.* New York: W. W. Norton.

Donnelly, C. M., & McDaniel, M. A. (1993). Use of analogy in learning scientific concepts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *19*, 975-987.

Dooling, D. J., & Christiaansen, R. E. (1977). Episodic and semantic aspects of memory for prose. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *3*, 428-436.

Dorris, M. (1989). *The broken cord.* New York: Harper & Row.

Dowaliby, F. J., & Schumer, H. (1973). Teacher-centered versus student-centered mode of college classroom instruction as related to manifest anxiety. *Journal of Educational Psychology*, *64*, 125-132.

Downing, P. E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. *Psychological Science*, *11*, 467-473.

Downs, R. M., & Stea, D. (1977). *Maps in minds*. New York: Harper & Row.

Dowson, M., & McInerney, D. M. (2001). Psychological parameters of students' social and work avoidance goals: A qualitative investigation. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 35-42.

Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research*, *53*, 159-199.

Doyle, W. (1986a). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: Macmillan.

Doyle, W. (1986b). Content representation in teachers' definitions of academic work. *Journal of Curriculum Studies*, *18*, 365-379.

Doyle, W. (1990). Classroom management techniques. In O. C. Moles (Ed.), *Student discipline strategies: Research and practice*. Albany: State University of New York Press.

Drabman, R. S. (1976). Behavior modification in the classroom. In W. E. Craighead & M. J. Mahoney (Eds.), *Behavior modification principles, issues, and applications*. Boston: Houghton Mifflin.

Dressel, P. L. (1977). The nature and role of objectives in instruction. *Educational Technology*, *17*(5), 7-15.

Drevno, G. E., Kimball, J. W., Possi, M. K., Heward, W. L., Gardner, R., III, & Barbetta, P. M. (1994). Effects of active student responding during error correction on the acquisition, maintenance, and generalization of science vocabulary by elementary students: A systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 179-180.

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, *23*(7), 5-12.

Dryden, M. A., & Jefferson, P. (1994, April). *Use of background knowledge and reading achievement among elementary school students.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

DuBois, N. F., Kiewra, K. A., & Fraley, J. (1988, April). *Differential effects of a learning strategy course.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

DuBois, N. F., Staley, R., Guzy, L., & DiNardo, P. (1995, April). *Durable effects of a study skills course on academic achievement.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Duell, O. K. (1994). Extended wait time and university student achievement. *American Educational Research Journal*, *31*, 397-414.

Dufresne, A., & Kobasigawa, A. (1989). Children's spontaneous allocation of study time: Differential and sufficient aspects. *Journal of Experimental Child Psychology*, *47*, 274-296.

Duit, R. (1990, April). *On the role of analogies, similes, and metaphors in learning science.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Duit, R. (1991). Students' conceptual frameworks: Consequences

for learning science. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

DuNann, D. G., & Weber, S. J. (1976). Short- and long-term effects of contingency managed instruction on low, medium, and high GPA students. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 375-376.

Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, *58* (Whole No. 270).

Dunlap, G., dePerczel, M., Clarke, S., Wilson, D., Wright, S., White, R., & Gomez, A. (1994). Choice making to promote adaptive behavior for students with emotional and behavioral challenges. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 505-518.

Dunn, C. S. (1983). The influence of instructional methods on concept learning. *Science Education*, *67*, 647-656.

Dunton, K. J., McDevitt, T. M., & Hess, R. D. (1988). Origins of mothers' attributions about their daughters' and sons' performance in mathematics in sixth grade. *Merrill-Palmer Quarterly*, *34*, 47-70.

DuPaul, G. J., Ervin, R. A., Hook, C. L., & McGoey, K. E. (1998). Peer tutoring for children with attention deficit hyperactivity disorder: Effects on classroom behavior and academic performance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 579-592.

Durkin, K. (1987). Social cognition and social context in the construction of sex differences. In M. A. Baker (Ed.), *Sex differences in human performance*. Chichester, England: Wiley.

Durkin, K. (1995). *Developmental social psychology: From infancy to old age.* Cambridge, MA: Blackwell.

Durst, R. K., & Newell, G. E. (1989). The uses of function: James Britton's category system and research on writing. *Review of Educational Research*, *59*, 375-394.

Dusek, J. B. (1980). The development of test anxiety in children. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Dweck, C. S. (1975). The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 674-685.

Dweck, C. S. (1978). Achievement. In M. E. Lamb (Ed.), *Social and personality development*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, *41*, 1040-1048.

Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development.* Philadelphia: Taylor & Francis.

Dweck, C. S., Davidson, W., Nelson, S., & Enna, B. (1978). Sex differences in learned helplessness: II. The contingencies of evaluative feedback in the classroom; III. An experimental analysis. *Developmental Psychology*, *14*, 268-276.

Dweck, C. S., & Elliott, E. S. (1983). Achievement motivation. In E. M. Hetherington (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 4. Socialization, personality, and social development* (4th ed.). New York: Wiley.

Dweck, C. S., Goetz, T. E., & Strauss, N. L. (1980). Sex differences in learned helplessness: IV. An experimental and naturalistic study of failure generalization and its mediators. *Journal of Personality and Social Psychology*, *38*, 441-452.

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, *95*, 256-273.

Dweck, C. S., & Licht, B. (1980). Learned helplessness and intellectual achievement. In J. Garber & M. E. P. Seligman (Eds.), *Human helplessness: Theory and applications*. New York: Academic Press.

Dweck, C. S., & Reppucci, N. D. (1973). Learned helplessness and reinforcement responsibility in children. *Journal of Personality and Social Psychology*, *25*, 109-116.

Dyer, H. S. (1967). The discovery and development of educational goals. *Proceedings of the 1966 Invitational Conference on Testing Problems*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Eacott, M. J. (1999). Memory for the events of early childhood. *Current Directions in Psychological Science*, *8*, 46-49.

Eagly, A. H., Kulesa, P., Chen, S., & Chaiken, S. (2001). Do attitudes affect memory? Tests of the congeniality hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 5-9.

Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, *66*, 183-201.

Eaton, J. F., Anderson, C. W., & Smith, E. L. (1984). Students' misconceptions interfere with

science learning: Case studies of fifth-grade students. *Elementary School Journal*, *84*, 365-379.

Ebbinghaus, H. (1913). *Memory: A contribution to experimental psychology* (H. A. Ruger & C. E. Bussenius, Trans.). New York: Teachers College. (Original work published 1885)

Eccles, J. S. (1989). Bringing young women to math and science. In M. Crawford & M. Gentry (Eds.), *Gender and thought: Psychological perspectives*. New York: Springer-Verlag.

Eccles, J. S., & Jacobs, J. E. (1986). Social forces shape math attitudes and performance. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, *11*, 367-380.

Eccles, J. S., & Midgley, C. (1989). Stage-environment fit: Developmentally appropriate classrooms for young adolescents. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognition*. New York: Academic Press.

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (1985). Teacher expectations and student motivation. In J. B. Dusek (Ed.), *Teacher expectancies*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Eccles, J. S., Wigfield, A., & Schiefele, U. (1998). Motivation to succeed. In W. Damon (Editor-in-Chief) and N. Eisenberg (Volume Editor), *Handbook of child psychology* (5th ed., Vol. 3). New York: Wiley.

Eccles (Parsons), J. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation*. San Francisco: W. H. Freeman.

Eccles (Parsons), J. (1984). Sex differences in mathematics participation. In M. Steinkamp & M. Maehr (Eds.), *Women in science*. Greenwich, CT: JAI Press.

Eccles (Parsons), J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectations, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation*. San Francisco: W. H. Freeman.

Edens, K. M., & McCormick, C. B. (2000). How do adolescents process advertisements? The influence of ad characteristics, processing objective, and gender. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 450-463.

Edens, K. M., & Potter, E. F. (2001). Promoting conceptual understanding through pictorial representation. *Studies in Art Education*, *42*, 214-233.

Edwards, K., & Bryan, T. S. (1997). Judgmental biases produced by instructions to disregard: The (paradoxical) case of emotional information. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *23*, 849-864.

Eeds, M., & Wells, D. (1989). Grand conversations: An explanation of meaning construction in literature study groups. *Research in the Teaching of English*, *23*, 4-29.

Eich, R. (1995). Searching for mood dependent memory. *Psychological Science*, *6*, 67-75.

Eilam, B. (2001). Primary strategies for promoting homework performance. *American Educational Research Journal*, *38*, 691-725.

Eimas, P. D., & Quinn, P. C. (1994). Studies on the formation of perceptually based basic-level categories in young infants. *Child Development*, *65*, 903-917.

Eisenberg, N., Martin, C. L., & Fabes, R. A. (1996). Gender development and gender effects. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Eisenberger, R. (1992). Learned industriousness. *Psychological Review*, *99*, 248-267.

Eisner, E. W. (1994). *Cognition and curriculum reconsidered.* New York: Teachers College Press.

Elbert, T., Pantev, C., & Taub, E. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science*, *270*, 305-307.

Elder, A. D. (2002). Characterizing fifth grade students' epistemological beliefs in science. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 347-363). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Elkind, D. (1981). *Children and adolescents: Interpretive essays on Jean Piaget* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.

Ellingson, S. A., Miltenberger, R. G., Stricker, J. M., Garlinghouse, M. A., Roberts, J., Galensky, T., L., & Rapp, J. T. (2000). Analysis and treatment of finger sucking. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 41-52.

Elliot, A. J. (1999). Approach and avoidance motivation and achievement goals. *Educational Psychologist*, *34*, 169-189.

Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2000, April). Approach and avoidance goals and autonomous-controlled regulation: Empirical and conceptual relations. In A. Assor (Chair),

Self-determination theory and achievement goal theory: Convergences, divergences, and educational implications. Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Elliot, A. J., & Thrash, T. M. (2001). Achievement goals and the hierarchical model of achievement motivation. *Educational Psychology Review*, *13*, 139-156.

Elliott, D. J. (1995). *Music matters: A new philosophy of music education.* New York: Oxford University Press.

Elliott, R., & Vasta, R. (1970). The modeling of sharing: Effects associated with vicarious reinforcement, symbolization, age, and generalization. *Journal of Experimental Child Psychology*, *10*, 8-15.

Elliott, S. N., & Busse, R. T. (1991). Social skills assessment and intervention with children and adolescents. *School Psychology International*, *12*, 63-83.

Ellis, H. C., & Hunt, R. R. (1983). *Fundamentals of human memory and cognition* (3rd ed.). Dubuque, IA: Wm. C. Brown.

Ellis, J. O. (1975). *Cognitive processes in logical problem-solving: The three-term series problem.* Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University, University Park.

Ellis, N. C. (Ed.) (1994). *Implicit and explicit learning of languages*. London: Academic Press.

Ellis, S., & Rogoff, B. (1986). Problem solving in children's management of instruction. In E. C. Mueller & C. R. Cooper (Eds.), *Process and outcome in peer relationships* (pp. 301-325). Orlando: Academic Press.

Emmer, E. T., & Evertson, C. M. (1981). Synthesis of research on classroom management. *Educational Leadership*, *38*, 342-347.

Emmer, E. T., Evertson, C. M., Clements, B. S., & Worsham, M. E. (1994). *Classroom management for secondary teachers* (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Emshoff, J. G., Redd, W. H., & Davidson, W. S. (1976). Generalization training and the transfer of treatment effects with delinquent adolescents. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *7*, 141-144.

Engerman, J. A., Austin, J., & Bailey, J. S. (1997). Prompting patron safety belt use at a supermarket. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 577-579.

Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 19-23.

English, H. B., Welborn, E. L., & Killian, C. D. (1934). Studies in substance memorization. *Journal of General Psychology*, *11*, 233-260.

English, L. D. (1997a). Analogies, metaphors, and images: Vehicles for mathematical reasoning. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 3-18). Mahwah, NJ: Erlbaum.

English, L. D. (Ed.) (1997b). *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Entwisle, N. J., & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning.* London: Croom Helm.

Epstein, H. (1978). Growth spurts during brain development: Implications for educational policy and practice. In J. Chall & A. Mirsky (Eds.), *Education and the brain: The 77th yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II*. Chicago: University of Chicago Press.

Epstein, R. (1991). Skinner, creativity, and the problem of spontaneous behavior. *Psychological Science*, *2*, 362-370.

Erdelyi, M. H. (1985). *Psychoanalysis: Freud's cognitive psychology.* New York: W. H. Freeman.

Erdelyi, M. H., & Goldberg, B. (1979). Let's not sweep repression under the rug: Toward a cognitive psychology of repression. In J. F. Kihlstrom & F. J. Evans (Eds.), *Functional disorders of memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Ericsson, K. A. (1996). *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and science, sports, and games.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Ericsson, K. A., & Chalmers, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American Psychologist*, *49*, 725-747.

Eriksen, C. W., & Kuethe, J. L. (1956). Avoidance conditioning of verbal behavior without awareness: A paradigm of repression. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *53*, 203-209.

Estes, W. K. (1969a). New perspectives on some old issues in association theory. In N. J. Mackintosh & W. K. Honig (Eds.), *Fundamental issues in associative learning*. Halifax, Canada: Dalhousie University Press.

Estes, W. K. (1969b). Outline of a theory of punishment. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Evans, G. W., & Oswalt, G. L. (1968). Acceleration of academic progress through the manipulation of peer influence. *Behaviour Research and Therapy*, *6*, 189-195.

Eysenck, M. W. (1979). Depth, elaboration, and distinctiveness. In L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Eysenck, M. W. (1992). *Anxiety: The cognitive perspective.* Hove, England: Erlbaum.

Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (1990). *Cognitive psychology: A student's handbook*. Hove, England: Erlbaum.

Fabos, B., & Young, M. D. (1999). Telecommunication in the classroom: Rhetoric versus reality. *Review of Educational Research*, *69*, 217-259.

Fagen, J. W., & Rovee, C. K. (1976). Effects of qualitative shifts in a visual reinforcer in the instrumental response of infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, *21*, 349-360.

Fantino, E. (1973). Aversive control. In J. A. Nevin & G. S. Reynolds (Eds.), *The study of behavior*. Glenview, IL: Scott Foresman.

Fantuzzo, J. W., King, J., & Heller, L. R. (1992). Effects of reciprocal peer tutoring on mathematics and school adjustment: A component analysis. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 331-339.

Farah, M. J., Hammond, K. M., Levine, D. N., & Calvanio, R. (1988). Visual and spatial mental imagery: Dissociable systems of representation. *Cognitive Psychology*, *20*, 439-462.

Farnham-Diggory, S. (1972). The development of equivalence systems. In S. Farnham-Diggory (Ed.), *Information processing in children*. New York: Academic Press.

Farrar, M. J., & Goodman, G. S. (1992). Developmental changes in event memory. *Child Development*, *63*, 173-187.

Farwell, L. A., & Smith, S. S. (2001). Using brain MERMER testing to detect knowledge despite efforts to conceal. *Journal of Forensive Sciences*, *46*(1), 1-9.

Fashola, O. S., Drum, P. A., Mayer, R. E., & Kang, S. (1996). A cognitive theory of orthographic transitioning: Predictable errors in how Spanish-speaking children spell English words. *American Educational Research Journal*, *33*, 825-843.

Faust, G. W., & Anderson, R. C. (1967). Effects of incidental material in a programmed Russian vocabulary lesson. *Journal of Educational Psychology*, *58*, 3-10.

Feather, N. T. (1982). *Expectations and actions: Expectancy-value models in psychology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Feld, S., Ruhland, D., & Gold, M. (1979). Developmental changes in achievement motivation. *Merrill-Palmer Quarterly*, *25*, 43-60.

Feltz, D. L., Chaase, M. A., Moritz, S. E., & Sullivan, P. J. (1999). A conceptual model of coaching efficacy: Preliminary investigation and instrument development. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 765-776.

Feltz, D. L., Landers, D. M., & Becker, B. J. (1988). A revised meta-analysis of the mental practice literature on motor skill performance. In D. Druckman & J. A. Swets (Eds.), *Enhancing human performance: Issues, theories, and techniques: Background papers.* Washington, DC: National Research Council.

Fennema, E. (1980). Sex-related differences in mathematics achievement: Where and why. In L. H. Fox, L. Brody, & D. Tobin (Eds.), *Women and the mathematical mystique*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Fennema, E. (1987). Sex-related differences in education: Myths, realities, and interventions. In V. Richardson-Koehler (Ed.), *Educators' handbook: A research perspective*. New York: Longman.

Fennema, E., Carpenter, T. P., & Peterson, P. L. (1989). Learning mathematics with understanding: Cognitively guided instruction. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching* (Vol. 1). Greenwich, CT: JAI Press.

Ferguson, E. L., & Hegarty, M. (1995). Learning with real machines or diagrams: Application of knowledge to real-world problems. *Cognition and Instruction*, *13*, 129-160.

Ferrari, M., & Elik, N. (2003). Influences on intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 21-54). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Feuerstein, R. (1990). The theory of structural cognitive modifiability. In B. Z. Presseisen (Ed.), *Learning and thinking styles:*

Classroom interaction. Washington, DC: National Education Association.

Feuerstein, R., Klein, P. R., & Tannenbaum, A. (Eds.). (1991). *Mediated learning experience: Theoretical, psychosocial, and learning implications.* London: Freund.

Field, D. (1987). A review of preschool conservation training: An analysis of analyses. *Developmental Review*, *7*, 210-251.

Field, T. F., Woodson, R., Greenberg, R., & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science*, *218*(8), 179-181.

Fischer, S. M., Iwata, B. A., & Mazaleski, J. L. (1997). Noncontingent delivery of arbitrary reinforcers as treatment for self-injurious behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 239-249.

Fisher, W. W., & Mazur, J. E. (1997). Basic and applied research on choice responding. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 387-410.

Fiske, D. W., & Maddi, S. R. (1961). *Functions of varied experience.* Homewood, IL: Dorsey.

Fiske, S. T., & Taylor, S. (1991). *Social cognition.* New York: McGraw-Hill.

Flaherty, C. F. (1985). *Animal learning and cognition*. New York: Alfred Knopf.

Flaherty, C. F., Uzwiak, A. J., Levine, J., Smith, M., Hall, P., & Schuler, R. (1980). Apparent hypoglycemic conditioned responses with exogenous insulin as the unconditioned stimulus. *Animal Learning and Behavior*, *8*, 382-386.

Flavell, J. H. (1963). *The developmental psychology of Jean Piaget*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, *34*, 906-911.

Flavell, J. H. (1996). Piaget's legacy. *Psychological Science*, *7*, 200-203.

Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development*, *24*(1), 15-23.

Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology*, *1*, 324-340.

Flavell, J. H., Green, F. L., & Flavell, E. R. (2000). Development of children's awareness of their own thoughts. *Journal of Cognitive Development*, *1*, 97-112.

Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (1993). *Cognitive development* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Flege, J. E., Munro, M. J., & MacKay, I. R. A. (1995). Effects of age of second-language learning on the production of English consonants. *Speech Communication*, *16*(1), 1-26.

Fletcher, K. L., & Bray, N. W. (1996). External memory strategy use in preschool children. *Merrill-Palmer Quarterly*, *42*, 379-396.

Fletcher-Flinn, C. M., & Gravatt, B. (1995). The efficacy of computer-assisted instruction (CAI): A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, *12*, 219-242.

Flink, C., Boggiano, A. K., Main, D. S., Barrett, M., & Katz, P. A. (1992). Children's achievement-related behaviors: The role of extrinsic and intrinsic motivational orientations. In A. K. Boggiano & T. S. Pittman (Eds.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Flood, W. A., Wilder, D. A., Flood, A. L., & Masuda, A. (2002). Peer-mediated reinforcement plus prompting as treatment for off-task behavior in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 199-204.

Flower, L. S., & Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, *32*, 365-387.

Fodor, J. A., & Pylyshyn, Z. W. (1988). Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. *Cognition*, *28*, 3-71.

Foley, M. A., Harris, J., & Herman, S. (1994). Developmental comparisons of the ability to discriminate between memories for symbolic play enactments. *Developmental Psychology*, *30*, 206-217.

Fong, G. T., Krantz, D. H., & Nisbett, R. E. (1986). The effects of statistical training on thinking about everyday problems. *Cognitive Psychology*, *18*, 253-292.

Foos, P. W., & Fisher, R. P. (1988). Using tests as learning opportunities. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 179-183.

Ford, D. Y. (1996). *Reversing underachievement among gifted black students.* New York: Teachers College Press.

Ford, M. E. (1992). *Motivating humans: Goals, emotions, and personal agency beliefs.* Newbury Park, CA: Sage.

Ford, M. E. (1996). Motivational opportunities and obstacles associated with social responsibility and caring behavior in school contexts. In J. Juvonen & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 126-153). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Ford, M. E., & Nichols, C. W. (1991). Using goal assessments to identify motivational patterns and facilitate behavioral regulation and achievement. In M. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement: Vol. 7. Goals and self-regulatory processes.* Greenwich, CT: JAI Press.

Forgas, J. P. (2000). The role of affect in social cognition. In J. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition* (pp. 1-28). New York: Cambridge University Press.

Försterling, F., & Morgenstern, M. (2002). Accuracy of self-assessment and task performance: Does it pay to know the truth? *Journal of Educational Psychology*, *94*, 576-585.

Forsyth, J. P., & Eifert, G. H. (1998). Phobic anxiety and panic: An integrative behavioral account of their origin and treatment. In J. J. Plaud & G. H. Eifert (Eds.), *From behavior theory to behavior therapy* (pp. 38-67). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Fosnot, C. T. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives, and practice.* New York: Teachers College Press.

Foster-Johnson, L., Ferro, J., & Dunlap, G. (1994). Preferred curriculum activities and reduced problem behaviors in students with intellectual disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 493-504.

Fowler, J. W., & Peterson, P. L. (1981). Increasing reading persistence and altering attributional style of learned helpless children. *Journal of Educational Psychology*, *73*, 251-260.

Fowler, S. A., & Baer, D. M. (1981). «Do I have to be good all day?» The timing of delayed reinforcement as a factor in generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *14*, 13-24.

Fox, P. W., & LeCount, J. (1991, April). *When more is less: Faculty misestimation of student learning.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Foxx, R. M., & Azrin, N. H. (1973). The elimination of autistic self-stimulatory behavior by overcorrection. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *6*, 1-14.

Foxx, R. M., & Bechtel, D. R. (1983). Overcorrection: A review and analysis. In S. Axelrod & J. Apsche (Eds.), *The effects of punishment on human behavior.* New York: Academic Press.

Foxx, R. M., & Shapiro, S. T. (1978). The timeout ribbon: A nonexclusionary timeout procedure. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *11*, 125-136.

Frankel, F., & Simmons, J. Q. (1985). Behavioral treatment approaches to pathological unsocialized physical aggression in young children. *Journal of Child Psychiatry*, *26*, 525-551.

Franks, J. J., & Bransford, J. D. (1971). Abstraction of visual patterns. *Journal of Experimental Psychology*, *90*, 65-74.

Frase, L. T. (1975). Prose processing. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 9). New York: Academic Press.

Frederiksen, J. R., & Collins, A. (1989). A systems approach to educational testing. *Educational Researcher*, *18*(9), 27-32.

Frederiksen, N. (1984a). Implications of cognitive theory for instruction in problem-solving. *Review of Educational Research*, *54*, 363-407.

Frederiksen, N. (1984b). The real test bias: Influences of testing on teaching and learning. *American Psychologist*, *39*, 193-202.

Frederiksen, N., & Ward, W. C. (1978). Measures for the study of creativity in scientific problem solving. *Applied Psychological Measurement*, *2*, 1-24.

Freeland, J. T., & Noell, G. H. (1999). Maintaining accurate math responses in elementary school students: The effects of delayed intermittent reinforcement and programming common stimuli. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 211-215.

Freiburgs, V., & Tulving, E. (1961). The effect of practice on utilization of information from positive and negative instances in concept identification. *Canadian Journal of Psychology*, *15*, 101-106.

French, E. G. (1955). Some characteristics of achievement motivation. *Journal of Experimental Psychology*, *50*, 232-236.

French, E. G. (1956). Motivation as a variable in work partner selection. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *53*, 96-99.

Freud, S. (1922). *Beyond the pleasure principle*. London: International Psychoanalytic Press.

Freud, S. (1949). Instincts and their vicissitudes. In *Collected papers of Sigmund Freud* (Vol. 4). (J. Riviere, Trans.). London: Hogarth. (Original work published 1915)

Freud, S. (1957). Repression. In J. Strachey (Ed.), *The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud* (Vol. 14). London: Hogarth Press. (Original work published 1915)

Friedrich, L. K., & Stein, A. H. (1973). Aggressive and pro-social television programs and the natural behavior of preschool children. *Society for Research in Child Development Monographs*, *38* (Whole No. 151).

Friman, P. C., & Poling, A. (1995). Making life easier with effort: Basic findings and applied research on response effort. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *28*, 583-590.

Frith, U. (1978). From print to meaning and from print to sound, or how to read without knowing how to spell. *Visible Language*, *12*, 43-54.

Frith, U. (1980). Unexpected spelling problems. In U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in spelling*. London: Academic Press.

Fuchs, D., Fuchs, L. S., Mathes, P. G., & Simmons, D. C. (1997). Peer-assisted learning strategies: Making classrooms more responsive to diversity. *American Educational Research Journal*, *34*, 174-206.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Karns, K. (1998). High-achieving students' interactions and performance on complex mathematical tasks as a function of homogeneous and heterogeneous pairings. *American Educational Research Journal*, *35*, 227-267.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Karns, K., Hamlett, C. L., Dutka, S., & Katzaroff, M. (1996). The relation between student ability and the quality and effectiveness of explanations. *American Educational Research Journal*, *33*, 631-664.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Karns, K., Hamlett, C. L., Katzaroff, M., & Dutka, S. (1997). Effects of task-focused goals on low-achieving students with and without learning disabilities. *American Educational Research Journal*, *34*, 513-543.

Fueyo, V., & Bushell, D., Jr. (1998). Using number line procedures and peer tutoring to improve the mathematics computation of low-performing first graders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 417-430.

Fukkink, R. G., & de Glopper, K. (1998). Effects of instruction in deriving word meanings from context: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *68*, 450-469.

Fuller, M. L. (2001). Multicultural concerns and classroom management. In Grant, C. A., & Gomez, M. L., *Campus and classroom: Making schooling multicultural* (2nd ed., pp. 109-134). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Furedy, J. J., & Riley, D. M. (1987). Human Pavlovian autonomic conditioning and the cognitive paradigm. In G. Davey (Ed.), *Cognitive processes and Pavlovian conditioning in humans.* Chichester, England: Wiley.

Furst, E. J. (1981). Bloom's taxonomy of educational objectives for the cognitive domain: Philosophical and educational issues. *Review of Educational Research*, *51*, 441-453.

Fuson, K. C., & Willis, G. B. (1989). Second graders' use of schematic drawings in solving addition and subtraction word problems. *Journal of Educational Psychology*, *81*, 514-520.

Gabriele, A. J., & Boody, R. M. (2001, April). *The influence of achievement goals on the constructive activity of low achievers during collaborative problem solving.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Gabriele, A. J., & Montecinos, C. (2001). Collaborating with a skilled peer: The influence of achievement goals and perceptions of partner's competence on the participation and learning of low-achieving students. *Journal of Experimental Education*, *69*, 152-178.

Gabrieli, J. D. E., Keane, M. M., Zarella, M. M., & Poldrack, R. A. (1997). Preservation of implicit memory for new associations in global amnesia. *Psychological Science*, *8*, 326-329.

Gagné, E. D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston: Little, Brown.

Gagné, R. M. (1983). Some issues in the psychology of mathematics instruction. *Journal of Research in Mathematics Education*, *14*(1), 7-18.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Gagné, R. M., & Driscoll, M. P. (1988). *Essentials of learning for instruction* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Gallimore, R., & Tharp, R. (1990). Teaching mind in society: Teaching, schooling, and literate discourse. In L. C. Moll (Ed.), *Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Gallini, J. (2000, April). *An investigatin of self-regulation developments in early adolescence: A comparison between non at-risk and at-risk students.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Gallistel, C. R., & Gibbon, J. (2001). Computational versus associative models of simple conditioning. *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 146-150.

Gambrell, L. B., & Bales, R. J. (1986). Mental imagery and the comprehension-monitoring performance of fourth- and fifth-grade poor readers. *Reading Research Quarterly*, *21*, 454-464.

Garb, J. L., & Stunkard, A. J. (1974). Taste aversions in man. *American Journal of Psychiatry*, *131*, 1204-1207.

Garcia, E. E. (1992). «Hispanic» children: Theoretical, empirical, and related policy issues. *Educational Psychology Review*, *4*, 69-93.

Garcia, E. E. (1994). *Understanding and meeting the challenge of student cultural diversity.* Boston: Houghton Mifflin.

Garcia, J., & Koelling, R. A. (1966). The relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, *4*, 123-124.

Gardner, H. (2000). *The disciplined mind: Beyond facts and standardized tests, the K-12 education that every child deserves.* New York: Penguin Books.

Gardner, H., Torff, B., & Hatch, T. (1996). The age of innocence reconsidered: Preserving the best of the progressive traditions in psychology and education. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Gardner, M. (1978). *Aha! Insight*. New York: Scientific American.

Garner, R. (1998). Epilogue: Choosing to learn or not-learn in school. *Educational Psychology Review*, *10*, 227-237.

Garner, R., Alexander, P. A., Gillingham, M. G., Kulikowich, J. M., & Brown, R. (1991). Interest and learning from text. *American Educational Research Journal*, *28*, 643-659.

Garner, R., Brown, R., Sanders, S., & Menke, D. J. (1992). «Seductive details» and learning from text. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Garner, R., Gillingham, M. G., & White, C. S. (1989). Effects of «seductive details» on macroprocessing and microprocessing in adults and children. *Cognition and Instruction*, *6*, 41-57.

Garnier, H. E., Stein, J. A., & Jacobs, J. K. (1997). The process of dropping out of high school: A 19-year perspective. *American Educational Research Journal*, *34*, 395-419.

Garry, M., & Polaschek, D. L. L. (2000). Imagination and memory. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 6-10.

Gaskill, P. J. (2001, April). *Differential effects of reinforcement feedback and attributional feedback on second-graders' self-efficacy.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Gasper, K. L. (1980). The student perspective. *Teaching Political Science*, *7*, 470-471.

Gathercole, S. E., & Hitch, G. J. (1993). Developmental changes in short-term memory: A revised working memory perspective. In A. F. Collins, S. E. Gathercole, M. A. Conway, & P. E. Morris (Eds.), *Theories of memory.* Hove, England: Erlbaum.

Gaudry, E., & Bradshaw, G. D. (1971). The differential effect of anxiety on performance in progressive and terminal school examinations. In E. Gaudry & C. D. Spielberger (Eds.), *Anxiety and educational achievement*. Sydney, Australia: Wiley.

Gaudry, E., & Spielberger, C. D. (Eds.) (1971). *Anxiety and educational achievement*. Sydney, Australia: Wiley.

Gauntt, H. L. (1991, April). *The roles of prior knowledge of text structure and prior knowledge of content in the comprehension and recall of expository text.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Gauvain, M. (2001). *The social context of cognitive development*. New York: Guilford Press.

Gayford, C. (1992). Patterns of group behavior in open-ended problem solving in science classes of 15-year-old students

in England. *Internal Journal of Science Education*, *14*, 41-49.

Gaynor, J., & Millham, J. (1976). Student performance and evaluation under variant teaching and testing methods in a large college course. *Journal of Educational Psychology*, *68*, 312-317.

Geary, D. C. (1994). *Children's mathematical development: Research and practical applications.* Washington, DC: American Psychological Association.

Geary, D. C. (1998). What is the function of mind and brain? *Educational Psychology Review*, *10*, 377-387.

Geckeler, A. S., Libby, M. E., Graff, R. B., & Ahearn, W. H. (2000). Effects of reinforcer choice measured in single-operant and concurrent-schedule procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 347-351.

Gentner, D., & Gentner, D. R. (1983). Flowing waters or teeming crowds: Mental models of electricity. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Gentry, M., Gable, R. K., & Rizza, M. G. (2002). Students' perceptions of classroom activities: Are there grade-level and gender differences? *Journal of Educational Psychology*, *94*, 539-544.

Gerst, M. S. (1971). Symbolic coding processes in observational learning. *Journal of Personality and Social Psychology, 19*, 7-17.

Giaconia, R. M. (1988). Teacher questioning and wait-time (Doctoral dissertation, Stanford University, 1988). *Dissertation Abstracts International*, *49*, 462A.

Gibson, E., & Rader, N. (1979). Attention: The perceiver as performer. In G. A. Hale & M. Lewis (Eds.), *Attention and cognitive development*. New York: Plenum Press.

Gick, M. L. (1986). Problem-solving strategies. *Educational Psychologist*, *21*, 99-120.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, *12*, 306-355.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1987). The cognitive basis of knowledge transfer. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Rajapakse, J. C., Vaituzis, A. C., Liu, H., Berry, Y. C., Tobin, M., Nelson, J., & Castellanos, F. X. (1999a). Development of the human corpus callosum during childhood and adolescence: A longitudinal MRI study. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *23*, 571-588.

Giedd, J. N., Jeffries, N. O., Blumenthal, J., Castellanos, F. X., Vaituzis, A. C., Fernandez, T., Hamburger, S. D., Liu, H., Nelson, J., Bedwell, J., Tran, L., Lenane, M., Nicolson, R., & Rapoport, J. L. (1999b). Childhood-onset schizophrenia: Progressive brain changes during adolescence. *Biological Psychiatry*, *46*, 892-898.

Gillies, R. M., & Ashman, A. D. (1998). Behavior and interactions of children in cooperative groups in lower and middle elementary grades. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 746-757.

Ginsburg-Block, M. D., & Fantuzzo, J. W. (1998). An evaluation of the relative effectiveness of NCTM standards-based interventions for low-achieving urban elementary students. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 560-569.

Girotto, V., & Light, P. (1993). The pragmatic bases of children's reasoning. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Glanzer, M., & Cunitz, A. R. (1966). Two storage mechanisms in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *5*, 351-360.

Glaser, R. (1979). Trends and research questions in psychological research on learning and schooling. *Educational Researcher*, *8*, 6-13.

Glaser, R. (1987). Thoughts on expertise. In C. Schooler & W. Schaie (Eds.), *Cognitive functioning and social structure over the life course.* Norwood, NJ: Ablex.

Glass, A. L., & Holyoak, K. J. (1975). Alternative conceptions of semantic memory. *Cognition*, *3*, 313-339.

Glass, A. L., Holyoak, K. J., & O'Dell, C. (1974). Production frequency and the verification of quantified statements. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *13*, 237-254.

Glass, A. L., Holyoak, K. J., & Santa, J. L. (1979). *Cognition*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Gleitman, H. (1985). Some trends in the study of cognition. In S. Koch & D. E. Leary (Eds.), *A century of psychology as science*. New York: McGraw-Hill.

Glenberg, A. (1976). Monotonic and nonmonotonic lag effects in paired-associate and recognition memory paradigms. *Journal of*

Verbal Learning and Verbal Behavior, *15*, 1-16.

Glover, J., & Gary, A. L. (1976). Procedures to increase some aspects of creativity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 79-84.

Glucksberg, S. (1962). The influence of strength of drive on functional fixedness and perceptual recognition. *Journal of Experimental Psychology*, *63*, 36-41.

Glucksberg, S., & Weisberg, R. W. (1966). Verbal behavior and problem solving: Some effects of labeling in a functional fixedness problem. *Journal of Experimental Psychology*, *71*, 659-664.

Glueck, S., & Glueck, E. (1950). *Unraveling juvenile delinquency*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Glynn, S. M. (1991). Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Glynn, S. M., & Di Vesta, F. J. (1977). Outline and hierarchical organization as aids for study and retrieval. *Journal of Educational Psychology*, *69*, 89-95.

Glynn, S. M., Yeany, R. H., & Britton, B. K. (1991). A constructive view of learning science. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Goddard, R. D. (2001). Collective efficacy: A neglected construct in the study of schools and student achievement. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 467-476.

Godden, D. R., & Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, *66*, 325-332.

Goetz, E. T., Schallert, D. L., Reynolds, R. E., & Radin, D. I. (1983). Reading in perspective: What real cops and pretend burglars look for in a story. *Journal of Educational Psychology*, *75*, 500-510.

Goldenberg, C. (1992). The limits of expectations: A case for case knowledge about teacher expectancy effects. *American Educational Research Journal*, *29*, 517-544.

Goldin-Meadow, S. (1997). When gestures and words speak differently. *Current Directions in Psychological Science*, *6*, 138-143.

Goldin-Meadow, S. (2001). Giving the mind a hand: The role of gesture in cognitive change. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural perspectives* (pp. 5-31). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Goldman-Rakic, P. S. (1986). Setting the stage: Neural development before birth. In S. L. Friedman, K. A. Klivington, & R. W. Peterson (Eds.), *The brain, cognition, and education*. Orlando: Academic Press.

Goldman-Rakic, P. S. (1992). Working memory and the mind. *Scientific American*, *90*, 111-117.

Goldstein, N. E., Arnold, D. H., Rosenberg, J. L., Stowe, R. M., & Ortiz, C. (2001). Contagion of aggression in day care classrooms as a function of peer and teacher responses. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 708-719.

Good, T. L., & Brophy, J. E. (1986). *Educational psychology: A realistic approach*. New York: Longman.

Good, T. L., & Brophy, J. E. (1994). *Looking in classrooms* (6th ed.). New York: HarperCollins.

Good, T. L., McCaslin, M. M., & Reys, B. J. (1992). Investigating work groups to promote problem solving in mathematics. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 3. Planning and managing learning tasks and activities.* Greenwich, CT: JAI Press.

Good, T. L., & Nichols. S. L. (2001). Expectancy effects in the classroom: A special focus on improving the reading performance of minority students in first-grade classrooms. *Educational Psychologist*, *36*, 113-126.

Goodenow, C. (1993). Classroom belonging among early adolescent students: Relationships to motivation and achievement. *Journal of Early Adolescence*, *13*(1), 21-43.

Goodman, C. S., & Tessier-Lavigne, M. (1997). Molecular mechanisms of axon guidance and target recognition. In W. M. Cowan, T. M. Jessell, & S. L. Zipursky (Eds.), *Molecular and cellular approaches to neural development* (pp. 108-137). New York: Oxford University Press.

Gootman, M. E. (1998). Effective in-house suspension. *Educational Leadership*, *56*(1), 39-41.

Gopnik, M. (Ed.) (1997). *The inheritance and innateness of grammars.* New York: Oxford University Press.

Gorman, A. M. (1961). Recognition memory for nouns as a function of abstractness and frequency. *Journal of Experimental Psychology*, *61*, 23-29.

Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, *82*, 525-538.

Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 3-13.

Gould, E., Beylin, A., Tanapat, P., Reeves, A., & Shors, T. J. (1999). Learning enhances adult neurogenesis in the hippocampal formation. *Nature Neuroscience*, *2*, 260-265.

Grabe, M. (1986). Attentional processes in education. In G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving*. Orlando: Academic Press.

Graesser, A. C., & Bower, G. H. (Eds.) (1990). *Inferences and text comprehension. The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 25). Orlando: Academic Press.

Graesser, A. C., & Person, N. K. (1994). Question asking during tutoring. *American Educational Research Journal*, *31*, 104-137.

Graf, P., & Masson, M. E. J. (Eds.) (1993). *Implicit memory: New directions in cognition, development, and neuropsychology.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Graham, S. (1989). Motivation in Afro-Americans. In G. L. Berry & J. K. Asamen (Eds.), *Black students: Psychosocial issues and academic achievement.* Newbury Park, CA: Sage.

Graham, S. (1990). Communicating low ability in the classroom: Bad things good teachers sometimes do. In S. Graham & V. S. Folkes (Eds.), *Attribution theory: Applications to achievement, mental health, and interpersonal conflict*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Graham, S. (1991). A review of attribution theory in achievement contexts. *Educational Psychology Review*, *3*, 5-39.

Graham, S. (1994). Classroom motivation from an attributional perspective. In H. F. O'Neil, Jr., & M. Drillings (Eds.), *Motivation: Theory and research.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Graham, S. (1997). Using attribution theory to understand social and academic motivation in African American youth. *Educational Psychologist*, *32*, 21-34.

Graham, S., & Barker, G. (1990). The downside of help: An attributional-developmental analysis of helping behavior as a low ability cue. *Journal of Educational Psychology*, *82*, 7-14.

Graham, S., & Golen, S. (1991). Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 187-194.

Graham, S., & Weiner, B. (1996). Theories and principles of motivation. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Granger, R. H., Jr., & Schlimmer, J. C. (1986). The computation of contingency in classical conditioning. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 20). Orlando: Academic Press.

Gray, J. A., & Wedderburn, A. A. I. (1960). Grouping strategies with simultaneous stimuli. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *12*, 180-184.

Gray, W. D., & Orasanu, J. M. (1987). Transfer of cognitive skills. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Green, L., Fry, A. F., & Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life-span comparison. *Psychological Science*, *5*, 33-36.

Green, L., & Rachlin, H. (1977). Pigeon's preferences for stimulus information: Effects of amount of information. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *27*, 255-263.

Greene, B. A. (1994, April). *Instruction to enhance comprehension of unfamiliar text: Should it focus on domain-specific or strategy knowledge?* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Greene, B. A., & Royer, J. M. (1994). A developmental review of response time data that support a cognitive components model of reading. *Educational Psychology Review*, *6*, 141-172.

Greene, R. L. (1986). Sources of recency effects in free recall. *Psychological Bulletin*, *99*, 221-228.

Greene, S., & Ackerman, J. M. (1995). Expanding the constructivist metaphor: A rhetorical perspective on literacy research and practice. *Review of Educational Research*, *65*, 383-420.

Greeno, J. G. (1973). The structure of memory and the process of solving problems. In R. L. Sol-

so (Ed.), *Contemporary issues in cognitive psychology: The Loyola Symposium*. Washington, DC: Winston.

Greeno, J. G. (1991). A view of mathematical problem solving in school. In M. U. Smith (Ed.), *Toward a unified theory of problem solving: Views from the content domains*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Greeno, J. G., Collins, A. M., & Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Greeno, J. G., Moore, J. L., & Smith, D. R. (1993). Transfer of situated learning. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction.* Norwood, NJ: Ablex.

Greenough, W. T., Black, J. E., & Wallace, C. S. (1987). Experience and brain development. *Child Development*, *58*, 539-559.

Greenough, W. T., Juraska, J. M., & Volkmar, F. R. (1979). Maze training effects on dendritic branching in occipital cortex of adult rats. *Behavioral and Neural Biology*, *26*, 287-297.

Greenspoon, J., & Ranyard, R. (1957). Stimulus conditions and retroactive inhibition. *Journal of Experimental Psychology*, *53*, 55-59.

Greenwood, C. R., Carta, J. J., & Hall, R. V. (1988). The use of peer tutoring strategies in classroom management and educational instruction. *School Psychology Review*, *17*, 258-275.

Greer, R. D. (1983). Contingencies of the science and technology of teaching and pre-behavioristic research practices in education. *Educational Researcher*, *12*(1), 3-9.

Gregg, M., & Leinhardt, G. (1994a, April). *Constructing geography.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Gregg, M., & Leinhardt, G. (1994b). Mapping out geography: An example of epistemology and education. *Review of Educational Research*, *64*, 311-361.

Greiner, J. M., & Karoly, P. (1976). Effects of self-control training on study activity and academic performance: An analysis of self-monitoring, self-reward, and systematic planning components. *Journal of Counseling Psychology*, *23*, 495-502.

Griffin, M. M., & Griffin, B. W. (1994, April). *Some can get there from here: Situated learning, cognitive style, and map skills.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Griffore, R. J. (1981). *Child development: An educational perspective*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.

Grimes, J. W., & Allinsmith, W. (1961). Compulsivity, anxiety, and school achievement. *Merrill-Palmer Quarterly*, *7*, 247-271.

Grimes, J. W., & Allinsmith, W. (1970). Compulsivity, anxiety, and school achievement. In P. H. Mussen, J. J. Conger, & J. Kagan (Eds.), *Readings in child development and personality*. New York: Harper & Row.

Grolnick, W. S., & Ryan, R. M. (1987). Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, *52*, 890-898.

Groninger, L. D. (1971). Mnemonic imagery and forgetting. *Psychonomic Science*, *23*, 161-163.

Gronlund, N. E. (2000). *How to write and use instructional objectives* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Gross, T. F., & Mastenbrook, M. (1980). Examination of the effects of state anxiety on problem-solving efficiency under high and low memory conditions. *Journal of Educational Psychology*, *72*, 605-609.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education.* New York: Teachers College Press.

Guevremont, D. C., Osnes, P. G., & Stokes, T. F. (1988). The functional role of preschoolers' verbalization in the generalization of self-instructional training. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *21*, 45-55.

Gulya, M., Rovee-Collier, C., Galluccio, L., & Wilk, A. (1998). Memory processing of a serial list by young infants. *Psychological Science*, *9*, 303-307.

Gunnoe, M. L., & Mariner, C. L. (1997). Toward a developmental-contextual model of the effects of parental spanking on children's aggression. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, *151*, 768-775.

Gunstone, R. F. (1994). The importance of specific science content in the enhancement of metacognition. In P. J. Fensham, R. F. Gunstone, & R. T. White (Eds.), *The content of science: A constructivist approach to its teaching and learning.* London: Falmer Press.

Guskey, T. R. (1985). *Implementing mastery learning*. Belmont, CA: Wadsworth.

Guskey, T. R. (1994, April). *Outcome-based education and mastery learning: Clarifying the differences.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Gustafsson, J., & Undheim, J. O. (1996). Individual differences in cognitive functions. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Guthrie, E. R. (1935). *The psychology of learning*. New York: Harper & Row.

Guthrie, E. R. (1942). Conditioning: A theory of learning in terms of stimulus, response, and association. In *The psychology of learning, 41st yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II.* Chicago: University of Chicago Press.

Guttentag, R. E. (1984). The mental effort requirement of cumulative rehearsal: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *37*, 92-106.

Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, *28*, 117-159.

Haberlandt, K. (1997). *Cognitive psychology* (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Hacker, D. J. (1998a). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 1-23). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hacker, D. J. (1998b). Self-regulated comprehension during normal reading. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 165-191). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hacker, D. J., Bol, L., Horgan, D. D., & Rakow, E. A. (2000). Test prediction and performance in a classroom context. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 160-170.

Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.).(1998). *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 145-164). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Haden, C. A., Ornstein, P. A., Eckerman, C. O., & Didow, S. M. (2001). Mother-child conversational interactions as events unfold: Linkages to subsequent remembering. *Child Development*, *72*, 1016-1031.

Haenan, J. (1996). Piotr Gal'perin's criticism and extension of Lev Vygotsky's work. *Journal of Russian and East European Psychology*, *34*(2), 54-60.

Hagen, A. S. (1994, April). *Achievement motivation processes and the role of classroom context.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Hagopian, L. P., Crockett, J. L., van Stone, M., DeLeon, I. G., & Bowman, L. G. (2000). Effects of noncontingent reinforcement on problem behavior and stimulus engagement: The role of satiation, extinction, and alternative reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 433-449.

Haier, R. J. (2001). PET studies of learning and individual differences. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural perspectives* (pp. 123-145). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hale, G. A. (1983). Students' predictions of prose forgetting and the effects of study strategies. *Journal of Educational Psychology*, *75*, 708-715.

Hale-Benson, J. E. (1986). *Black children: Their roots, culture, and learning styles.* Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Halford, G. S. (1993). *Children's understanding: The development of mental models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hall, J. F. (1966). *The psychology of learning*. Philadelphia: J. B. Lippincott.

Hall, J. F. (1971). *Verbal learning and retention*. Philadelphia: J. B. Lippincott.

Hall, N. C., Hladkyj, S., Ruthig, J. C., Pekrun, R. H., & Perry, R. P. (2002, April). *The role of action control in moderating primary versus secondary control strategy use in college students.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Hall, N. C., Hladkyj, S., Taylor, J. R., & Perry, R. P. (2000, April). *Primary and secondary control: Empirical links to academic motivation, achievement, and failure.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Hall, R. V., Axelrod, S., Foundopoulos, M., Shellman, J., Campbell, R. A., & Cranston, S. S. (1971). The effective use of punishment

to modify behavior in the classroom. *Educational Technology*, *11*(4), 24-26. (Reprinted in *Classroom management: The successful use of behavior modification*, by K. D. O'Leary & S. O'Leary, Eds., 1972, New York: Pergamon.)

Hall, R. V., Cristler, C., Cranston, S. S., & Tucker, B. (1970). Teachers and parents as researchers using multiple baseline designs. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *3*, 247-255.

Hall, V. C., & Edmondson, B. (1992). Relative importance of aptitude and prior domain knowledge on immediate and delayed posttests. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 219-223.

Hall, W. S. (1989). Reading comprehension. *American Psychologist*, *44*, 157-161.

Hallahan, D. P., Marshall, K. J., & Lloyd, J. W. (1981). Self-recording during group instruction: Effects of attention to task. *Learning Disabilities Quarterly*, *4*, 407-413.

Halldén, O. (1994). On the paradox of understanding history in an educational setting. In G. Leinhardt, I. L. Beck, & C. Stainton (Eds.), *Teaching and learning in history.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Haller, E. P., Child, D. A., & Walberg, H. J. (1988). Can comprehension be taught? A quantitative synthesis of «metacognitive» studies. *Educational Researcher*, *17*(9), 5-8.

Halpern, D. F. (1985). The influence of sex-role stereotypes on prose recall. *Sex Roles*, *12*, 363-375.

Halpern, D. F. (1997). *Critical thinking across the curriculum: A brief edition of thought and knowledge.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure, training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, *53*, 449-455.

Halpin, G., & Halpin, G. (1982). Experimental investigations of the effects of study and testing on student learning, retention, and ratings of instruction. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 32-38.

Hamman, D., Berthelot, J., Saia, J., & Crowley, E. (2000). Teachers' coaching of learning and its relation to students' strategic learning. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 342-348.

Hamman, D., Shell, D. F., Droesch, D., Husman, J., Handwerk, M., Park, Y., & Oppenheim, N. (1995, April). *Middle school readers' on-line cognitive processes: Influence of subject-matter knowledge and interest during reading.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Hammer, D. (1994). Epistemological beliefs in introductory physics. *Cognition and Instruction*, *12*, 151-183.

Hammer, D., & Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 169-190). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hampton, J. A. (1981). An investigation of the nature of abstract concepts. *Memory and Cognition*, *9*, 149-156.

Hansen, J., & Pearson, P. D. (1983). An instructional study: Improving the inferential comprehension of good and poor fourth-grade readers. *Journal of Educational Psychology*, *75*, 821-829.

Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Pintrich, P. R., Elliot, A. J., & Thrash, T. M. (2002). Revision of achievement goal theory: Necessary and illuminating. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 638-645.

Harari, H., & McDavid, J. W. (1973). Name stereotypes and teachers' expectations. *Journal of Educational Psychology*, *65*, 222-225.

Hareli, S., & Weiner, B. (2002). Social emotions and personality inferences: A scaffold for a new direction in the study of achievement motivation. *Educational Psychologist*, *37*, 183-193.

Haring, N. G., & Liberty, K. A. (1990). Matching strategies with performance in facilitating generalization. *Focus on Exceptional Children*, *22*(8), 1-16.

Haring, T. G., Roger, B., Lee, M., Breen, C., & Gaylord-Ross, R. (1986). Teaching social language to moderately handicapped students. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *19*, 159-171.

Harlow, H. F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, *56*, 51-65.

Harlow, H. F. (1950). Analysis of discrimination learning by monkeys. *Journal of Experimental Psychology*, *40*, 26-39.

Harlow, H. F. (1959). Learning set and error factor theory. In S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of science*. New York: McGraw-Hill.

Harlow, H. F., & Zimmerman, R. R. (1959). Affectional responses in the infant monkey. *Science*, *130*, 421-432.

Harmon-Jones, E. (2001). The role of affect in cognitive-dissonance processes. In J. P. Forgas (Ed.), *Handbook of affect and social cognition* (pp. 237-255). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition: Theories, definitions, and research evidence. In F. N. Dempster & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition.* San Diego: Academic Press.

Harp, S. F., & Mayer, R. E. (1998). How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 414-434.

Harris, K. R. (1986). Self-monitoring of attentional behavior versus self-monitoring of productivity: Effects of on-task behavior and academic response rate among learning disabled children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *19*, 417-423.

Harris, K. R., & Alexander, P. A. (1998). Integrated, constructivist education: Challenge and reality. *Educational Psychology Review*, *10*, 115-127.

Harris, M. (1985). Visualization and spelling competence. *Journal of Developmental Education*, *9*(2), 2-5, 31.

Harris, M. (1992). *Language experience and early language development: From input to uptake.* Hove, England: Erlbaum.

Harris, M. J., & Rosenthal, R. (1985). Mediation of interpersonal expectancy effects: 31 meta-analyses. *Psychological Bulletin*, *97*, 363-386.

Harris, R. J. (1977). Comprehension of pragmatic implications in advertising. *Journal of Applied Psychology*, *62*, 603-608.

Harris, V. W., & Sherman, J. A. (1973). Use and analysis of the «Good Behavior Game» to reduce disruptive classroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *6*, 405-417.

Harrow, A. J. (1972). *A taxonomy of the psychomotor domain: A guide for developing behavioral objectives.* New York: David McKay.

Hart, E. R., & Speece, D. L. (1998). Reciprocal teaching goes to college: Effects for postsecondary students at risk for academic failure. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 670-681.

Harter, S. (1978). Pleasure derived from optimal challenge and the effects of extrinsic rewards on children's difficulty level choices. *Child Development*, *49*, 788-799.

Harter, S. (1981a). A model of mastery motivation in children: Individual differences and developmental change. In W. A. Collins (Ed.), *The Minnesota symposia on child psychology: Vol. 14. Aspects of the development of competence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Harter, S. (1981b). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, *17*, 300-312.

Harter, S. (1983). Developmental perspectives on the self-system. In E. M. Hetherington (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 4. Socialization, personality, and social development*. New York: Wiley.

Harter, S. (1988). The construction and conservation of the self: James and Cooley revisited. In D. K. Lapsley & F. C. Power (Eds.), *Self, ego, and identity: Integrative approaches* (pp. 43-69). New York: Springer-Verlag.

Harter, S. (1990). Causes, correlates, and the functional role of global self-worth: A life-span perspective. In R. J. Sternberg & J. Kolligian, Jr. (Eds.), *Competence considered*. New Haven, CT: Yale University Press.

Harter, S. (1992). The relationship between perceived competence, affect, and motivational orientation within the classroom: Processes and patterns of change. In A. K. Boggiano & T. S. Pittman (Eds.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Harter, S., Whitesell, N. R., & Kowalski, P. (1992). Individual differences in the effects of educational transitions on young adolescents' perceptions of competence and motivational orientation. *American Educational Research Journal*, *29*, 777-807.

Hartley, J., Bartlett, S., & Branthwaite, A. (1980). Underlining can make a difference—sometimes. *Journal of Educational Research*, *73*, 218-224.

Hartley, J., & Trueman, M. (1982). The effects of summaries on the recall of information from prose: Five experimental studies. *Human Learning*, *1*, 63-82.

Hartley, K., & Bendixen, L. D. (2001). Educational research in the Internet age: Examining the role of individual characteristics. *Educational Researcher*, *30*(9), 22-26.

Hartmann, W. K., Miller, R., & Lee, P. (1984). *Out of the cradle: Ex-*

ploring the frontiers beyond earth. New York: Workman.

Hartup, W. W. (1983). Peer relations. In P. H. Mussen (Series Ed.) & E. M. Hetherington (Vol. Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 4. Socialization, personality, and social development* (pp. 103-196). New York: Wiley.

Haseman, A. L. (1999, April). *Cross talk: How students' epistemological beliefs impact the learning process in a constructivist course.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal.

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1984). Automatic processing of fundamental information. *American Psychologist*, *39*, 1372-1388.

Hastings, W. M. (1977). In praise of regurgitation. *Intellect*, *105*, 349-350.

Hatano, G., & Inagaki, K. (1991). Sharing cognition through collective comprehension activity. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition.* Washington, DC: American Psychological Association.

Hatano, G., & Inagaki, K. (1993). Desituating cognition through the construction of conceptual knowledge. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hatano, G., & Inagaki, K. (1996). Cognitive and cultural factors in the acquisition of intuitive biology. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Hatano, G., & Inagaki, K. (2003). When is conceptual change intended? A cognitive-sociocultural view. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 407-427). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hativa, N., & Shorer, D. (1989). Socioeconomic status, aptitude, and gender differences in CAI gains of arithmetic. *Journal of Educational Research*, *83*(1), 11-21.

Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *66*, 99-136.

Hawk, P. P. (1986). Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science. *Science Education*, *70*, 81-87.

Hay, I., Ashman, A. F., van Kraayenoord, C. E., & Stewart, A. L. (1999). Identification of self-verification in the formation of children's academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 225-229.

Hayes, D. A., & Henk, W. A. (1986). Understanding and remembering complex prose augmented by analogic and pictorial illustration. *Journal of Reading Behavior*, *18*, 63-78.

Hayes, J. R., & Simon, H. A. (1974). Understanding written problem instructions. In L. W. Gregg (Ed.), *Knowledge and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hayes, K. J., & Hayes, C. (1952). Imitation in a home-raised chimpanzee. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *45*, 450-459.

Hayes, S. C., Rosenfarb, I., Wulfert, E., Munt, E. D., Korn, Z., & Zettle, R. D. (1985). Self-reinforcement effects: An artifact of social standard setting? *Journal of Applied Behavior Analysis*, *18*, 201-214.

Hayes-Roth, B., & Thorndyke, P. W. (1979). Integration of knowledge from text. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *18*, 91-108.

Haygood, R. C., & Bourne, L. E., Jr. (1965). Attribute- and rule-learning aspects of conceptual behavior. *Psychological Review*, *72*, 175-195.

Hebb, D. O. (1955). Drives and the c. n. s. (conceptual nervous system). *Psychological Review*, *62*, 243-254.

Heck, A., Collins, J., & Peterson, L. (2001). Decreasing children's risk taking on the playground. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 349-352.

Hegarty, M., & Kozhevnikov, M. (1999). Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 684-689.

Heil, M., Rösler, F., & Hennighausen, E. (1994). Dynamics of activation in long-term memory: The retrieval of verbal, pictorial, spatial, and color information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *20*, 169-184.

Heindel, P., & Kose, G. (1990). The effects of motoric action and organization on children's memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, *50*, 416-428.

Heins, E. D., Lloyd, J. W., & Hallahan, D. P. (1986). Cued and noncued self-recording of attention to task. *Behavior Modification*, *10*, 235-254.

Heit, E. (1993). Modeling the effects of expectations on recognition memory. *Psychological Science*, *4*, 244-251.

Heller, J. I., & Hungate, H. N. (1985). Implications for mathematics instruction of research on scientific problem solving. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Helmke, A. (1989). Affective student characteristics and cognitive development: Problems, pitfalls, perspectives. *International Journal of Educational Research*, *13*, 915-932.

Hembree, R. (1988). Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, *58*, 47-77.

Hemphill, L., & Snow, C. (1996). Language and literacy development: Discontinuities and differences. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Henle, M. (1985). Rediscovering Gestalt psychology. In S. Koch & D. E. Leary (Eds.), *A century of psychology as science*. New York: McGraw-Hill.

Hennessey, B. A. (1995). Social, environmental, and developmental issues and creativity. *Educational Psychology Review*, *7*, 163-183.

Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (1987). *Creativity and learning*. Washington, DC: National Education Association.

Hennessey, M. G. (2003). Metacognitive aspects of students' reflective discourse: Implications for intentional conceptual change teaching and learning. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 103-132). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Herbert, J. J., & Harsh, C. M. (1944). Observational learning by cats. *Journal of Comparative Psychology*, *37*, 81-95.

Heron, W. (1957). The pathology of boredom. *Scientific American*, *196*(1), 52-56.

Herrenkohl, L. R., & Guerra, M. R. (1998). Participant structures, scientific discourse, and student engagement in fourth grade. *Cognition and Instruction*, *16*, 431-473.

Herrnstein, R. J. (1969). Method and theory in the study of avoidance. *Psychological Review*, *76*, 49-69.

Herrnstein, R. J. (1977). The evolution of behaviorism. *American Psychologist*, *32*, 593-603.

Herrnstein, R. J. (1990). Behavior, reinforcement and utility. *Psychological Science*, *1*, 217-223.

Herrnstein, R. J., Nickerson, R. S., de Sánchez, M., & Swets, J. A. (1986). Teaching thinking skills. *American Psychologist*, *41*, 1279-1289.

Hertel, P. T. (1994). Depression and memory: Are impairments remediable through attentional control? *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 190-193.

Hess, R. D., Chih-Mei, C., & McDevitt, T. M. (1987). Cultural variations in family beliefs about children's performance in mathematics: Comparisons among People's Republic of China, Chinese-American, and Caucasian-American families. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 179-188.

Hess, R. D., & McDevitt, T. M. (1984). Some cognitive consequences of maternal intervention techniques: A longitudinal study. *Child Development*, *55*, 2017-2030.

Hess, R. D., & McDevitt, T. M. (1989). Family. In E. Barnouw (Ed.), *International encyclopedia of communications*. New York: Oxford University Press.

Hettena, C. M., & Ballif, B. L. (1981). Effects of mood on learning. *Journal of Educational Psychology*, *73*, 505-508.

Heuer, F., & Reisberg, D. (1990). Vivid memories of emotional events: The accuracy of remembered minutiae. *Memory and Cognition*, *18*, 496-506.

Heuer, F., & Reisberg, D. (1992). Emotion, arousal, and memory for detail. In S. Christianson (Ed.), *Handbook of emotion and memory.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hewitt, J., & Scardamalia, M. (1996, April). *Design principles for the support of distributed processes.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Hewitt, J., & Scardamalia, M. (1998). Design principles for distributed knowledge building processes. *Educational Psychology Review*, *10*, 75-96.

Hickey, D. T. (1997). Motivation and contemporary socio-constructivist instructional perspectives. *Educational Psychologist*, *32*, 175-193.

Hicks, L. (1997). Academic motivation and peer relationships—how do they mix in an adolescent world? *Middle School Journal*, *28*, 18-22.

Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for

learning. *Review of Educational Research*, *60*, 549-571.

Hidi, S., & Anderson, V. (1992). Situational interest and its impact on reading and expository writing. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, *70*, 151-179.

Hidi, S., & McLaren, J. (1990). The effect of topic and theme interestingness on the production of school expositions. In H. Mandl, E. De Corte, N. Bennett, & H. F. Friedrich (Eds.), *Learning and instruction in an international context*. Oxford, England: Pergamon.

Hidi, S., Weiss, J., Berndorff, D., & Nolan, J. (1998). The role of gender, instruction, and a cooperative learning technique in science education across formal and informal settings. In L. Hoffman, A. Krapp, K. Renninger, & J. Baumert (Eds.), *Interest and learning: Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender* (pp. 215-227). Kiel, Germany: IPN.

Hiebert, E. H., & Fisher, C. W. (1992). The tasks of school literacy: Trends and issues. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 3. Planning and managing learning tasks and activities.* Greenwich, CT: JAI Press.

Hiebert, E. H., & Raphael, T. E. (1996). Psychological perspectives on literacy and extensions to educational practice. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Olivier, A., & Wearne, D. (1996). Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: The case of mathematics. *Educational Researcher*, *25*(4), 12-21.

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K. C., Wearne, D., Murray, H., Olivier, A., & Human, P. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding.* Portsmouth, NH: Heinemann.

Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hiebert, J., & Wearne, D. (1992). Links between teaching and learning place value with understanding in first grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, *23*, 98-122.

Hiebert, J., & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, *30*, 393-425.

Hiebert, J., & Wearne, D. (1996). Instruction, understanding, and skill in multidigit addition and subtraction. *Cognition and Instruction*, *14*, 251-283.

Higbee, K. L. (1976). Can young children use mnemonics? *Psychological Reports*, *38*, 18.

Hill, C. A. (1987). Affiliation motivation: People who need people . . . but in different ways. *Journal of Personality and Social Psychology*, *52*, 1008-1018.

Hill, K. T. (1984). Debilitating motivation and testing: A major educational problem, possible solutions, and policy applications. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation*. New York: Academic Press.

Hill, K. T., & Wigfield, A. (1984). Test anxiety: A major educational problem and what can be done about it. *Elementary School Journal*, *85*, 105-126.

Hinkley, J. W., McInerney, D. M., & Marsh, H. W. (2001, April). *The multifaceted structure of school achievement motivation: A case for social goals.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Hinsley, D., Hayes, J. R., & Simon, H. A. (1977). From words to equations. In P. Carpenter & M. Just (Eds.), *Cognitive processes in comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hinton, B. L. (1968). Environmental frustration and creative problem solving. *Journal of Applied Psychology*, *52*, 211-217.

Hinton, G. E., & Anderson, J. A. (1981). *Parallel models of associative memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hinton, G. E., McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1986). Distributed representations. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland, & the PDP Research Group (Eds.), *Parallel distributed processing: Vol. 1. Foundations*. Cambridge, MA: MIT Press.

Hiroto, D. S. (1974). Locus of control and learned helplessness. *Journal of Experimental Psychology*, *102*, 187-193.

Hiroto, D. S., & Seligman, M. E. P. (1975). Generality of learned helplessness in man. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 311-327.

Hirsch, E. D., Jr. (1996). *The schools we need and why we don't have them.* New York: Doubleday.

Hirschfeld, L. A., & Gelman, S. A. (Eds.). (1994). *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (1996). *The origins of grammar: Evidence from early language comprehension.* Cambridge, MA: MIT Press.

Hirst, W., Spelke, E., Reaves, C., Caharack, G., & Neisser, U. (1980). Dividing attention without alternation or automaticity. *Journal of Experimental Psychology: General*, *109*, 98-117.

Ho, D. Y. F. (1994). Cognitive socialization in Confucian heritage cultures. In P. M. Greenfield & R. R. Cocking (Eds.), *Cross-cultural roots of minority child development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hobbs, T. R., & Holt, M. M. (1976). The effects of token reinforcement on the behavior of delinquents in cottage settings. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 189-198.

Hoch, H., McComas, J. J., Johnson, L., Faranda, N., & Guenther, S. L. (2002). The effects of magnitude and quality of reinforcement on choice responding during play activities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 171-181.

Hockman, C. H., & Lipsitt, L. P. (1961). Delay-of-reward gradients in discrimination learning with children for two levels of difficulty. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *54*, 24-27.

Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 378-405.

Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: An introduction. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 3-14). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, *67*, 88-140.

Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (Eds.). (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hoffman, M. L. (1975). Altruistic behavior and the parent-child relationship. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 937-943.

Hoffman, M. L. (1984). Interaction of affect and cognition in empathy. In C. E. Izard, J. Kagan, & R. B. Zajonc (Eds.), *Emotions, cognition, and behavior*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Hoffman, M. L. (1991). Empathy, social cognition, and moral action. In W. M. Kurtines & J. L. Gewirtz (Eds.), *Moral behavior and development: Vol. 1. Theory.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hogan, D. M., & Tudge, J. R. H. (1999). Implications of Vygotsky's theory for peer learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 39-65). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hogan, K. (1997, March). *Relating students' personal frameworks for science learning to their cognition in collaborative contexts.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Hogan, K., Nastasi, B. K., & Pressley, M. (2000). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, *17*, 379-432.

Hokanson, J. E., & Burgess, M. (1962). The effects of three types of aggression on vascular processes. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *64*, 446-449.

Holley, C. D., & Dansereau, D. F. (1984). *Spatial learning strategies: Techniques, applications, and related issues.* Orlando: Academic Press.

Holliday, B. G. (1985). Towards a model of teacher-child transactional processes affecting black children's academic achievement. In M. B. Spencer, G. K. Brookins, & W. R. Allen (Eds.), *Beginnings: The social and affective development of black children.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hollis, K. L. (1997). Contemporary research on Pavlovian conditioning: A «new» functional analysis. *American Psychologist*, *52*, 956-965.

Hollon, R. E., Roth, K. J., & Anderson, C. W. (1991). Science teachers' conceptions of teaching and learning. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on*

teaching: Vol. 2. Teachers' knowledge of subject matter as it relates to their teaching practice. Greenwich, CT: JAI Press.

Holmes, D. S. (1974). Investigation of repression: Differential recall of material experimentally or naturally associated with ego threat. *Psychological Bulletin*, *81*, 632-653.

Holmes, D. S. (1990). The evidence for suppression: An examination of sixty years of research. In J. Singer (Ed.), *Repression and dissociation: Implications for personality theory, psychopathology, and health.* Chicago: University of Chicago Press.

Holt-Reynolds, D. (1992). Personal history-based beliefs as relevant prior knowledge in course work. *American Educational Research Journal*, *29*, 325-349.

Holyoak, K. J. (1985). The pragmatics of analogical transfer. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 19). Orlando: Academic Press.

Holyoak, K. J. (1987). Review of parallel distributed processing. *Science*, *236*, 992.

Holyoak, K. J., & Koh, K. (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory and Cognition*, *15*, 332-340.

Holyoak, K. J., & Thagard, P. (1995). *Mental leaps.* Cambridge, MA: MIT Press.

Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1962). Recovery during punishment by intense noise. *Psychological Reports*, *11*, 655-657.

Hom, A., & Battistich, V. (1995, April). *Students' sense of school community as a factor in reducing drug use and delinquency.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Homme, L. E., Csanyi, A. P., Gonzales, M. A., & Rechs, J. R. (1970). *How to use contingency contracting in the classroom*. Champaign, IL: Research Press.

Homme, L. E., deBaca, P. C., Devine, J. V., Steinhorst, R., & Rickert, E. J. (1963). Use of the Premack principle in controlling the behavior of nursery school children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 544.

Hong, Y., Chiu, C., & Dweck, C. S. (1995). Implicit theories of intelligence: Reconsidering the role of confidence in achievement motivation. In M. H. Kernis (Ed.), *Efficacy, agency, and self-esteem.* New York: Plenum Press.

Hopkins, R. H., & Atkinson, R. C. (1968). Priming and the retrieval of names from long-term memory. *Psychonomic Science*, *11*, 219-220.

Horgan, D. (1990, April). *Students' predictions of test grades: Calibration and metacognition.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Horstmann, G. (2002). Evidence for attentional capture by a surprising color singleton in visual search. *Psychological Science*, *13*, 499-505.

Hovland, C. I., & Weiss, W. (1953). Transmission of information concerning concepts through positive and negative instances. *Journal of Experimental Psychology*, *43*, 175-182.

Howard, D. V. (1983). *Cognitive psychology: Memory, language, and thought*. New York: Macmillan.

Howe, C., Tolmie, A., Greer, K., & Mackenzie, M. (1995). Peer collaboration and conceptual growth in physics: Task influences on children's understanding of heating and cooling. *Cognition and Instruction*, *13*, 483-503.

Howe, M. J. A. (1970). Using students' notes to examine the role of the individual learner in acquiring meaningful subject matter. *Journal of Educational Research*, *64*, 61-63.

Howe, M. L., & O'Sullivan, J. T. (1990). The development of strategic memory: Coordinating knowledge, metamemory, and resources. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Howie, J. D. (2002, April). *Effects of audience, gender, and achievement level on adolescent students' communicated attributions and affect in response to academic success and failure.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1970). The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens. *Journal of Physiology*, *206*, 419-436.

Hubel, D. H., Wiesel, T. N., & Levay, S. (1977). Plasticity of ocular dominance columns in monkey striate cortex, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, *B 278*, 307-409.

Hudson, T. (1983). Correspondences and numerical differences between disjoint sets. *Child Development*, *54*, 84-90.

Hudspeth, W. J. (1985). Developmental neuropsychology: Functional implications of quantitative EEG maturation [Abstract]. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *7*, 606.

Huff, J. A. (1988). Personalized behavior modification: An in-school suspension program that teaches students how to change. *School Counselor*, *35*, 210-214.

Hughes, J. N. (1988). *Cognitive behavior therapy with children in schools*. New York: Pergamon.

Hull, C. L. (1920). Quantitative aspects of the evolution of concepts: An experimental study. *Psychological Monographs*, *28* (Whole No. 123).

Hull, C. L. (1934). The concept of the habit-family hierarchy and maze learning. *Psychological Review*, *41*, 33-54.

Hull, C. L. (1937). Mind, mechanism, and adaptive behavior. *Psychological Review*, *44*, 1-32.

Hull, C. L. (1938). The goal-gradient hypothesis applied to some «field-force» problems in the behavior of young children. *Psychological Review*, *45*, 271-299.

Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior: An introduction to behavior theory*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Hull, C. L. (1951). *Essentials of behavior.* New Haven, CT: Yale University Press.

Hull, C. L. (1952). *A behavior system: An introduction to behavior theory concerning the individual organism.* New Haven, CT: Yale University Press.

Hulse, S. H. (1993). The present status of animal cognition: An introduction. *Psychological Science*, *4*, 154-155.

Humphreys, L. G. (1939). Acquisition and extinction of verbal expectations in a situation analogous to conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *25*, 294-301.

Hundert, J. (1976). The effectiveness of reinforcement, response cost, and mixed programs on classroom behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 107.

Hunt, E. (1997). Nature vs. nurture: The feeling of *vujà dé*. In R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *Intelligence, heredity, and environment* (pp. 531-551). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Hunter, M. (1982). *Mastery teaching*. El Segundo, CA: TIP Publications.

Husman, J., & Freeman, B. (1999, April). *The effect of perceptions of instrumentality on intrinsic motivation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal.

Huston, A. C. (1983). Sex-typing. In E. M. Hetherington (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 4. Socialization, personality, and social development* (4th ed.). New York: Wiley.

Huston, A. C., Watkins, B. A., & Kunkel, D. (1989). Public policy and children's television. *American Psychologist*, *44*, 424-433.

Huttenlocher, J. (1968). Constructing spatial images: A strategy in reasoning. *Psychological Review*, *75*, 550-560.

Huttenlocher, P. R. (1979). Synaptic density in human frontal cortex—developmental changes and effects of aging. *Brain Research*, *163*, 195-205.

Huttenlocher, P. R. (1990). Morphometric study of human cerebral cortex development. *Neuropsychologia*, *28*, 517-527.

Huttenlocher, P. R. (1993). Morphometric study of human cerebral cortex development. In M. H. Johnson (Ed.), *Brain development and cognition: A reader*. Cambridge, MA: Blackwell.

Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of Comparative Neurology*, *387*, 167-178.

Hyde, T. S., & Jenkins, J. J. (1969). Differential effects of incidental tasks on the organization of recall of a list of highly associated words. *Journal of Experimental Psychology*, *82*, 472-481.

Hymel, S., Comfort, C., Schonert-Reichl, K., & McDougall, P. (1996). Academic failure and school dropout: The influence of peers. In J. Juvonen & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 313-345). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Hynd, C. (1998). Observing learning from different perspectives: What does it mean for Barry and his understanding of gravity?. In B. Guzzetti & C. Hynd (Eds.), *Perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world* (pp. 235-244). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hynd, C. (2003). Conceptual change in response to persuasive messages. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 291-315). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Ickes, W. J., & Layden, M. A. (1978). Attributional styles. In J. Harvey, W. Ickes, & R. Kidd (Eds.), *New directions in attri-*

butional research (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Igoe, A. R., & Sullivan, H. (1991, April). *Gender and grade-level differences in student attributes related to school learning and motivation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Inglehart, M., Brown, D. R., & Vida, M. (1994). Competition, achievement, and gender: A stress theoretical analysis. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning: Essays in honor of Wilbert J. McKeachie.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Inglis, A., & Biemiller, A. (1997, March). *Fostering self-direction in mathematics: A cross-age tutoring program that enhances math problem solving.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence* (A. Parsons & S. Milgram, Trans.). New York: Basic Books.

Intons-Peterson, M. J. (1992). Components of auditory imagery. In D. Reisberg (Ed.), *Auditory imagery.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Intons-Peterson, M. J., Russell, W., & Dressel, S. (1992). The role of pitch in auditory imagery. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *18*, 233-240.

Irwin, D. E. (1996). Integrating information across saccadic eye movements. *Current Directions in Psychological Science*, *5*, 94-100.

Isaacson, R. L. (1964). Relation between achievement, test anxiety, and curricular choices. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *68*, 447-452.

Isen, A., Daubman, K. A., & Gorgoglione, J. M. (1987). The influence of positive affect on cognitive organization: Implications for education. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning and instruction* (Vol. 3). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Ito, T. A., & Cacioppo, J. T. (2001). Affect and attitudes: A social neuroscience approach. In J. P. Forgas (Ed.), *Handbook of affect and social cognition* (pp. 50-74). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Iwata, B. A. (1987). Negative reinforcement in applied behavior analysis: An emerging technology. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *20*, 361-378.

Iwata, B. A., & Bailey, J. S. (1974). Reward versus cost token systems: An analysis of the effects on students and teacher. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *7*, 567-576.

Iwata, B. A., Dorsey, M. F., Slifer, K. J., Bauman, K. E., & Richman, G. S. (1994). Toward a functional analysis of self-injury. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 197-209. (Reprinted from *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, *2*, 3-20, 1982)

Iwata, B. A., Pace, G. M., Cowdery, G. E., & Miltenberger, R. G. (1994). What makes extinction work: An analysis of procedural form and function. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 131-144.

Jackson, D. L., Ormrod, J. E., & Salih, D. J. (1996, April). *The nature of students' metacognitive processes, as reflected in their self-generated questions and class notes.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Jackson, D. L., Ormrod, J. E., & Salih, D. J. (1999, April). *Promoting students' achievement by teaching them to generate higher-order self-questions.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal.

Jacobs, J. E., & Eccles, J. S. (1992). The influence of parent stereotypes on parent and child ability beliefs in three domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, *63*, 932-944.

Jacobsen, B., Lowery, B., & DuCette, J. (1986). Attributions of learning disabled children. *Journal of Educational Psychology*, *78*, 59-64.

Jacobsen, L. K., Giedd, J. N., Berquin, P. C., Krain, A. L., Hamburger, S. D., Kumra, S., & Rapoport, J. L. (1997a). Quantitative morphology of the cerebellum and fourth ventricle in childhood-onset schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, *154*, 1663-1669.

Jacobsen, L. K., Giedd, J. N., Castellanos, F. X., Vaituzis, A. C., Hamburger, S. D., Kumra, S., Lenane, M. C., & Rapoport, J. L. (1997b). Progressive reduction of temporal lobe structures in childhood-onset schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, *155*, 678-685.

Jagacinski, C. M., & Nicholls, J. (1984). Conceptions of ability and related affects in task involvement and ego involvement. *Journal of Educational Psychology*, *76*, 909-919.

Jagacinski, C. M., & Nicholls, J. (1987). Competence and affect

in task involvement and ego involvement: The impact of social comparison information. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 107-114.

Jagacinski, C. M., & Nicholls, J. G. (1990). Reducing effort to protect perceived ability: «They'd do it but I wouldn't.» *Journal of Educational Psychology*, *82*, 15-21.

James, W. (1890). *Principles of psychology*. New York: Holt.

Jenkins, J. J., & Russell, W. A. (1952). Associative clustering during recall. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *47*, 818-821.

Jenlink, C. L. (1994, April). *Music: A lifeline for the self-esteem of at-risk students.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1985a). Classroom conflict: Controversy versus debate in learning groups. *American Educational Research Journal*, *22*, 237-256.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1985b). Motivational processes in cooperative, competitive, and individualistic learning situations. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 2. The classroom milieu.* Orlando, FL: Academic Press.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1991). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Johnson, J. S., & Newport, E. L., (1989). Critical period effects in second language learning. *Cognitive Psychology*, *21*, 60-99.

Johnson, M. H., & de Haan, M. (2001). Developing cortical specialization for visual-cognitive function: The case of face recognition. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural perspectives* (pp. 253-270). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Johnson, M. K., Bransford, J. D., & Solomon, S. K. (1973). Memory for tacit implications of sentences. *Journal of Experimental Psychology*, *98*, 203-205.

Johnson, R. N. (1972). *Aggression in man and animals.* Philadelphia: Saunders.

Johnson-Laird, P. N., & Wason, P. C. (1977). Introduction to conceptual thinking. In P. N. Johnson-Laird & P. C. Wason (Eds.), *Thinking: Readings in cognitive science*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

John-Steiner, V. (1997). *Notebooks of the mind: Explorations of thinking* (Rev. ed.). New York: Oxford University Press.

John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework. *Educational Psychologist*, *31*, 191-206.

Johnston, J. C., McCann, R. S., & Remington, R. W. (1995). Chronometric evidence for two types of attention. *Psychological Science*, *6*, 365-369.

Johnstone, A. H., & El-Banna, H. (1986). Capacities, demands, and processes—a predictive model for science education. *Education in Chemistry*, *23*, 80-84.

Jonassen, D. H., Hartley, J., & Trueman, M. (1986). The effects of learner-generated versus text-provided headings on immediate and delayed recall and comprehension: An exploratory study. *Human Learning*, *5*, 139-150.

Jones, B. F., & Hall, J. W. (1982). School applications of the mnemonic keyword method as a study strategy by eighth graders. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 230-237.

Jones, B. F., Pierce, J., & Hunter, B. (1988/1989). Teaching students to construct graphic representations. *Educational Leadership*, *46*(4), 20-25.

Jones, B. P. (1993). Repression: The evolution of a psychoanalytic concept from the 1890's to the 1990's. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, *41*(1), 63-93.

Jones, E. E., & Berglas, S. (1978). Control of attributions about the self through self-handicapping strategies: The appeal of alcohol and the role of underachievement. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *4*, 200-206.

Jones, H. E., & English, H. B. (1926). Notional vs. rote memory. *American Journal of Psychology*, *37*, 602-603.

Jones, K. M., Drew, H. A., & Weber, N. L. (2000). Noncontingent peer attention as treatment for disruptive classroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 343-346.

Jones, M. C. (1924). The elimination of children's fears. *Journal of Experimental Psychology*, *7*, 382-390.

Jones, M. S., Levin, M. E., Levin, J. R., & Beitzel, B. D. (2000). Can vocabulary-learning strategies and pair-learning formats be profitably combined? *Journal of*

Educational Psychology, *92*, 256-262.

Judd, C. H. (1932). Autobiography. In C. Murchison (Ed.), *History of psychology in autobiography* (Vol. 2). Worcester, MA: Clark University Press.

Jussim, L., Eccles, J., & Madon, S. (1996). Social perception, social stereotypes, and teacher expectations: Accuracy and the quest for the powerful self-fulfilling prophecy. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*. New York: Academic Press.

Just, M. A., Carpenter, P. A., Keller, T. A., Emery, L., Zajac, H., & Thulborn, K. R. (2001). Interdependence of nonoverlapping cortical systems in dual cognitive tasks. *NeuroImage*, *14*, 417-426.

Juvonen, J. (1991, April). *The effect of attributions and interpersonal attitudes on social emotions and behavior.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Juvonen, J. (1996). Self-presentation tactics promoting teacher and peer approval: The function of excuses and other clever explanations. In J. Juvonen & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 43-65). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Juvonen, J. (2000). The social functions of attributional face-saving tactics among early adolescents. *Educational Psychology Review*, *12*, 15-32.

Juvonen, J., & Weiner, B. (1993). An attributional analysis of students' interactions: The social consequences of perceived responsibility. *Educational Psychology Review*, *5*, 325-345.

Kahl, B., & Woloshyn, V. E. (1994). Using elaborative interrogation to facilitate acquisition of factual information in cooperative learning settings: One good strategy deserves another. *Applied Cognitive Psychology*, *8*, 465-478.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, *3*, 430-454.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*, *80*, 237-251.

Kail, R. (1990). *The development of memory in children* (3rd ed.). New York: W. H. Freeman.

Kaiser, D. H., Zentall, T. R., & Galef, B. G., Jr. (1997). Can imitation in pigeons by explained by local enhancement together with trial-and-error learning? *Psychological Science*, *8*, 459-460.

Kaiser, M. K., McCloskey, M., & Proffitt, D. R. (1986). Development of intuitive theories of motion: Curvilinear motion in the absence of external forces. *Developmental Psychology*, *22*, 67-71.

Kamin, L. J. (1956). The effects of termination of the CS and avoidance of the US on avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *49*, 420-424.

Kamin, L. J., Brimer, C. J., & Black, A. H. (1963). Conditioned suppression as a monitor of fear of the CS in the course of avoidance training. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *56*, 497-501.

Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral psychology*. Granville, OH: Principia Press.

Kaplan, A. (1998, April). *Task goal orientation and adaptive social interaction among students of diverse cultural backgrounds.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Kaplan, A., & Midgley, C. (1997). The effect of achievement goals: Does level of perceived academic competence make a difference? *Contemporary Educational Psychology*, *22*, 415-435.

Kaplan, A., & Midgley, C. (1999). The relationship between perceptions of the classroom goal structure and early adolescents' affect in school: The mediating role of coping strategies. *Learning and Individual Differences*, *11*, 187-212.

Karabenick, S. A., & Sharma, R. (1994). Seeking academic assistance as a strategic learning resource. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning: Essays in honor of Wilbert J. McKeachie.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Karau, S. J., & Williams, K. D. (1995). Social loafing: Research findings, implications, and future directions. *Current Directions in Psychological Science*, *4*, 134-140.

Kardash, C. A. M., & Amlund, J. T. (1991). Self-reported learning strategies and learning from expository text. *Contemporary Educational Psychology*, *16*, 117-138.

Kardash, C. A. M., & Howell, K. L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific

beliefs on undergraduates' cognitive and strategic processing of dual-positional text. *Journal of Educational Psychology,* 92, 524-535.

Kardash, C. A. M., Royer, J. M., & Greene, B. A. (1988). Effects of schemata on both encoding and retrieval of information from prose. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 324-329.

Kardash, C. A. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of pre-existing beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology*, *88*, 260-271.

Karpov, Y. V., & Haywood, H. C. (1998). Two ways to elaborate Vygotsky's concept of mediation: Implications for instruction. *American Psychologist*, *53*, 27-36.

Katayama, A. D., & Robinson, D. H. (2000). Getting students «partially» involved in note-taking using graphic organizers. *Journal of Experimental Education*, *68*, 119-133.

Katkovsky, W., Crandall, V. C., & Good, S. (1967). Parental antecedents of children's beliefs in internal-external control of reinforcements in intellectual achievement situations. *Child Development*, *38*, 765-776.

Kauffman, S. (1995). *At home in the universe: The search for laws of self-organization and complexity.* New York: Oxford University Press.

Kaufman, A., Baron, A., & Kopp, R. E. (1966). Some effects of instructions on human operant behavior. *Psychonomic Monograph Supplements*, *1*, 243-250.

Kazdin, A. E. (1972). Response cost: The removal of conditional reinforcers for therapeutic change. *Behavior Therapy*, *3*, 533-546.

Keele, S. W. (1973). *Attention and human performance*. Pacific Palisades, CA: Goodyear.

Keil, F. C. (1986). The acquisition of natural kind and artifact terms. In W. Demopolous & A. Marras (Eds.), *Language learning and concept acquisition.* Norwood, NJ: Ablex.

Keil, F. C. (1987). Conceptual development and category structure. In U. Neisser (Ed.), *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Keil, F. C. (1989). *Concepts, kinds, and cognitive development.* Cambridge, MA: MIT Press.

Keil, F. C. (1991). Theories, concepts, and the acquisition of word meaning. In S. A. Gelman & J. P. Byrnes (Eds.), *Perspectives on language and thought: Interrelations in development.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Keil, F. C. (1994). The birth and nurturance of concepts by domains: The origins of concepts of living things. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Keil, F. C., & Silberstein, C. S. (1996). Schooling and the acquisition of theoretical knowledge. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell Publishers.

Kelemen, D. (1999). Why are rocks pointy? Children's preference for teleological explanations of the natural world. *Developmental Psychology*, *35*, 1440-1452.

Keller, F. S. (1968). Goodbye teacher. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *1*, 79-89.

Keller, F. S. (1974). An international venture in behavior modification. In F. S. Keller & E. Ribes-Inesta (Eds.), *Behavior modification: Applications to education*. New York: Academic Press.

Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, *10*(3), 2-10.

Kelley, M. L., & Carper, L. B. (1988). Home-based reinforcement procedures. In J. C. Witt, S. N. Elliott, & F. M. Gresham (Eds.), *Handbook of behavior therapy in education*. New York: Plenum Press.

Kelly, S. W., Burton, A. M., Kato, T., & Akamatsu, S. (2001). Incidental learning of real-world regularities. *Psychological Science*, *12*, 86-89.

Kemler Nelson, D. G. (1990). When experimental findings conflict with everyday observations: Reflections on children's category learning. *Child Development*, *61*, 606-610.

Kendler, H. H. (1985). Behaviorism and psychology: An uneasy alliance. In S. Koch & D. E. Leary (Eds.), *A century of psychology as science*. New York: McGraw-Hill.

Kendler, H. H., & Kendler, T. S. (1961). Effect of verbalization on reversal shifts in children. *Science*, *134*, 1619-1620.

Kendler, H. H., & Kendler, T. S. (1962). Vertical and horizontal

processes in problem solving. *Psychological Review*, *69*, 1-16.

Kendler, T. S., & Kendler, H. H. (1959). Reversal and nonreversal shifts in kindergarten children. *Journal of Experimental Psychology*, *58*, 56-60.

Keppel, G., & Underwood, B. J. (1962). Proactive inhibition in short-term retention of single items. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *1*, 153-161.

Kermani, H., & Moallem, M. (1997, March). *Cross-age tutoring: Exploring features and processes of peer-mediated learning.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Kernaghan, K., & Woloshyn, V. E. (1994, April). *Explicit versus implicit multiple strategy instruction: Monitoring grade one students' spelling performances.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Kiewra, K. A. (1985). Investigating notetaking and review: A depth of processing alternative. *Educational Psychologist*, *20*, 23-32.

Kiewra, K. A. (1989). A review of note-taking: The encoding-storage paradigm and beyond. *Educational Psychology Review*, *1*, 147-172.

Kiewra, K. A., DuBois, N. F., Christian, D., McShane, A., Meyerhoffer, M., & Roskelly, D. (1988, April). *Theoretical and practical aspects of taking, reviewing, and borrowing conventional, skeletal, or matrix lecture notes.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Killeen, P. R. (1991). Behavior's time. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 27). San Diego: Academic Press.

Killeen, P. R. (2001). The four causes of behavior. *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 136-140.

Kilpatrick, J. (1985). A retrospective account of the past 25 years of research on teaching mathematical problem solving. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kim, D., Solomon, D., & Roberts, W. (1995, April). *Classroom practices that enhance students' sense of community.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Kimberg, D. Y., D'Esposito, M., & Farah, M. J. (1997). Cognitive functions in the prefrontal cortex—working memory and executive control. *Current Directions in Psychological Science*, *6*, 185-192.

Kimble, G. A. (2000). Behaviorism and unity in psychology. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 208-212.

King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 307-317.

King, A. (1992). Comparison of self-questioning, summarizing, and notetaking—review as strategies for learning from lectures. *American Educational Research Journal*, *29*, 303-323.

King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, *31*, 338-368.

King, A. (1997). ASK to THINK-TEL WHY ®©: A model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educational Psychologist*, *32*, 221-235.

King, A. (1999). Discourse patterns for mediating peer learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 87-115). Mahwah, NJ: Erlbaum.

King, A., Staffieri, A., & Adelgais, A. (1998). Mutual peer tutoring: Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 134-152.

King, N. J., & Ollendick, T. H. (1989). Children's anxiety and phobic disorders in school settings: Classification, assessment, and intervention issues. *Review of Educational Research*, *59*, 431-470.

King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults.* San Francisco: Jossey-Bass.

King, P. M., & Kitchener, K. S. (2002). The reflective judgment model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 37-61). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kinnick, V. (1990). The effect of concept teaching in preparing

nursing students for clinical practice. *Journal of Nursing Education*, *29*, 362-366.

Kintsch, W. (1977). Reading comprehension as a function of text structure. In A. S. Reber & D. L. Scarborough (Eds.), *Toward a psychology of reading*. New York: Wiley.

Kintsch, W. (1980). Learning from text, levels of comprehension, or: Why anyone would read a story anyway. *Poetics*, *9*, 87-98.

Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Kintsch, W., Mandel, T. S., & Kozminsky, E. (1977). Summarizing scrambled stories. *Memory and Cognition*, *5*, 547-552.

Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, *85*, 363-394.

Kirkland, M. C. (1971). The effect of tests on students and schools. *Review of Educational Research*, *41*, 303-350.

Kitsantas, A., Zimmerman, B. J., & Cleary, T. (2000). The role of observation and emulation in the development of athletic self-regulation. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 811-817.

Kladopoulos, C. N., & McComas, J. J. (2001). The effects of form training on foul-shooting performance in members of a women's college basketball team. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 329-332.

Klatzky, R. L. (1975). *Human memory*. San Francisco: W. H. Freeman.

Klausmeier, H. J. (1990). Conceptualizing. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kleim, J. A., Swain, R. A., Armstrong, K. A., Napper, R. M. A., Jones, T. A., & Greenough, W. T. (1998). Selective synaptic plasticity within the cerebellar cortex following complex motor skill learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, *69*, 274-289.

Klein, J. D. (1990, April). *The effect of interest, task performance, and reward contingencies on self-efficacy.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Klein, P. S. (1975). Effects of open vs. structured teacher-student interaction on creativity of children with different levels of anxiety. *Psychology in the Schools*, *12*, 286-288.

Klein, S. B. (1987). *Learning: Principles and applications*. New York: McGraw-Hill.

Kleinsmith, L. J., & Kaplan, S. (1963). Paired associate learning as a function of arousal and interpolated interval. *Journal of Experimental Psychology*, *65*, 190-193.

Kletzien, S. B. (1988, April). *Achieving and non-achieving high school readers' use of comprehension strategies for reading expository text.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Kline, K., & Flowers, J. (1998, April). *A comparison of fourth graders' proportional reasoning in reform and traditional classrooms.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Klinger, E. (1975). Consequences of commitment to and disengagement from incentives. *Psychological Review*, *82*, 1-25.

Klinger, E. (1977). *Meaning and void: Inner experience and the incentives in people's lives*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1998). Feedback interventions: Toward the understanding of a double-edged sword. *Current Directions in Psychological Science*, *7*, 67-72.

Knapp, M. S., & Woolverton, S. (1995). Social class and schooling. In J. A. Banks & C. A. M. Banks (Eds.), *Handbook of research on multicultural education.* New York: Macmillan.

Koestner, R., Ryan, R. M., Bernieri, F., & Holt, K. (1984). Setting limits on children's behavior: The differential effects of controlling vs. informational styles on intrinsic motivation and creativity. *Journal of Personality*, *52*, 233-248.

Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. New York: Harcourt, Brace.

Köhler, W. (1925). *The mentality of apes*. London: Routledge & Kegan Paul.

Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology*. New York: Liveright.

Köhler, W. (1938). *The place of value in a world of facts*. New York: Liveright.

Köhler, W. (1940). *Dynamics in psychology*. New York: Liveright.

Köhler, W. (1947). *Gestalt psychology: An introduction to new concepts in modern psychology*. New York: Liveright.

Köhler, W. (1959). Gestalt psychology today. *American Psychologist*, *14*, 727-734.

Köhler, W. (1969). *The task of Gestalt psychology*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (1990). *Fundamentals of human neuropsychology* (3rd ed.). New York: Freeman.

Kolers, P. A. (1975). Specificity of operations in sentence recognition. *Cognitive Psychology*, *1*, 283-306.

Kolodner, J. (1985). Memory for experience. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 19). Orlando: Academic Press.

Konopak, B. C., Martin, S. H., & Martin, M. A. (1990). Using a writing strategy to enhance sixth-grade students' comprehension of content material. *Journal of Reading Behavior*, *22*, 19-37.

Koschmann, T., & LeBaron, C. (2002). Learner articulation as interactional achievement: Studying the conversation of gesture. *Cognition and Instruction*, *20*, 249-282.

Kosslyn, S. M. (1985). Mental imagery ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach.* New York: W. H. Freeman.

Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate.* Cambridge, MA: MIT Press.

Kotovsky, K., & Fallside, D. (1989). Representation and transfer in problem solving. In D. Klahr & K. Kotovsky (Eds.), *Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Krajcik, J. S. (1991). Developing students' understanding of chemical concepts. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Krampen, G. (1987). Differential effects of teacher comments. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 137-146.

Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning, and development. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Krathwohl, D. R. (1994). Reflections on the taxonomy: Its past, present, and future. In L. W. Anderson & L. A. Sosniak (Eds.), *Bloom's taxonomy: A forty-year perspective. Ninety-third yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II.* Chicago: National Society for the Study of Education.

Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives. Handbook II: Affective domain*. New York: David McKay.

Krauss, R. M. (1998). Why do we gesture when we speak? *Current Directions in Psychological Science*, *7*, 54-60.

Kritch, K. M., & Bostrow, D. E. (1998). Degree of constructed-response interaction in computer-based programmed instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 387-398.

Krueger, W. C. F. (1929). The effect of overlearning on retention. *Journal of Experimental Psychology*, *12*, 71-78.

Krumboltz, J. D., & Krumboltz, H. B. (1972). *Changing children's behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Kuhara-Kojima, K., & Hatano, G. (1991). Contribution of content knowledge and learning ability to the learning of facts. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 253-263.

Kuhl, J. (1985). Volitional mediators of cognition-behavior consistency: Self-regulatory processes and actions versus state orientation. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior.* Berlin Germany: Springer-Verlag.

Kuhl, J. (1987). Action control: The maintenance of motivational states. In F. Halisch & J. Kuhl (Eds.), *Motivation, intention, and volition*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Kuhl, P. K., Williams, K. A., & Lacerda, F. (1992). Linguistic experience alters phonetic perceptions in infants by 6 months of age. *Science*, *255*, 606-608.

Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, *28*, 16-26.

Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 178-181.

Kuhn, D. (2001a). How do people know? *Psychological Science*, *12*, 1-8.

Kuhn, D. (2001b). Why development does (and does not) occur: Evidence from the domain of inductive reasoning. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural perspectives* (pp. 221-249). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kuhn, D., Amsel, E., & O'Loughlin, M. (1988). *The development of scientific thinking skills.* San Diego: Academic Press.

Kuhn, D., Garcia-Mila, M., Zohar, A., & Andersen, C. (1995). Strategies of knowledge acquisition. *Monographs of the Soci-*

ety for Research in Child Development, *60*(245, Serial No. 4).

Kuhn, D., Shaw, V., & Felton, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentative reasoning. *Cognition and Instruction*, *15*, 287-315.

Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kuhn, T. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.

Kuklinski, M. R., & Weinstein, R. S. (2001). Classroom and developmental differences in a path model of teacher expectancy effects. *Child Development*, *72*, 1554-1578.

Kulhavy, R. W., Lee, J. B., & Caterino, L. C. (1985). Conjoint retention of maps and related discourse. *Contemporary Educational Psychology*, *10*, 28-37.

Kulhavy, R. W., Peterson, S., & Schwartz, N. H. (1986). Working memory: The encoding process. In G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving*. Orlando: Academic Press.

Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Bangert-Drowns, R. L. (1990). Effectiveness of mastery learning programs: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *60*, 265-299.

Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Shwalb, B. J. (1983). College programs for high-risk and disadvantaged students: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, *53*, 397-414.

Kulik, C. C., Schwalb, B. J., & Kulik, J. A. (1982). Programmed instruction in secondary education: A meta-analysis of evaluation findings. *Journal of Educational Research*, *75*(3), 133-138.

Kulik, J. A., Cohen, P. A., & Ebeling, B. J. (1980). Effectiveness of programmed instruction in higher education: A meta-analysis of findings. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *2*(6), 51-64.

Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1988). Timing of feedback and verbal learning. *Review of Educational Research*, *58*, 79-97.

Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Cohen, P. A. (1979). A meta-analysis of outcome studies of Keller's Personalized System of Instruction. *American Psychologist*, *34*, 307-318.

Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Cohen, P. A. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, *50*, 525-544.

Kupersmidt, J. B., Buchele, K. S., Voegler, M. E., & Sedikides, C. (1996). Social self-discrepancy: A theory relating peer relations problems and school maladjustment. In J. Juvonen & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 66-97). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Kyle, W. C., & Shymansky, J. A. (1989, April). Enhancing through conceptual change teaching. *NARST News*, *31*, 7-8.

LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, *6*, 293-323.

Labov, W. (1973). The boundaries of words and their meanings. In C.-J. N. Bailey & R. W. Shuy (Eds.), *New ways of analyzing variations in English*. Washington, DC: Georgetown University Press.

Lachter, J., & Bever, T. G. (1988). The relation between linguistic structure and associative theories of language learning—a critique of some connectionist learning models. *Cognition*, *28*, 195-247.

Ladd, G. W. (1990). Having friends, keeping friends, making friends, and being liked by peers in the classroom: Predictors of children's early school adjustment? *Child Development*, *61*, 1081-1100.

Lajoie, S. P., & Derry, S. J. (Eds.). (1993). *Computers as cognitive tools.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lakoff, G., & Núñez, R. E. (1997). The metaphorical structure of mathematics: Sketching out cognitive foundations for a mind-based mathematics. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 21-89). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lambiotte, J. G., Dansereau, D. F., Cross, D. R., & Reynolds, S. B. (1989). Multirelational semantic maps. *Educational Psychology Review*, *1*, 331-367.

Lamon, M., Chan, C., Scardamalia, M., Burtis, P. J., & Brett, C. (1993, April). *Beliefs about learning and constructive processes in reading: Effects of a computer supported intentional learning environment (CSILE).* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Atlanta.

Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, *17*, 29-63.

Lampert, M., Rittenhouse, P., & Crumbaugh, C. (1996). Agreeing to disagree: Developing sociable mathematical discourse. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Lan, W. Y., Repman, J., Bradley, L., & Weller, H. (1994, April). *Immediate and lasting effects of criterion and payoff on academic risk taking.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Landauer, T. K. (1962). Rate of implicit speech. *Perceptual and Motor Skills*, *15*, 646.

Lange, G., & Pierce, S. H. (1992). Memory-strategy learning and maintenance in preschool children. *Developmental Psychology*, *28*, 453-462.

Langer, E. J. (1997). *The power of mindful learning.* Reading, MA: Addison-Wesley.

Langer, E. J. (2000). Mindful learning. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 220-223.

Larkin, J. H. (1983). The role of problem representation in physics. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Larson, R. W. (2000). Toward a psychology of positive youth development. *American Psychologist*, *55*, pp. 170-183.

Lashley, K. S. (1929). *Brain mechanisms and intelligence.* Chicago: University of Chicago Press.

Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Lave, J. (1991). Situating learning in communities of practice. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition.* Washington, DC: American Psychological Association.

Lave, J. (1993). Word problems: A microcosm of theories of learning. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Lawson, M. J., & Chinnappan, M. (1994). Generative activity during geometry problem solving: Comparison of the performance of high-achieving and low-achieving high school students. *Cognition and Instruction*, *12*, 61-93.

Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation.* New York: Oxford University Press.

Learning Technology Center at Vanderbilt. (1996). *Jasper in the Classroom* (Videodisc). Mahwah, NJ: Erlbaum.

LeDoux, J. (1998). *The emotional brain.* London: Weidenfeld and Nicholson.

Lee, J. F., Jr., & Pruitt, K. W. (1984). *Providing for individual differences in student learning: A mastery learning approach*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.

Lee, O. (1991, April). *Motivation to learn subject matter content: The case of science.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Lee, O., & Anderson, C. W. (1991, April). *Student motivation in middle school science classrooms.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Lee, O., & Anderson, C. W. (1993). Task engagement and conceptual change in middle school science classrooms. *American Educational Research Journal*, *30*, 585-610.

LeFevre, J., Bisanz, J., & Mrkonjic, J. (1988). Cognitive arithmetic: Evidence for obligatory activation of arithmetic facts. *Memory and Cognition*, *16*, 45-53.

Leff, R. (1969). Effects of punishment intensity and consistency on the internalization of behavioral suppression in children. *Developmental Psychology*, *1*, 345-356.

Leherissey, B. L., O'Neil, H. F., Jr., & Hansen, D. N. (1971). Effects of memory support on state anxiety and performance in computer-assisted learning. *Journal of Educational Psychology*, *62*, 413-420.

Leichtman, M. D., & Ceci, S. J. (1995). The effects of stereotypes and suggestions on preschoolers' reports. *Developmental Psychology*, *31*, 568-578.

Leinhardt, G. (1992). What research on learning tells us about teaching. *Educational Leadership*, *49*(7), 20-25.

Leinhardt, G. (1994). History: A time to be mindful. In G. Leinhardt, I. L. Beck, & C. Stainton (Eds.), *Teaching and learning in history.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lejuez, C. W., Schaal, D. W., & O'-Donnell, J. (1998). Behavioral

pharmacology and the treatment of substance abuse. In J. J. Plaud & G. H. Eifert (Eds.), *From behavior theory to behavior therapy* (pp. 116-135). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Lenneberg, E. (1967). *Biological foundations of language.* New York: Wiley.

Lennon, R., Ormrod, J. E., Burger, S. F., & Warren, E. (1990, October). *Belief systems of teacher education majors and their possible influences on future classroom performance.* Paper presented at the annual meeting of the Northern Rocky Mountain Educational Research Association, Greeley, CO.

Lentz, F. E. (1988). Reductive procedures. In J. C. Witt, S. N. Elliott, & F. M. Gresham (Eds.), *Handbook of behavior therapy in education*. New York: Plenum Press.

Leon, J. A., & Pepe, H. J. (1983). Self-instructional training: Cognitive behavior modification for remediating arithmetic deficits. *Exceptional Children*, *50*, 54-60.

Lepper, M. R. (1981). Intrinsic and extrinsic motivation in children: Detrimental effects of superfluous social controls. In W. A. Collins (Ed.), *Minnesota Symposia on Child Psychology* (Vol. 14). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lepper, M. R., Aspinwall, L. G., Mumme, D. L., & Chabey, R. W. (1990). Self-perception and social-perception processes in tutoring: Subtle social control strategies of expert tutors. In J. M. Olson & M. P. Zanna (Eds.), *Self-inference processes: The Ontario Symposium.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lepper, M. R., Greene, D., & Nisbett, R. E. (1973). Understanding children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the «overjustification» hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, *28*, 129-137.

Lepper, M. R., & Gurtner, J. (1989). Children and computers: Approaching the twenty-first century. *American Psychologist*, *44*, 170-178.

Lepper, M. R., & Hodell, M. (1989). Intrinsic motivation in the classroom. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognitions*. San Diego: Academic Press.

Lerman, D. C., & Iwata, B. A. (1995). Prevalence of the extinction burst and its attenuation during treatment. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *28*, 93-94.

Lerman, D. C., Iwata, B. A., & Wallace, M. D. (1999). Side effects of extinction: Prevalence of bursting and aggression during the treatment of self-injurious behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 1-8.

Lerman, D. C., Kelley, M. E., Vorndran, C. M., Kuhn, S. A. C., & LaRue, R. H., Jr. (2002). Reinforcement magnitude and responding during treatment with differential reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 29-48.

Lesgold, A. M. (1983). A rationale for computer-based reading instruction. In A. C. Wilkinson (Ed.), *Classroom computers and cognitive science*. New York: Academic Press.

Lesgold, A. M., & Lajoie, S. (1991). Complex problem-solving in electronics. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lester, F. K., Jr. (1985). Methodological considerations in research on mathematical problem-solving instruction. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lester, F. K., Jr., Lambdin, D. V., & Preston, R. V. (1997). A new vision of the nature and purposes of assessment in the mathematics classroom. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of classroom assessment: Learning, achievement, and adjustment.* San Diego: Academic Press.

Lett, B. T. (1973). Delayed reward learning: Disproof of the traditional theory. *Learning and Motivation*, *4*, 237-246.

Lett, B. T. (1975). Long delay learning in the T-maze. *Learning and Motivation*, *6*, 80-90.

Levay, S., Wiesel, T. N., & Hubel, D. H. (1980). The development of ocular dominance columns in normal and visually deprived monkeys, *Journal of Comparative Neurology*, *19*, 11-51.

Levin, J. R. (1981). The mnemonic '80s: Keywords in the classroom. *Educational Psychologist*, *16*, 65-82.

Levin, J. R., Anglin, G. J., & Carney, R. N. (1987). On empirically validating functions of pictures in prose. In D. M. Willows & H. A. Houghton (Eds.), *The psychology of illustration: I. Basic research.* New York: Springer-Verlag.

Levin, J. R., & Mayer, R. E. (1993). Understanding illustrations in text. In B. K. Britton, A.

Woodward, & M. Binkley (Eds.), *Learning from textbooks: Theory and practice.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Levin, J. R., McCormick, C. B., Miller, G. E., Berry, J. K., & Pressley, M. (1982). Mnemonic versus nonmnemonic vocabulary learning strategies for children. *American Educational Research Journal*, *19*, 121-136.

Levine, M. (1966). Hypothesis behavior by humans during discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, *71*, 331-338.

Levstik, L. S. (1994). Building a sense of history in a first-grade classroom. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 4. Case studies of teaching and learning in social studies.* Greenwich, CT: JAI Press.

Levy, I., Kaplan, A., & Patrick, H. (2000, April). *Early adolescents' achievement goals, intergroup processes, and attitudes towards collaboration.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Lewin, K., Lippitt, R., & White, R. (1939). Pattern of aggressive behavior in experimentally created «social climates.» *Journal of Social Psychology*, *10*, 271-299.

Lewis, D. J., & Maher, B. A. (1965). Neural consolidation and electroconvulsive shock. *Psychological Review*, *72*, 225-239.

Lhyle, K. G., & Kulhavy, R. W. (1987). Feedback processing and error correction. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 320-322.

Liao, Y. K. (1992). Effects of computer-assisted instruction on cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, *24*, 367-380.

Lickona, T. (1991). Moral development in the elementary school classroom. In W. M. Kurtines & J. L. Gewirtz (Eds.), *Moral behavior and development: Vol. 3. Application.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Liebert, R. M., & Morris, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological Reports*, *20*, 975-978.

Light, P., & Butterworth, G. (Eds.). (1993). *Context and cognition: Ways of learning and knowing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lightfoot, D. (1999). *The development of language: Acquisition, change, and evolution.* Malden, MA: Blackwell.

Lillard, A. S. (1997). Other folks' theories of mind and behavior. *Psychological Science*, *8*, 268-274.

Lillard, A. S. (1998). Ethnopsychologies: Cultural variations in theories of mind. *Psychological Bulletin*, *123*, 3-33.

Lima, S. D. (1993). Word-initial letter sequences and reading. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 139-142.

Lindberg, M. A. (1991). A taxonomy of suggestibility and eyewitness memory: Age, memory process, and focus of analysis. In J. L. Doris (Ed.), *The suggestibility of children's recollections.* Washington, DC: American Psychological Association.

Linderholm, T., Gustafson, M., van den Broek, P., & Lorch, R. F., Jr. (1997, March). *Effects of reading goals on inference generation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Lindsay, D. S. (1993). Eyewitness suggestibility. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 86-89.

Lindsay, P. H., & Norman, D. A. (1977). *Human information processing*. New York: Academic Press.

Lindvall, C. M., Tamburino, J. L., & Robinson, L. (1982, March). *An exploratory investigation of the effect of teaching primary grade children to use specific problem-solving strategies in solving simple story problems.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Linn, M. C., & Muilenburg, L. (1996). Creating lifelong science learners: What models form a firm foundation? *Educational Researcher*, *25*(5), 18-24.

Linn, M. C., Songer, N. B., & Eylon, B. (1996). Shifts and convergences in science learning and instruction. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Linn, R. L. (2000). Assessments and accountability. *Educational Researcher*, *29*(2), 4-16.

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002). Achievement goal theory and affect: An asymmetrical bidirectional model. *Educational Psychologist*, *37*, 69-78.

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2003). Achievement goals and intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 347-374). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Linton, M. (1986). Ways of searching and the contents of memory. In D. C. Rubin (Ed.), *Autobiographical memory*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Lipsitt, L. P., & Kaye, H. (1964). Conditioned sucking in the human newborn. *Psychonomic Science*, *1*, 29-30.

Lipsitt, L. P., & Kaye, H. (1965). Change in neonatal response to optimizing and non-optimizing sucking stimulation. *Psychonomic Science*, *2*, 221-222.

Lipson, M. Y. (1982). Learning new information from text: The role of prior knowledge and reading ability. *Journal of Reading Behavior*, *14*, 243-261.

Lipson, M. Y. (1983). The influence of religious affiliation on children's memory for text information. *Reading Research Quarterly*, *18*, 448-457.

Littlewood, W. T. (1984). *Foreign and second language learning: Language-acquisition research and its implications for the classroom.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Liu, J., Golinkoff, R. M., & Sak, K. (2001). One cow does not an animal make: Young children can extend novel words at the superordinate level. *Child Development*, *72*, 1674-1694.

Liu, L. G. (1990, April). *The use of causal questioning to promote narrative comprehension and memory.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, *57*, 705-717.

Locke, J. L. (1993). *The child's path to spoken language.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Loftus, E. F. (1991). Made in memory: Distortions in recollection after misleading information. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 27). San Diego: Academic Press.

Loftus, E. F. (1992). When a lie becomes memory's truth: Memory distortion after exposure to misinformation. *Current Directions in Psychological Science*, *1*, 121-123.

Loftus, E. F. (1993). The reality of repressed memories. *American Psychologist*, *48*, 518-537.

Loftus, E. F. (1997). Memory for a past that never was. *Current Directions in Psychological Science*, *6*, 60-65.

Loftus, E. F., & Kaufman, L. (1992). Why do traumatic experiences sometimes produce good memory (flashbulbs) and sometimes no memory (repression)? In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of «flashbulb» memories.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Loftus, E. F., & Loftus, G. R. (1980). On the permanence of stored information in the human brain. *American Psychologist*, *35*, 409-420.

Loftus, E. F., & Palmer, J. C. (1974). Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *13*, 585-589.

Loftus, G. R., & Bell, S. M. (1975). Two types of information in picture memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Perception*, *104*, 103-113.

Loftus, G. R., & Loftus, E. F. (1976). *Human memory: The processing of information*. New York: Wiley.

Logue, A. W. (1979). Taste aversion and the generality of the laws of learning. *Psychological Bulletin*, *86*, 276-296.

Loranger, A. L. (1994). The study strategies of successful and unsuccessful high school students. *Journal of Reading Behavior*, *26*, 347-360.

Lorayne, H., & Lucas, J. (1974). *The memory book.* New York: Stein and Day.

Lorch, R. F., Jr., Lorch, E. P., & Inman, W. E. (1993). Effects of signaling topic structure on text recall. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 281-290.

Lou, Y., Abrami, P. C., & d'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: A meta-analysis. *Review of of Educational Research*, *71*, 449-521.

Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *66*, 423-458.

Lovitt, T. C., Guppy, T. E., & Blattner, J. E. (1969). The use of free-time contingency with fourth graders to increase spelling accuracy. *Behaviour Research and Therapy*, *7*, 151-156.

Luchins, A. S. (1942). Mechanization in problem solving: The effect of Einstellung. *Psychological Monographs*, *54* (Whole No. 248).

Luchins, A. S., & Luchins, E. H. (1950). New experimental at-

tempts at preventing mechanization in problem solving. *Journal of General Psychology*, *42*, 279-297.

Ludwig, T. D., Gray, T. W., & Rowell, A. (1998). Increasing recycling in academic buildings: A systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 683-686.

Lueptow, L. B. (1984). *Adolescent sex roles and social change*. New York: Columbia University Press.

Lundeberg, M. A., & Fox, P. W. (1991). Do laboratory findings on test expectancy generalize to classroom outcomes? *Review of Educational Research*, *61*, 94-106.

Luque, M. L. (2003). The role of domain-specific knowledge in intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 133-170). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lynn, S. J., Lock, T. G., Myers, B., & Payne, D. G. (1997). Recalling the unrecallable: Should hypnosis be used to recover memories in psychotherapy? *Current Directions in Psychological Science*, *6*, 79-83.

Lyon, T. D., & Flavell, J. H. (1994). Young children's understanding of «remember» and «forget.» *Child Development*, *65*, 1357-1371.

MacAndrew, D. K., Klatzky, R. L., Fiez, J. A., McClelland, J. L., & Becker, J. T. (2002). The phonological-similarity effect differentiates between two working memory tasks. *Psychological Science*, *13*, 465-468.

Mace, F. C., Belfiore, P. J., & Shea, M. C. (1989). Operant theory and research on self-regulation. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer-Verlag.

Mace, F. C., Hock, M. L., Lalli, J. S., West, B. J., Belfiore, P., Pinter, E., & Brown, D. K. (1988). Behavioral momentum in the treatment of noncompliance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *21*, 123-141.

Mace, F. C., & Kratochwill, T. R. (1988). Self-monitoring. In J. C. Witt, S. N. Elliott, & F. M. Gresham (Eds.), *Handbook of behavior therapy in education*. New York: Plenum Press.

Mace, F. C., Page, T. J., Ivancic, M. T., & O'Brien, S. (1986). Effectiveness of brief time-out with and without contingent delay: A comparative analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *19*, 79-86.

Macfarlane, A. (1978). What a baby knows. *Human Nature*, *1*, 74-81.

Machiels-Bongaerts, M., Schmidt, H. G., & Boshuizen, H. P. A. (1991, April). *The effects of prior knowledge activation on free recall and study time allocation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

MacIver, D., Stipek, D. J., & Daniels, D. (1991). Explaining within-semester changes in student effort in junior high school and senior high school courses. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 201-211.

MacPherson, E. M., Candee, B. L., & Hohman, R. J. (1974). A comparison of three methods for eliminating disruptive lunchroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *7*, 287-297.

Madsen, C. H., Becker, W. C., & Thomas, D. R. (1968). Rules, praise, and ignoring: Elements of elementary classroom control. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *1*, 139-150.

Maehr, M. L. (1984). Meaning and motivation: Toward a theory of personal investment. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation*. Orlando: Academic Press.

Maehr, M. L., & Kaplan, A. (2000, April). It might be all about self: Self-consciousness as an organizing scheme for integrating understandings from self-determination theory and achievement goal theory. In A. Assor (Chair), *Self-determination theory and achievement goal theory: Convergences, divergences, and educational implications.* Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Maehr, M. L., & Meyer, H. A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review*, *9*, 371-409.

Magee, S. K., & Ellis, J. (2000). Extinction effects during the assessment of multiple problem behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 313-316.

Mager, R. F. (1962). *Preparing instructional objectives.* Belmont, CA: Fearon.

Mager, R. F. (1972). *Goal analysis*. Belmont, CA: Fearon.

Mager, R. F. (1984). *Preparing instructional objectives* (2nd ed.). Belmont, CA: David S. Lake.

Mahoney, M. J., & Thoresen, C. E. (1974). *Self-control: Power to*

the person. Monterey, CA: Brooks-Cole.

Maier, N. R. F. (1945). Reasoning in humans III: The mechanisms of equivalent stimuli and of reasoning. *Journal of Experimental Psychology, 35*, 349-360.

Maier, N. R. F., & Janzen, J. C. (1968). Functional values as aids and distractors in problem solving. *Psychological Reports*, *22*, 1021-1034.

Maier, S. F., & Seligman, M. E. P. (1976). Learned helplessness: Theory and evidence. *Journal of Experimental Psychology: General*, *105*, 3-46.

Maki, R. H. (1998). Test predictions over text material. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 117-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivation for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Vol. 3. Conative and affective process analyses.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mandler, J. M., & Johnson, N. S. (1976). Some of the thousand words a picture is worth. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *2*, 529-540.

Mandler, J. M., & Parker, R. E. (1976). Memory for descriptive and spatial information in complex pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *2*, 38-48.

Mandler, J. M., & Ritchey, G. H. (1977). Long-term memory for pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *3*, 386-396.

Marachi, R., Friedel, J., & Midgley, C. (2001, April). *«I sometimes annoy my teacher during math»: Relations between student perceptions of the teacher and disruptive behavior in the classroom.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Marcia, J. E. (1980). Identity in adolescence. In J. Adelson (Ed.), *Handbook of adolescent psychology*. New York: Wiley.

Markman, E. M. (1977). Realizing that you don't understand: A preliminary investigation. *Child Development*, *48*, 986-992.

Marsh, H. W. (1990). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, *2*, 77-172.

Marsh, H. W., & Craven, R. (1997). Academic self-concept: Beyond the dustbowl. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of classroom assessment: Learning, achievement, and adjustment.* San Diego: Academic Press.

Marshall, H. H. (Ed.). (1992). *Redefining student learning: Roots of educational change.* Norwood, NJ: Ablex.

Marshall, J. (1987). The effects of writing on students' understanding of literary texts. *Research in the Teaching of English*, *21*, 30-63.

Martin, A. J., Marsh, H. W., & Debus, R. L. (2001). A quadripolar need achievement representation of self-handicapping and defensive pessimism. *American Educational Research Journal*, *38*, 583-610.

Martin, C. L., & Halverson, C. F. (1981). A schematic processing model of sex typing and stereotyping in children. *Child Development*, *52*, 1119-1134.

Martin, I., & Levey, A. B. (1987). Learning what will happen next: Conditioning, evaluation, and cognitive processes. In G. Davey (Ed.), *Cognitive processes and Pavlovian conditioning in humans.* Chichester, England: Wiley.

Martin, S. S., Brady, M. P., & Williams, R. E. (1991). Effects of toys on the social behavior of preschool children in integrated and nonintegrated groups: Investigation of a setting event. *Journal of Early Intervention*, *15*, 153-161.

Martin, V. L., & Pressley, M. (1991). Elaborative-interrogation effects depend on the nature of the question. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 113-119.

Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and awareness.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Maslow, A. H. (1959). *New knowledge in human values*. New York: Harper & Row.

Maslow, A. H. (1973a). Self-actualizing people: A study of psychological health. In R. J. Lowry (Ed.), *Dominance, self-esteem, self-actualization: Germinal papers of A. H. Maslow*. Monterey, CA: Brooks-Cole.

Maslow, A. H. (1973b). Theory of human motivation. In R. J. Lowry (Ed.), *Dominance, self-esteem, self-actualization: Germinal papers of A. H. Maslow*. Monterey, CA: Brooks-Cole.

Maslow, A. H. (1987). *Motivation and personality* (3rd ed.). New York: Harper & Row.

Mason, L. (2003). Personal epistemologies and intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Int-*

entional conceptual change (pp. 199-236). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Massey, C. M., & Gelman, R. (1988). Preschoolers' ability to decide whether a photographed unfamiliar object can move itself. *Developmental Psychology*, *24*, 307-317.

Massialas, B. G., & Zevin, J. (1983). *Teaching creatively: Learning through discovery*. Malabar, FL: Robert E. Krieger.

Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1989). Constructing more meaningful relationships: Mnemonic instruction for special populations. *Educational Psychology Review*, *1*, 83-111.

Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1992). Science for students with disabilities. *Review of Educational Research*, *62*, 377-411.

Masur, E. F., McIntyre, C. W., & Flavell, J. H. (1973). Developmental changes in apportionment of study time among items in a multitrial free recall task. *Journal of Experimental Child Psychology*, *15*, 237-246.

Mathes, P. G., Torgesen, J. K., & Allor, J. H. (2001). The effects of peer-assisted literacy strategies for first-grade readers with and without additional computer-assisted instruction. *American Educational Research Journal*, *38*, 371-410.

Mathews, J. R., Friman, P. C., Barone, V. J., Ross, L. V., & Christophersen, E. R. (1987). Decreasing dangerous infant behaviors through parent instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *20*, 165-169.

Maurer, A. (1974). Corporal punishment. *American Psychologist*, *29*, 614-626.

Mayer, G. R., & Butterworth, T. N. (1979). A preventive approach to school violence and vandalism: An experimental study. *Personnel Guidance Journal*, *57*, 436-441.

Mayer, R. E. (1974). Acquisition processes and resilience under varying testing conditions for structurally different problem solving procedures. *Journal of Educational Psychology*, *66*, 644-656.

Mayer, R. E. (1975). Information processing variables in learning to solve problems. *Review of Educational Research*, *45*, 525-541.

Mayer, R. E. (1977). *Thinking and problem solving: An introduction to human cognition and learning*. Glenview, IL: Scott Foresman.

Mayer, R. E. (1979a). Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Educational Research*, *49*, 371-383.

Mayer, R. E. (1979b). Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, *8*, 133-167.

Mayer, R. E. (1982). Memory for algebra story problems. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 199-216.

Mayer, R. E. (1983). *Thinking, problem solving, and cognition*. New York: W. H. Freeman.

Mayer, R. E. (1984). Aids to text comprehension. *Educational Psychologist*, *19*, 30-42.

Mayer, R. E. (1985). Implications of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mayer, R. E. (1986). Mathematics. In R. F. Dillon & R. J. Sternberg (Eds.), *Cognition and instruction*. San Diego: Academic Press.

Mayer, R. E. (1987). *Educational psychology: A cognitive approach*. Boston: Little, Brown.

Mayer, R. E. (1989a). Models for understanding. *Review of Educational Research*, *59*, 43-64.

Mayer, R. E. (1989b). Teaching for thinking: Research on the teachability of thinking skills. In I. S. Cohen (Ed.), *The G. Stanley Hall Lecture Series* (Vol. 9). Washington, DC: American Psychological Association.

Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed.). New York: W. H. Freeman.

Mayer, R. E. (1996a). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, *31*, 151-161.

Mayer, R. E. (1996b). Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. *Educational Psychology Review*, *8*, 357-371.

Mayer, R. E. (1998). Does the brain have a place in educational psychology? *Educational Psychology Review*, *10*, 389-396.

Mayer, R. E., & Bromage, B. (1980). Different recall protocols for technical texts due to advance organizers. *Journal of Educational Psychology*, *72*, 209-225.

Mayer, R. E., & Greeno, J. G. (1972). Structural differences between learning outcomes produced by different instructional methods. *Journal of Educational Psychology*, *63*, 165-173.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 312-320.

Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M., & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 638-643.

Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Mayfield, K. H., & Chase, P. N. (2002). The effects of cumulative practice on mathematics problem solving. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 105-123.

Mayzner, M. S., & Tresselt, M. E. (1958). Anagram solution times: A function of letter-order and word frequency. *Journal of Experimental Psychology*, *56*, 350-376.

Mayzner, M. S., & Tresselt, M. E. (1966). Anagram solution times: A function of multiple-solution anagrams. *Journal of Experimental Psychology*, *71*, 66-73.

Mazur, J. E. (1993). Predicting the strength of a conditioned reinforcer: Effects of delay and uncertainty. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 70-74.

McAllister, W. R., & McAllister, D. E. (1965). Variables influencing the conditioning and the measurement of acquired fear. In W. F. Prokasy (Ed.), *Classical conditioning*. New York: Appleton-Century-Crofts.

McAndrew, D. A. (1983). Underlining and notetaking: Some suggestions from research. *Journal of Reading*, *27*, 103-108.

McAshan, H. H. (1979). *Competency-based education and behavioral objectives*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

McCallin, R. C., Ormrod, J. E., & Cochran, K. C. (1997, March). *Algorithmic and heuristic learning sets and their relationship to cognitive structure.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

McCaslin, M., & Good, T. L. (1996). The informal curriculum. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

McCauley, R. N. (1987). The role of theories in a theory of concepts. In U. Neisser (Ed.), *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

McClelland, D. C. (1984). *Motives, personality, and society: Selected papers*. New York: Praeger.

McClelland, D. C., Atkinson, J. W., Clark, R. A., & Lowell, E. L. (1953). *The achievement motive.* New York: Appleton-Century-Crofts.

McClelland, J. L. (2001). Failures to learn and their remediation: A Hebbian account. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural perspectives* (pp. 97-121). Mahwah, NJ: Erlbaum.

McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1986). *Parallel distributed processing* (Vol. 2). Cambridge, MA: MIT Press.

McCloskey, M. E., & Glucksberg, S. (1978). Natural categories: Well-defined or fuzzy sets? *Memory and Cognition*, *6*, 462-472.

McCombs, B. L. (1988). Motivational skills training: Combining metacognitive, cognitive, and affective learning strategies. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz, & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation.* San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.

McCombs, B. L. (1996). Alternative perspectives for motivation. In L. Baker, P. Afflerbach, & D. Reinking (Eds.), *Developing engaged readers in school and home communities.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

McCord, W., McCord, J., & Zola, I. K. (1959). *Origins of crime: A new evaluation of the Cambridge-Somerville Youth Study*. New York: Columbia University Press.

McCoy, L. P. (1990, April). *Correlates of mathematics anxiety.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

McCrary, J. W., & Hunter, W. S. (1953). Serial position curves in verbal learning. *Science*, *117*, 131-134.

McCutchen, D. (1996). A capacity theory of writing: Working memory in composition. *Educational Psychology Review*, *8*, 299-325.

McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (1989). Material-appropriate processing: A contextualist approach to reading and studying strategies. *Educational Psychology Review*, *1*, 113-145.

McDaniel, M. A., Maier, S. F., & Einstein, G. O. (2002). «Brain-specific» nutrients: A memory cure? *Psychological Science in the Public Interest*, *3*(1), 12-38.

McDaniel, M. A., & Masson, M. E. J. (1985). Altering memory representations through retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *11*, 371-385.

McDaniel, M. A., & Schlager, M. S. (1990). Discovery learning and transfer of problem-solving skills. *Cognition and Instruction*, *7*, 129-159.

McDaniel, M. A., Waddill, P. J., & Einstein, G. O. (1988). A contextual account of the generation effect: A three-factor theory. *Journal of Memory and Language*, *27*, 521-536.

McDaniel, M. A., Waddill, P. J., Finstad, K., & Bourg, T. (2000). The effects of text-based interest on attention and recall. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 492-502.

McDevitt, T. M., Sheehan, E. P., Cooney, J. B., Smith, H. V., & Walker, I. (1994). Conceptions of listening, learning processes, and epistemologies held by American, Irish, and Australian university students. *Learning and Individual Differences*, *6*, 231-256.

McDevitt, T. M., Spivey, N., Sheehan, E. P., Lennon, R., & Story, R. (1990). Children's beliefs about listening: Is it enough to be still and quiet? *Child Development*, *55*, 810-820.

McGee, K. D., Knight, S. L., & Boudah, D. J. (2001, April). *Using reciprocal teaching in secondary inclusive English classroom instruction.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

McGee, L. M. (1992). An exploration of meaning construction in first graders' grand conversations. In C. K. Kinzer & D. J. Leu (Eds.), *Literacy research, theory, and practice: Views from many perspectives.* Chicago: National Reading Conference.

McGeoch, J. A. (1942). *The psychology of human learning*. New York: David McKay.

McGill, P. (1999). Establishing operations: Implications for the assessment, treatment, and prevention of problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 393-418.

McGregor, H. A., & Elliot, A. J. (2002). Achievement goals as predictors of achievement-relevant processes prior to task engagement. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 381-395.

McHale, M. A., Brooks, Z., & Wolach, A. H. (1982). Incentive shifts with different massed and spaced trial cues. *Psychological Record*, *32*, 85-92.

McInerney, D. M., Roche, L. A., McInerney, V., & Marsh, H. W. (1997). Cultural perspectives on school motivation: The relevance and application of goal theory. *American Educational Research Journal*, *34*, 207-236.

McKeachie, W. J. (1961). Motivation, teaching methods, and college learning. In M. R. Jones (Ed.), *Nebraska symposium on motivation.* Lincoln: University of Nebraska Press.

McKeachie, W. J., Lin, Y., Milholland, J., & Isaacson, R. (1966). Student affiliation motives, teacher warmth, and academic achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, *4*, 457-461.

McKenzie, H. S., Clark, M., Wolf, M. M., Kothera, R., & Benson, C. (1968). Behavior modification of children with learning disabilities using grades as tokens and allowances as back up reinforcers. *Exceptional Children*, *34*, 745-752.

McKeown, M. G., & Beck, I. L. (1990). The assessment and characterization of young learners' knowledge of a topic in history. *American Educational Research Journal*, *27*, 688-726.

McLaughlin, T. F., & Malaby, J. (1972). Intrinsic reinforcers in a classroom token economy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *5*, 263-270.

McLaughlin, T. F., & Williams, R. L. (1988). The token economy. In J. C. Witt, S. N. Elliott, & F. M. Gresham (Eds.), *Handbook of behavior therapy in education*. New York: Plenum Press.

McLeod, D. B., & Adams, V. M. (Eds.). (1989). *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer-Verlag.

McLoyd, V. C. (1998). Socioeconomic disadvantage and child development. *American Psychologist*, *53*, 185-204.

McNamara, D. S., & Healy, A. F. (1995). A generation advantage for multiplication skill training and nonword vocabulary acquisition. In A. F. Healy & L. E. Bourne, Jr. (Eds.), *Learning and memory of knowledge and skills: Durability and specificity.* Thousand Oaks, CA: Sage.

McNamara, E. (1987). Behavioural approaches in the secondary school. In K. Wheldall (Ed.), *The behaviourist in the classroom*. London: Allen & Unwin.

McNeil, N. M., & Alibali, M. W. (2000). Learning mathematics

from procedural instructin: Externally imposed goals influence what is learned. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 734-744.

Medin, D. L. (1989). Concepts and conceptual structure. *American Psychologist*, *44*, 1469-1481.

Meece, J. L. (1994). The role of motivation in self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Meece, J. L., & Holt, K. (1993). A pattern analysis of students' achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 582-590.

Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, *82*, 60-70.

Meehl, P. E. (1950). On the circularity of the law of effect. *Psychological Bulletin*, *47*, 52-75.

Mehan, H. (1979). *Social organization in the classroom.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Mehrens, W. A. (1992). Using performance assessment for accountability purposes. *Educational Measurement: Issues and Practices*, *11*(1), 3-9.

Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive-behavior modification: An integrative approach.* New York: Plenum Press.

Meichenbaum, D. (1985). Teaching thinking: A cognitive-behavioral perspective. In S. F. Chipman, J. W. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Vol. 2. Research and open questions*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mellers, B. A., & McGraw, A. P. (2001). Anticipated emotions as guides to choice. *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 210-214.

Mellers, B. A., Schwartz, A., Ho, K., & Ritov, H. (1997). Decision affect theory: Emotional reactions to the outcomes of risky options. *Psychological Science*, *8*, 423-429.

Meloth, M. S., & Deering, P. D. (1992). Effects of two cooperative conditions on peer-group discussions, reading comprehension, and metacognition. *Contemporary Educational Psychology*, *17*, 175-193.

Meloth, M. S., & Deering, P. D. (1994). Task talk and task awareness under different cooperative learning conditions. *American Educational Research Journal*, *31*, 138-165.

Meloth, M. S., & Deering, P. D. (1999). The role of the teacher in promoting cognitive processing during collaborative learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 235-255). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Melton, A. W. (1963). Implications of short-term memory for a general theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *2*, 1-21.

Melton, A. W., & Irwin, J. M. (1940). The influence of degree of interpolated learning on retroactive inhibition and the overt transfer of specific responses. *American Journal of Psychology*, *53*, 173-203.

Melton, R. F. (1978). Resolution of conflicting claims concerning the effect of behavioral objectives on student learning. *Review of Educational Research*, *48*, 291-302.

Meltzoff, A. N. (1988a). Infant imitation after a 1-week delay: Long-term memory for novel acts and multiple stimuli. *Developmental Psychology*, *24*, 470-476.

Meltzoff, A. N. (1988b). Infant imitation and memory: Ninth-month-old infants in immediate and deferred tests. *Child Development*, *59*, 217-225.

Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, *198*, 75-78.

Merrill, M. D., & Tennyson, R. D. (1977). *Concept teaching: An instructional design guide*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Merrill, M. D., & Tennyson, R. D. (1978). Concept classification and classification errors as a function of relationships between examples and non-examples. *Improving Human Performance*, *7*, 351-364.

Merrill, P. F., Hammons, K., Vincent, B. R., Reynolds, P. L., Christensen, L., & Tolman, M. N. (1996). *Computers in education* (3rd ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Mervis, C. B. (1987). Child-basic object categories and early lexical development. In U. Neisser (Ed.), *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Merzenich, M. M. (2001). Cortical plasticity contributing to child development. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural*

perspectives (pp. 67-95). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Merzenich, M. M., Allard, T. T., & Jenkins, W. M. (1990). Neural ontogeny of higher brain function: Implications of some recent neurophysiological findings. In O. Franzen & P. Westman (Eds.), *Information processing in the somatosensory system* (pp. 293-311). London: Macmillan.

Metz, K. E. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, *65*, 93-127.

Meyer, B. J. F., Brandt, D. H., & Bluth, G. J. (1980). Use of top-level structure in text: Key for reading comprehension of ninth-grade students. *Reading Research Quarterly*, *16*, 72-103.

Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2002). Discovering emotion in classroom motivation research. *Educational Psychologist*, *37*, 107-114.

Meyer, D. K., Turner, J. C., & Spencer, C. A. (1994, April). *Academic risk taking and motivation in an elementary mathematics classroom.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Meyer, K. A. (1999). Functional analysis and treatment of problem behavior exhibited by elementary school children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 229-232.

Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, *16*, 191-206.

Michael, J. (2000). Implications and refinements of the establishing operation concept. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 401-410.

Michael, J. L. (1974). The essential components of effective instruction and why most college teaching is not. In F. S. Keller & E. Ribes-Inesta (Eds.), *Behavior modification: Applications to education.* New York: Academic Press.

Middleton, M. J., & Midgley, C. (1997). Avoiding the demonstration of lack of ability: An under-explored aspect of goal theory. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 710-718.

Middleton, M. J., & Midgley, C. (2002). Beyond motivation: Middle school students' perceptions of press for understanding in math. *Contemporary Educational Psychology*, *27*, 373-391.

Midgley, C. (1993). Motivation and middle level schools. In M. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 8, pp. 217-274). Greenwich, CT: JAI Press.

Midgley, C., Kaplan, A., & Middleton, M. (2001). Performance-approach goals: Good for what, for whom, under what circumstances, and at what cost? *Journal of Educational Psychology*, *93*, 77-86.

Midgley, C., Kaplan, A., Middleton, M., Maehr, M., Urdan, T., Anderman, L., Anderman, E., & Roeser, R. (1998). The development and validation of scales assessing students' achievement goal orientations. *Contemporary Educational Psychology*, *23*, 113-131.

Mikulincer, M. (1994). *Human learned helplessness: A coping perspective.* New York: Plenum Press.

Miller, D. L., & Kelley, M. L. (1994). The use of goal setting and contingency contracting for improving children's homework performance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 73-84.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*, 81-97.

Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Miller, N. E. (1948). Studies of fear as an acquirable drive: I. Fear as motivation and fear-reduction as reinforcement in the learning of new responses. *Journal of Experimental Psychology*, *38*, 89-101.

Miller, N. E., & Dollard, J. C. (1941). *Social learning and imitation*. New Haven, CT: Yale University Press.

Miller, R. L., Brickman, P., & Bolen, D. (1975). Attribution versus persuasion as a means for modifying behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 430-441.

Miller, R. R., & Barnet, R. C. (1993). The role of time in elementary associations. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 106-111.

Millroy, W. L. (1991). An ethnographic study of the mathematical ideas of a group of carpenters. *Learning and Individual Differences*, *3*, 1-25.

Minstrell, J., & Stimpson, V. (1996). A classroom environment for learning: Guiding students' reconstruction of understanding and reasoning. In L. Schauble & R. Glaser (Eds.), *Innovations in learning: New environments for education.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Mintzes, J. J., Trowbridge, J. E., Arnaudin, M. W., & Wandersee, J. H. (1991). Children's biology: Studies on conceptual development in the life sciences. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (1997). Meaningful learning in science: The human constructivist perspective. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Mischel, W., & Grusec, J. E. (1966). Determinants of the rehearsal and transmission of neutral and aversive behaviors. *Journal of Personality and Social Psychology*, *3*, 197-205.

Mitchell, J. B. (1989). Current theories on expert and novice thinking: A full faculty considers the implications for legal education. *Journal of Legal Education*, *39*, 275-297.

Moely, B. E. (1977). Organizational factors in the development of memory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mohatt, G., & Erickson, F. (1981). Cultural differences in teaching styles in an Odawa school: A sociolinguistic approach. In H. T. Trueba, G. P. Guthrie, & K. H. Au (Eds.), *Culture and the bilingual classroom: Studies in classroom ethnography*. Rowley, MA: Newbury House.

Moles, O. C. (Ed.) (1990). *Student discipline strategies: Research and practice*. Albany: State University of New York Press.

Moletzsky, B. (1974). Behavior recording as treatment: A brief note. *Behavior Therapy*, *5*, 107-111.

Mooney, C. M. (1957). Age in the development of closure ability in children. *Canadian Journal of Psychology*, *11*, 219-226.

Moray, N., Bates, A., & Barnett, R. (1965). Experiments on the four-eared man. *Journal of the Acoustical Society of America*, *38*, 196-201.

Morgan, M. (1984). Reward-induced decrements and increments in intrinsic motivation. *Review of Educational Research*, *54*, 5-30.

Morgan, M. (1985). Self-monitoring of attained subgoals in private study. *Journal of Educational Psychology*, *77*, 623-630.

Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *16*, 519-533.

Morris, E. K. (1982). Some relationships between interbehavioral psychology and radical behaviorism. *Behaviorism*, *10*, 187-216.

Morris, P. (1977). Practical strategies for human learning and remembering. In M. J. A. Howe (Ed.), *Adult learning: Psychological research and applications*. London: Wiley.

Morris, R. J. (1985). *Behavior modification with exceptional children: Principles and practices*. Glenview, IL: Scott Foresman.

Morris, R. J., Kratochwill, T. R., & Aldridge, K. (1988). Fears and phobias. In J. C. Witt, S. N. Elliott, & F. M. Gresham (Eds.), *Handbook of behavior therapy in education*. New York: Plenum Press.

Mowrer, O. H. (1938). Preparatory set (expectancy): A determinant in motivation and learning. *Psychological Review*, *45*, 62-91.

Mowrer, O. H. (1939). A stimulus-response analysis and its role as a reinforcing agent. *Psychological Review*, *46*, 553-565.

Mowrer, O. H. (1956). Two-factor learning theory reconsidered, with special reference to secondary reinforcement and the concept of habit. *Psychological Review*, *63*, 114-128.

Mowrer, O. H. (1960). *Learning theory and behavior*. New York: Wiley.

Mowrer, O. H., & Lamoreaux, R. R. (1942). Avoidance conditioning and signal duration: A study of secondary motivation and reward. *Psychological Monographs*, *54* (Whole No. 247).

Mueller, J. H. (1980). Test anxiety and the encoding and retrieval of information. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mueller, M. M., Sterling-Turner, H. E., & Scattone, D. (2001). Functional assessment of hand flapping in a general education classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 233-236.

Murdock, T. B. (1999). The social context of risk: Status and motivational predictors of alienation in middle school. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 62-75.

Murnane, R. J., & Raizen, S. A. (Eds.). (1988). *Improving indicators of the quality of science and mathematics education in grades K-12*. Washington, DC: National Academy Press.

Murphy, P. K. (2000). A motivated exploration of motivation terminology. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 3-53.

Murphy, P. K., & Alexander, P. A. (2000). A motivated exploration of motivation terminology. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 3-53.

Murray, C. B., & Jackson, J. S. (1982/1983). The conditioned failure model of black educational underachievement. *Humboldt Journal of Social Relations*, *10*, 276-300.

Murray, F. B. (1978). Teaching strategies and conservation training. In A. M. Lesgold, J. W. Pellegrino, S. D. Fokkema, & R. Glaser (Eds.), *Cognitive psychology and instruction*. New York: Plenum Press.

Mwangi, W., & Sweller, J. (1998). Learning to solve compare word problems: The effect of example format and generating self-explanations. *Cognition and Instruction*, *16*, 173-199.

Myers, J. L., & Duffy, S. A. (1990). Causal inferences and text memory. In A. C. Graessner & G. H. Bower (Eds.), *Inferences and text comprehension. The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 25). Orlando: Academic Press.

Nadel, L., & Jacobs, W. J. (1998). Traumatic memory is special. *Current Directions in Psychological Science*, *7*, 154-157.

Natriello, G. (1987). The impact of evaluation processes on students. *Educational Psychologist*, *22*, 155-175.

Natriello, G., & Dornbusch, S. M. (1984). *Teacher evaluative standards and student effort*. New York: Longman.

Naveh-Benjamin, M. (1991). A comparison of training programs intended for different types of text-anxious students: Further support for an information-processing model. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 134-139.

Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Neisser, U. (1981). John Dean's memory: A case study. *Cognition*, *9*, 1-22.

Neisser, U. (Ed.). (1987). *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about *Challenger*. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of «flashbulb» memories.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Neisser, U., & Weene, P. (1962). Hierarchies in concept formation. *Journal of Experimental Psychology*, *64*, 644-645.

Nell, V. (2002). Why young men drive dangerously: Implications for injury prevention. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 75-79.

Nelson, C. A. (1995). The ontogeny of human memory: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Psychology*, *31*, 723-738.

Nelson, K. (1993a). Explaining the emergence of autobiographical memory in early childhood. In A. F. Collins, S. E. Gathercole, M. A. Conway, & P. E. Morris (Eds.), *Theories of memory.* Hove, England: Erlbaum.

Nelson, K. (1993b). The psychological and social origins of autobiographical memory. *Psychological Science*, *4*, 7-14.

Nelson, K. (1996). Memory development from 4 to 7 years. In A. J. Sameroff & M. M. Haith (Eds.), *The 5 to 7 shift* (pp. 141-160). Chicago: University of Chicago Press.

Nelson, L. J., & Miller, D. T. (1995). The distinctiveness effect in social categorization: You are what makes you unusual. *Psychological Science*, *6*, 246-249.

Nelson, T. O. (1971). Savings and forgetting from long-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *10*, 568-576.

Nelson, T. O. (1977). Repetition and depth of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *16*, 151-171.

Nelson, T. O. (1978). Detecting small amounts of information in memory: Savings for nonrecognized items. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *4*, 453-468.

Nelson, T. O., & Dunlosky, J. (1991). When people's judgments of learning (JOLs) are extremely accurate at predicting subsequent recall: The «delayed-JOL effect.» *Psychological Science*, *2*, 267-270.

Nelson, T. O., & Rothbart, R. (1972). Acoustic savings for items forgotten from long-term memory. *Journal of Experimental Psychology*, *93*, 357-360.

Nenniger, P. (1992). Task motivation: An interaction between the cognitive and content-oriented dimensions in learning. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in*

learning and development. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Neumann, P. G. (1974). An attribute frequency model for the abstraction of prototypes. *Memory and Cognition*, *2*, 241-248.

Neumann, P. G. (1977). Visual prototype formation with discontinuous representation of dimensions of variability. *Memory and Cognition*, *5*, 187-197.

Neumann, R. (2000). The causal influences of attributions on emotions: A procedural priming approach. *Psychological Science*, *11*, 179-182.

Nevin, J. A., Mandell, C., & Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *39*, 49-59.

Newby, T. J., Ertmer, P. A., & Stepich, D. A. (1994, April). *Instructional analogies and the learning of concepts.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Newby, T. J., & Stepich, D. A. (1987). Learning abstract concepts: The use of analogies as a mediational strategy. *Journal of Instructional Development*, *10*(2), 20-26.

Newcombe, N. S., Drummey, A. B., Fox, N. A., Lie, E., & Ottinger-Albergs, W. (2000). Remembering early childhood: How much, how, and why (or why not). *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 55-58.

Newcombe, N. S., & Fox, N. A. (1994). Infantile amnesia: Through a glass darkly. *Child Development*, *65*, 31-40.

Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1958). Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, *65*, 151-166.

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Newman, R. S. (1998). Students' help seeking during problem solving: Influences of personal and contextual achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 644-658.

Newman, R. S., & Schwager, M. T. (1992). Student perceptions and academic help seeking. In D. Schunk & J. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Newman, R. S., & Schwager, M. T. (1995). Students' help seeking during problem solving: Effects of grade, goal, and prior achievement. *American Educational Research Journal*, *32*, 352-376.

Newmann, F. M., & Wehlage, G. G. (1993). Five standards of authentic instruction. *Educational Leadership*, *50*(7), 8-12.

Newport, E. L. (1990). Maturational constraints on language learning. *Cognitive Science*, *14*, 11-28.

Nicholls, J. G. (1984). Conceptions of ability and achievement motivation. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation*. Orlando: Academic Press.

Nicholls, J. G. (1990). What is ability and why are we mindful of it? A developmental perspective. In R. J. Sternberg & J. Kolligian (Eds.), *Competence considered.* New Haven, CT: Yale University Press.

Nicholls, J. G. (1992). Students as educational theorists. In D. Schunk & J. L. Meece (Eds.), *Student perception in the classroom.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Nicholls, J. G., Cobb, P., Yackel, E., Wood, T., & Wheatley, G. (1990). Students' theories of mathematics and their mathematical knowledge: Multiple dimensions of assessment. In G. Kulm (Ed.), *Assessing higher order thinking in mathematics.* Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

Nichols, J. D. (1996a). Cooperative learning: A motivational tool to enhance student persistence, self-regulation, and efforts to please teachers and parents. *Educational Research and Evaluation*, *2*, 246-260.

Nichols, J. D. (1996b). The effects of cooperative learning on student achievement and motivation in a high school geometry class. *Contemporary Educational Psychology*, *21*, 467-476.

Nichols, J. D., Ludwin, W. G., & Iadicola, P. (1999). A darker shade of gray: A year-end analysis of discipline and suspension data. *Equity and Excellence in Education*, *32*(1), 43-55.

Nickerson, R. S. (1989). New directions in educational assessment. *Educational Researcher*, *18*(9), 3-7.

Nisbett, R. E., & Bellows, N. (1977). Verbal reports about causal influences on social judgments: Private access versus public theories. *Journal of Personality and Social Psychology*, *35*, 613-624.

Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, *84*, 231-259.

Nist, S. L., Simpson, M. L., Olejnik, S., & Mealey, D. L. (1991). The relation between self-selected study processes and test per-

formance. *American Educational Research Journal*, *28*, 849-874.

Noddings, N. (1985). Small groups as a setting for research on mathematical problem solving. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Nolen, S. B. (1996). Why study? How reasons for learning influence strategy selection. *Educational Psychology Review*, *8*, 335-355.

Norman, D. A. (1969). *Memory and attention: An introduction to human information processing*. New York: Wiley.

Norman, D. A., & Bobrow, D. G. (1975). On data-limited and resource-limited processes. *Cognitive Psychology*, *7*, 44-64.

Norman, D. A., & Rumelhart, D. E. (1975). *Explorations in cognition*. San Francisco: W. H. Freeman.

Northup, J. (2000). Further evaluation of the accuracy of reinforcer surveys: A systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 335-338.

Northup, J., Broussard, C., Jones, K. George, T., Vollmer, T. R., & Herring, M. (1995). The differential effects of teachers and peer attention on the disruptive classroom behavior of three children with a diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *28*, 227-228.

Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, *28*, 117-153.

Novick, L. R. (1988). Analogical transfer, problem similarity, and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *14*, 510-520.

Nungester, R. J., & Duchastel, P. C. (1982). Testing versus review: Effects on retention. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 18-22.

Nussbaum, J. (1985). The earth as a cosmic body. In R. Driver (Ed.), *Children's ideas of science*. Philadelphia: Open University Press.

Nuthall, G. (2000). The anatomy of memory in the classroom: Understanding how students acquire memory processes from classroom activities in science and social studies units. *American Educational Research Journal*, *37*, 247-304.

Oakes, J., & Guiton, G. (1995). Matchmaking: The dynamics of high school tracking decisions. *American Educational Research Journal*, *32*, 3-33.

Oakhill, J. (1993). Children's difficulties in reading comprehension. *Educational Psychology Review*, *5*, 223-237.

Oatley, K., & Nundy, S. (1996). Rethinking the role of emotions in education. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Ochsner, K. N., & Lieberman, M. D. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. *American Psychologist*, *56*, 717-734.

Oden, G. C. (1987). Concept, knowledge, and thought. *Annual Review of Psychology*, *38*, 203-227.

O'Donnell, A. M. (1999). Structuring dyadic interaction through scripted cooperation. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 179-196). Mahwah, NJ: Erlbaum.

O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F., & Hall, R. H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review*, *14*, 71-86.

O'Donnell, A. M., & King, A. (Eds.). (1999). *Cognitive perspectives on peer learning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

O'Donnell, A. M., & O'Kelly, J. (1994). Learning from peers: Beyond the rhetoric of positive results. *Educational Psychology Review*, *6*, 321-349.

Ohlsson, S. (1983). On natural and technical knowledge domains. *Scandinavian Journal of Psychology*, *25*, 89-91.

Olds, J., & Milner, P. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *47*, 419-427.

O'Leary, K. D., & Becker, W. C. (1967). Behavior modification of an adjustment class: A token reinforcement program. *Exceptional Children*, *33*, 637-642.

O'Leary, K. D., Kaufman, K. F., Kass, R. E., & Drabman, R. S. (1970). The effects of loud and

soft reprimands on the behavior of disruptive students. *Exceptional Children*, *37*, 145-155.

O'Leary, K. D., & O'Leary, S. G. (Eds.) (1972). *Classroom management: The successful use of behavior modification*. New York: Pergamon Press.

Olneck, M. R. (1995). Immigrants and education. In J. A. Banks & C. A. M. Banks (Eds.), *Handbook of research on multicultural education.* New York: Macmillan.

Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2001). Implicit attitude formation through classical conditioning. *Psychological Science*, *12*, 413-417.

Onosko, J. J. (1996). Exploring issues with students despite the barriers. *Social Education*, *60*(1), 22-27.

Onosko, J. J., & Newmann, F. M. (1994). Creating more thoughtful learning environments. In J. N. Mangieri & C. C. Block (Eds.), *Creating powerful thinking in teachers and students: Diverse perspectives.* Fort Worth, TX: Harcourt Brace.

Ormrod, J. E. (1979). Cognitive processes in the solution of three-term series problems. *American Journal of Psychology*, *92*, 235-255.

Ormrod, J. E. (1985). Proofreading *The Cat in the Hat*: Evidence for different reading styles of good and poor spellers. *Psychological Reports*, *57*, 863-867.

Ormrod, J. E. (1986a). Differences between good and poor spellers in reading style and short-term memory. *Visible Language*, *20*, 437-447.

Ormrod, J. E. (1986b). Learning to spell: Three studies at the university level. *Research in the Teaching of English*, *20*, 160-173.

Ormrod, J. E. (1986c). Learning to spell while reading: A follow-up study. *Perceptual and Motor Skills*, *63*, 652-654.

Ormrod, J. E., & Jenkins, L. (1988, April). *Study strategies for learning spelling: What works and what does not.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Ormrod, J. E., Ormrod, R. K., Wagner, E. D., & McCallin, R. C. (1988). Reconceptualizing map learning. *American Journal of Psychology*, *101*, 425-433.

Ormrod, J. E., & Wagner, E. D. (1987, October). *Spelling conscience in undergraduate students: Ratings of spelling accuracy and dictionary use.* Paper presented at the annual meeting of the Northern Rocky Mountain Educational Research Association, Park City, UT.

Ornstein, P. A., & Haden, C. A. (2001). *Memory* development or the *development* of memory? *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 202-205.

Ornstein, R. (1972). *The psychology of consciousness*. San Francisco: W. H. Freeman.

Ornstein, R. (1997). *The right mind: Making sense of the hemispheres.* San Diego: Harcourt Brace.

Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination* (3rd ed.). New York: Scribner.

Osborne, J. G. (1969). Free-time as a reinforcer in the management of classroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *2*, 113-118.

Osborne, J. W., & Simmons, C. M. (2002, April). *Girls, math, stereotype threat, and anxiety: Physiological evidence.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Osgood, C. E. (1949). The similarity paradox in human learning: A resolution. *Psychological Review*, *56*, 132-143.

Oskamp, S. (Ed.). (2000). *Reducing prejudice and discrimination.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Osterman, K. F. (2000). Students' need for belonging in the school community. *Review of Educational Research*, *70*, 323-367.

O'Sullivan, J. T., & Joy, R. M. (1990, April). C*hildren's theories about reading difficulty: A developmental study.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Otero, J. (1998). Influence of knowledge activation and context on comprehension monitoring of science texts. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 145-164). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Otero, J., & Kintsch, W. (1992). Failures to detect contradictions in a text: What readers believe versus what they read. *Psychological Science*, *3*, 229-235.

Overmier, J. B., & Lawry, J. A. (1979). Pavlovian conditioning and the mediation of behavior. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 13). New York: Academic Press.

Owens, J., Bower, G. H., & Black, J. B. (1979). The «soap opera» effect in story recall. *Memory and Cognition*, *7*, 185-191.

Owens, R. E., Jr. (1996). *Language development* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Packard, R. G. (1970). The control of «classroom attention»: A group contingency for complex behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *3*, 13-28.

Packer, M. J., & Goicoechea, J. (2000). Sociocultural and constructivist theories of learning: Ontology, not just epistemology. *Educational Psychologist*, *35*, 227-241.

Page-Voth, V., & Graham, S. (1999). Effects of goal setting and strategy use on the writing performance and self-efficacy of students with writing and learning problems. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 230-240.

Paige, J. M., & Simon, H. A. (1966). Cognitive processes in solving algebra word problems. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Problem solving*. New York: Wiley.

Paivio, A. (1963). Learning of adjective-noun paired associates as a function of adjective-noun word order and noun abstractness. *Canadian Journal of Psychology*, *17*, 370-379.

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Paivio, A. (1975). Coding distinctions and repetition effects in memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 9). New York: Academic Press.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, *66*, 543-578.

Palardy, J. M. (1969). What teachers believe—what children achieve. *Elementary School Journal*, *69*, 370-374.

Palermo, D. S. (1973). More about less: A study of language comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *12*, 211-221.

Palincsar, A. S. (1986, April). *Interactive cognition to promote listening comprehension.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Palincsar, A. S., Anderson, C., & David, Y. M. (1993). Pursuing scientific literacy in the middle grades through collaborative problem solving. *Elementary School Journal*, *93*, 643-658.

Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, *1*, 117-175.

Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1989). Classroom dialogues to promote self-regulated comprehension. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching* (Vol. 1). Greenwich, CT: JAI Press.

Palincsar, A. S., & Herrenkohl, L. R. (1999). Designing collaborative contexts: Lessons from three research programs. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 151-177). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Pallock, L., & Surber, J. R. (1997, March). *Effect of topic frequency and importance on recall of text.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Palmer, D. J., & Goetz, E. T. (1988). Selection and use of study strategies: The role of the studier's beliefs about self and strategies. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz, & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego: Academic Press.

Papka, M., Ivry, R. B., & Woodruff-Pak, D. S. (1997). Eyeblink classical conditioning and awareness revisited. *Psychological Science*, *8*, 404-408.

Paris, S. G. (1988). Models and metaphors of learning strategies. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz, & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego, CA: Academic Press.

Paris, S. G. (1990, April). Discussant's comments. In B. McCombs (Chair), *Theoretical perspectives on socialization and children's development of self-regulated learning*. Symposium presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Paris, S. G., & Ayres, L. R. (1994). *Becoming reflective students and teachers with portfolios and authentic assessment.* Washington, DC: American Psychological Association.

Paris, S. G., & Byrnes, J. P. (1989). The constructivist approach to self-regulation and learning in the classroom. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer-Verlag.

Paris, S. G., & Cunningham, A. E. (1996). Children becoming students. In D. C. Berliner & R. C.

Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Paris, S. G., Lawton, T. A., Turner, J. C., & Roth, J. L. (1991). A developmental perspective on standardized achievement testing. *Educational Researcher*, *20*(5), 12-20, 40.

Paris, S. G., & Lindauer, B. K. (1976). The role of inference in children's comprehension and memory. *Cognitive Psychology*, *8*, 217-227.

Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, *36*, 89-101.

Paris, S. G., & Turner, J. C. (1994). Situated motivation. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning: Essays in honor of Wilbert J. McKeachie.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Park, O. (1984). Example comparison strategy versus attribute identification strategy in concept learning. *American Educational Research Journal*, *21*, 145-162.

Parke, R. D. (1972). Some effects of punishment on children's behavior. In W. W. Hartup (Ed.), *The young child* (Vol. 2). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Parke, R. D. (1977). Some effects of punishment on children's behavior—revisited. In E. M. Hetherington & R. D. Parke (Eds.), *Contemporary readings in child psychology*. New York: McGraw-Hill.

Parke, R. D., & Deur, J. L. (1972). Schedule of punishment and inhibition of aggression in children. *Developmental Psychology*, *7*, 266-269.

Parke, R. D., & Walters, R. H. (1967). Some factors determining the efficacy of punishment for inducing response inhibition. *Monograph for the Society for Research in Child Development*, *32* (Whole No. 109).

Parker, J. (1995). Age differences in source monitoring of performed and imagined actions on immediate and delayed tests. *Journal of Experimental Child Psychology*, *60*, 84-101.

Parrish, J. M., Cataldo, M. F., Kolko, D. J., Neef, N. A., & Egel, A. L. (1986). Experimental analysis of response covariations among compliant and inappropriate behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *19*, 241-254.

Parsons, J. E., Adler, T. F., & Kaczala, C. M. (1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: Parental influences. *Child Development*, *53*, 310-321.

Parsons, J. E., Kaczala, C. M., & Meece, J. L. (1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: Classroom influences. *Child Development*, *53*, 322-339.

Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (1991). *How college affects students: Findings and insights from twenty years of research.* San Francisco: Jossey-Bass.

Pashler, H. (1992). Attentional limitations in doing two tasks at the same time. *Current Directions in Psychological Science*, *1*, 44-48.

Patrick, H., & Middleton, M. J. (2002). Turning the kaleidoscope: What we see when self-regulated learning is viewed with a qualitative lens. *Educational Psychologist*, *37*, 27-39.

Paus, T., Zijdenbos, A., Worsley, K., Collins, D. L., Blumenthal, J., Giedd, J. N., Rapoport, J. L., & Evans, A. C. (1999). Structural maturation of neural pathways in children and adolescents: In vivo study. *Science*, *283*, 1908-1911.

Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes* (G. V. Anrep, Trans.). London: Oxford University Press.

Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Pear, J. J., & Crone-Todd, D. E. (1999). Personalized system of instruction in cyberspace. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 205-209.

Pearson, P. D., Hansen, J., & Gordon, C. (1979). The effect of background knowledge on young children's comprehension of explicit and implicit information. *Journal of Reading Behavior*, *11*(3), 201-209.

Pellegrini, A. D., & Bjorklund, D. F. (1997). The role of recess in children's cognitive performance. *Educational Psychologist*, *32*, 35-40.

Pellegrini, A. D., Huberty, P. D., & Jones, I. (1995). The effects of recess timing on children's playground and classroom behaviors. *American Educational Research Journal*, *32*, 845-864.

Penfield, W. (1958). Some mechanisms of consciousness discovered during electrical stimulation of the brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *44*, 51-66.

Penfield, W. (1959). Consciousness, memory, and man's conditioned reflexes. In K. Pribram (Ed.), *On the biology of learning*. New York: Harcourt, Brace, & World.

Penfield, W., & Roberts, L. (1959). *Speech and brain-mechanisms*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Perfetti, C. A. (1983). Reading, vocabulary, and writing: Implications for computer-based instruction. In A. C. Wilkinson (Ed.), *Classroom computers and cognitive science*. New York: Academic Press.

Perfetti, C. A., Britt, M. A., Rouet, J.-F., Georgi, M. C., & Mason, R. A. (1994). How students use texts to learn and reason about historical uncertainty. In M. Carretero & J. F. Voss (Eds.), *Cognitive and instructional processes in history and the social sciences* (pp. 257-283). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Perfetti, C. A., & Hogaboam, T. (1975). The relationship between single word coding and reading comprehension skill. *Journal of Educational Psychology*, *67*, 461-469.

Perfetti, C. A., & Lesgold, A. M. (1979). Coding and comprehension in skilled reading and implications for reading instruction. In L. B. Resnick & P. Weaver (Eds.), *Theory and practice of early reading* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Perin, C. T. (1942). Behavior potentiality as a joint function of the amount of training and the degree of hunger at the time of extinction. *Journal of Experimental Psychology*, *30*, 93-113.

Perin, C. T. (1943). A quantitative investigation of the delay-of-reinforcement gradient. *Journal of Experimental Psychology*, *32*, 37-51.

Perkins, D. (1992). *Smart schools: From training memories to educating minds.* New York: Free Press/Macmillan.

Perkins, D. (1995). *Outsmarting IQ: The emerging science of learnable intelligence.* New York: Free Press.

Perkins, D. N., & Salomon, G. (1987). Transfer and teaching thinking. In D. N. Perkins, J. Lochhead, & J. Bishop (Eds.), *Thinking: The second international conference*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Perkins, D. N., & Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, *18*(1), 16-25.

Perkins, D. N., & Simmons, R. (1988). Patterns of misunderstanding: An integrative model for science, math, and programming. *Review of Educational Research*, *58*, 303-326.

Perlmutter, M., & Lange, G. A. (1978). A developmental analysis of recall-recognition distinctions. In P. A. Ornstein (Ed.), *Memory development in children.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Perone, M., & Baron, A. (1980). Reinforcement of human observing behavior by a stimulus correlated with extinction or increased effort. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *34*, 239-261.

Perry, A. C., & Fisher, W. W. (2001). Behavioral economic influences on treatments designed to decrease destructive behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 211-215.

Perry, D. G., & Perry, L. C. (1983). Social learning, causal attribution, and moral internalization. In J. Bisanz, G. L. Bisanz, & R. Kail (Eds.), *Learning in children: Progress in cognitive development research*. New York: Springer-Verlag.

Perry, M. (1991). Learning and transfer: Instructional conditions and conceptual change. *Cognitive Development*, *6*, 449-468.

Perry, N. E. (1998). Young children's self-regulated learning and contexts that support it. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 715-729.

Perry, N. E., VandeKamp, K. O., Mercer, L. K., & Nordby, C. J. (2002). Investigating teacher-student interactions that foster self-regulated learning. *Educational Psychologist*, *37*, 5-15.

Perry, R. P. (1985). Instructor expressivenss: Implications for improving teaching. In J. G. Donald & A. M. Sullivan (Eds.), *Using research to improve teaching* (pp. 35-49). San Francisco: Jossey-Bass.

Perry, W. G., Jr. (1968). *Forms of intellectual and ethical development in the college years.* Cambridge, MA: President and Fellows of Harvard College.

Peskin, J. (1998). Constructing meaning when reading poetry: An expert-novice study. *Cognition and Instruction*, *16*, 235-263.

Peterson, C. (1988, August). *Explanatory style and academic performance.* Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Atlanta.

Peterson, C. (1990). Explanatory style in the classroom and on the playing field. In S. Graham & V. S. Folkes (Eds.), *Attribution theory: Applications to achievement, mental health, and interpersonal conflict*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Peterson, C., & Barrett, L. C. (1987). Explanatory style and academic performance among university freshmen. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*, 603-607.

Peterson, C., Colvin, D., & Lin, E. H. (1992). Explanatory style and helplessness. *Social Behavior and Personality*, *20*(1), 1-14.

Peterson, C., Maier, S. F., & Seligman, M. E. P. (1993). *Learned helplessness: A theory for the age of personal control.* New York: Oxford University Press.

Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual items. *Journal of Experimental Psychology*, *58*, 193-198.

Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1962). Minimal paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, *63*, 521-527.

Peterson, M. A. (1994). Object recognition processes can and do operate before figure-ground organization. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 105-111.

Peterson, M. A., & Gibson, B. S. (1994). Must figure-ground organization precede object recognition? An assumption in peril. *Psychological Science*, *5*, 253-259.

Peterson, M. A., Kihlstrom, J. F., Rose, P. M., & Glisky, M. L. (1992). Mental images can be ambiguous: Reconstruals and reference-frame reversals. *Memory and Cognition*, *20*, 107-123.

Peterson, S. E. (1993). The effects of prior achievement and group outcome on attributions and affect in cooperative tasks. *Contemporary Educational Psychology*, *18*, 479-485.

Petri, H. L. (1991). *Motivation: Theory, research, and applications* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Pezdek, K. (1977). Cross-modality semantic integration of sentence and picture memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *3*, 515-524.

Pezdek, K., & Banks, W. P. (Eds.). (1996). *The recovered memory/false memory debate.* San Diego: Academic Press.

Pezdek, K., Finger, K., & Hodge, D. (1997). Planting false childhood memories: The role of event plausibility. *Psychological Science*, *8*, 437-441.

Pfeiffer, K., Feinberg, G., & Gelber, S. (1987). Teaching productive problem solving attitudes. In D. Berger, K. Pezdek, & W. Banks (Eds.), *Applications in cognitive psychology: Problem solving education and computing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Pfiffner, L. J., & Barkley, R. A. (1998). t of ADHD in school settings. In R. A. Barkley, *Attention-deficit hyperactivy disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (2nd ed., pp. 458-490). New York: Guilford Press.

Pfiffner, L. J., & O'Leary, S. G. (1987). The efficacy of all-positive management as a function of the prior use of negative consequences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *20*, 265-271.

Pfiffner, L. J., & O'Leary, S. G. (1993). School-based psychological treatments. In J. L. Matson (Ed.), *Handbook of hyperactivity in children* (pp. 234-255). Boston: Allyn & Bacon.

Pfiffner, L. J., Rosén, L. A., & O'Leary, S. G. (1985). The efficacy of an all-positive approach to classroom management. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *18*, 257-261.

Phelan, P., Yu, H. C., & Davidson, A. L. (1994). Navigating the psychosocial pressures of adolescence: The voices and experiences of high school youth. *American Educational Research Journal*, *31*, 415-447.

Phillips, B. N., Pitcher, G. D., Worsham, M. E., & Miller, S. C. (1980). Test anxiety and the school environment. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Phillips, D. A., & Zimmerman, M. (1990). The developmental course of perceived competence and incompetence among competent children. In R. J. Sternberg & J. Kolligian (Eds.), *Competence considered.* New Haven, CT: Yale University Press.

Phillips, E. L., Phillips, E. A., Fixsen, D. L., & Wolf, M. M. (1971). Achievement place: Modification of the behaviors of predelinquent boys within a token economy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *4*, 45-59.

Phye, G. D. (1997). Learning and remembering: The basis for personal knowledge construction. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Phye, G. D. (2001). Problem-solving instruction and problem-solving transfer: The correspondence issue. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 571-578.

Piaget, J. (1928). *Judgment and reasoning in the child* (M. Warden, Trans.). New York: Harcourt, Brace.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children* (M. Cook, Trans.). New York: W. W. Norton.

Piaget, J. (1959). *The language and thought of the child* (3rd ed.). (M. Gabain, Trans.). New York: Humanities Press.

Piaget, J. (1970). Piaget's theory. In P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's manual of psychology*. New York: Wiley.

Piaget, J. (1971). *Psychology and epistemology: Towards a theory of knowledge* (A. Rosin, Trans.). New York: Viking.

Piaget, J. (1972). *The principles of genetic epistemology* (W. Mays, Trans.). New York: Basic Books.

Piaget, J. (1980). *Adaptation and intelligence: Organic selection and phenocopy* (S. Eames, Trans.). Chicago: University of Chicago Press.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child* (H. Weaver, Trans.). New York: Basic Books.

Pianko, S. (1979). A description of the composing processes of college freshmen writers. *Research in the Teaching of English*, *13*, 5-22.

Piazza, C. C., Bowman, L. G., Contrucci, S. A., Delia, M. D., Adelinis, J. D., & Goh, H.-L. (1999). An evaluation of the properties of attention as reinforcement for destructive and appropriate behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 437-449.

Pichert, J. W., & Anderson, R. C. (1977). Taking different perspectives on a story. *Journal of Educational Psychology*, *69*, 309-315.

Piersel, W. C. (1987). Basic skills education. In C. A. Maher & S. G. Forman (Eds.), *A behavioral approach to education of children and youth*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Pigott, H. E., Fantuzzo, J. W., & Clement, P. W. (1986). The effects of reciprocal peer tutoring and group contingencies on the academic performance of elementary school children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *19*, 93-98.

Piliavin, I. M., Piliavin, J. A., & Rodin, J. (1975). Costs, diffusion, and the stigmatized victim. *Journal of Personality and Social Psychology*, *32*, 429-438.

Piliavin, J. A., Dovidio, J. F., Gaertner, S. L., & Clark, R. D., III (1981). Responsive bystanders: The process of intervention. In J. Grzelak & V. Derlega (Eds.), *Living with other people: Theory and research on cooperation and helping*. New York: Academic Press.

Pillemer, D. B., & White, S. H. (1989). Childhood events recalled by children and adults. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 21). New York: Academic Press.

Pine, K. J., & Messer, D. J. (2000). The effect of explaining another's actions on children's implicit theories of balance. *Cognition and Instruction*, *18*, 35-51.

Pinker, S. (1993). Rules of language. In P. Bloom (Ed.), *Language acquisition: Core readings.* Cambridge, MA: MIT Press.

Pinker, S., & Prince, A. (1988). On language and connectionism: Analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition. *Cognition*, *28*, 73-193.

Pinkston, E. M., Reese, N. M., LeBlanc, J. M., & Baer, D. M. (1973). Independent control of a preschool child's aggression and peer interaction by contingent teacher attention. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *6*, 223-224.

Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 544-555.

Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, *82*, 33-40.

Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, *63*, 167-199.

Pintrich, P. R., & Schrauben, B. (1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in academic tasks. In D. Schunk & J. Meece (Eds.), *Students' perceptions in the classroom: Causes and consequences.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Piontkowski, D., & Calfee, R. (1979). Attention in the classroom. In G. A. Hale & M. Lewis (Eds.), *Attention and cognitive development*. New York: Plenum Press.

Plumert, J. M. (1994). Flexibility in children's use of spatial and categorical organizational strategies in recall. *Developmental Psychology*, *30*, 738-747.

Plummer, S., Baer, D. M., & LeBlanc, J. M. (1977). Functional considerations in the use of procedural time out and an effective alternative. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *10*, 689-706.

Plunkett, K. (1996). *Connectionism and development: Neural networks and the study of change.* New York: Oxford University Press.

Poche, C., Yoder, P., & Miltenberger, R. (1988). Teaching self-protection to children using television techniques. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *21*, 253-261.

Polya, G. (1957). *How to solve it*. Garden City, NY: Doubleday.

Pomerantz, E. M., & Saxon, J. L. (2001). Conceptions of ability as stable and self-evaluative processes: A longitudinal examination. *Child Development*, *72*, 152-173.

Pontecorvo, C. (1993). Social interaction in the acquisition of knowledge. *Educational Psychology Review*, *5*, 293-310.

Poole, D. (1994). Routine testing practices and the linguistic construction of knowledge. *Cognition and Instruction*, *12*, 125-150.

Popham, W. J. (1988). *Educational evaluation* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Popham, W. J. (1995). *Classroom assessment: What teachers need to know.* Boston: Allyn & Bacon.

Porter, A. (1989). A curriculum out of balance: The case of elementary school mathematics. *Educational Researcher*, *18*(5), 9-15.

Posner, G. J., & Rudnitsky, A. N. (1986). *Course design: A guide to curriculum development for teachers* (3rd ed.). New York: Longman.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, *66*, 211-227.

Posner, M. I., Goldsmith, R., & Welton, K. E., Jr. (1967). Perceived distance and the classification of distorted patterns. *Journal of Experimental Psychology*, *73*, 28-38.

Posner, M. I., & Keele, S. W. (1968). On the genesis of abstract ideas. *Journal of Experimental Psychology*, *77*, 353-363.

Posner, M. I., & Keele, S. W. (1970). Retention of abstract ideas. *Journal of Experimental Psychology*, *83*, 304-308.

Postman, L. (1964). Short-term memory and incidental learning. In A. W. Melton (Ed.), *Categories of human learning*. New York: Academic Press.

Postman, L., & Phillips, L. (1965). Short-term temporal changes in free recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *17*, 132-138.

Postman, L., & Underwood, B. J. (1973). Critical issues in interference theory. *Memory and Cognition*, *1*, 19-40.

Poulin-Dubois, D. (1999). Infants' distinction between animate and inanimate objects: The origins of naïve psychology. In P. Rochar (Ed.), *Early social cognition* (pp. 257-280). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Powell, B. M. (1990, April). *Children's perceptions of classroom goal orientation: Relationship to learning strategies and intrinsic motivation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Powell, S., & Nelson, B. (1997). Effects of choosing academic assignments on a study with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 181-183.

Prawat, R. S. (1989). Promoting access to knowledge, strategy, and disposition in students: A research synthesis. *Review of Educational Research*, *59*, 1-41.

Prawat, R. S. (1992). From individual differences to learning communities—our changing focus. *Educational Leadership*, *49*(7), 9-13.

Prawat, R. S. (1993). The value of ideas: Problems versus possibilities in learning. *Educational Researcher*, *22*(6), 5-16.

Prawat, R. S. (1996). Constructivisms, modern and postmodern. *Educational Psychologist*, *31*, 215-225.

Premack, D. (1959). Toward empirical behavior laws: I. Positive reinforcement. *Psychological Review*, *66*, 219-233.

Premack, D. (1963). Rate differential reinforcement in monkey manipulation. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 81-89.

Prentice, N. M. (1972). The influence of live and symbolic modeling on prompting moral judgments of adolescent delinquents. *Journal of Abnormal Psychology*, *80*, 157-161.

Pressley, M. (1982). Elaboration and memory development. *Child Development*, *53*, 296-309.

Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta & G. Whitehurst (Eds.), *Annals of child development* (Vol. 5). New York: JAI Press.

Pressley, M., El-Dinary, P. B., Marks, M. B., Brown, R., & Stein, S. (1992). Good strategy instruction is motivating and interesting. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Pressley, M., Harris, K. R., & Marks, M. B. (1992). But good strategy instructors are constructivists! *Educational Psychology Review*, *4*, 3-31.

Pressley, M., Johnson, C. J., Symons, S., McGoldrick, J., & Kurita, J. (1989). Strategies that improve children's memory and comprehension of what is read. *Elementary School Journal*, *90*, 3-32.

Pressley, M., Levin, J. R., & Delaney, H. D. (1982). The mnemonic keyword method. *Review of Educational Research*, *52*, 61-91.

Pressley, M., Levin, J. R., & Ghatala, E. S. (1984). Memory strategy monitoring in adults and children. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *23*, 270-288.

Pressley, M., Levin, J. R., & Ghatala, E. S. (1988). Strategy-comparison opportunities promote long-term strategy use. *Contemporary Educational Psychology*, *13*, 157-168.

Pressley, M. (with McCormick, C. B.). (1995). *Advanced educational psychology: For educators, researchers, and policymakers.* New York: HarperCollins.

Pressley, M., Ross, K. A., Levin, J. R., & Ghatala, E. S. (1984). The role of strategy utility knowledge in children's strategy decision making. *Journal of Experimental Child Psychology*, *38*, 491-504.

Pressley, M., Snyder, B. L., & Cariglia-Bull, T. (1987). How can good strategy use be taught to children? Evaluation of six alternative approaches. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Pressley, M., Wharton-McDonald, R., Rankin, J., El-Dinary, P. B., Brown, R., Afflerbach, P., Mistretta, J., & Yokoi, L. (1997). Elementary reading instruction. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Pressley, M., Woloshyn, V., Lysynchuk, L. M., Martin, V., Wood, E., & Willoughby, T. (1990). A primer of research on cognitive strategy instruction: The important issues and how to address them. *Educational Psychology Review*, *2*, 1-58.

Pressley, M., Yokoi, L., Van Meter, P., Van Etten, S., & Freebern, G. (1997). Some of the reasons why preparing for exams is so hard: What can be done to make it easier? *Educational Psychology Review*, *9*, 1-38.

Pribram, K. H. (1997). The work in working memory: Implications for development. In N. A. Krasnegor, G. R. Lyon, & P. S. Goldman-Rakic (Eds.), *Development of the prefrontal cortex: Evolution, neurobiology, and behavior* (pp. 359-378). Baltimore, MD: Brookes.

Proctor, R. W., & Dutta, A. (1995). *Skill acquisition and human performance.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Pulos, S. (1980, August). M *capacity as a developmental constraint on structural learning.* Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Montreal.

Pulos, S., & Linn, M. C. (1981). Generality of the controlling variables scheme in early adolescence. *Journal of Early Adolescence*, *1*, 26-37.

Purdie, N., & Hattie, J. (1996). Cultural differences in the use of strategies for self-regulated learning. *American Educational Research Journal*, *33*, 845-871.

Purdie, N., Hattie, J., & Douglas, G. (1996). Student conceptions of learning and their use of self-regulated learning strategies: A cross-cultural comparison. *Journal of Educational Psychology*, *88*, 87-100.

Pylyshyn, Z. W. (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, *80*, 1-24.

Pylyshyn, Z. W. (1979). Imagery theory: Not mysterious—just wrong. *Behavioural and Brain Sciences*, *2*, 561-563.

Pylyshyn, Z. W. (1981). The imagery debate: Analogue media versus tacit knowledge. *Psychological Review*, *88*, 16-45.

Pylyshyn, Z. W. (1984). *Computation and cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.

Qian, G., & Alvermann, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, *87*, 282-292.

Qian, G., & Pan, J. (2002). A comparison of epistemological beliefs and learning from science text between American and Chinese high school students. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 365-385). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Qin, Z., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1995). Cooperative versus competitive efforts and problem solving. *Review of Educational Research*, *65*, 129-143.

Quartz, S. R., & Sejnowski, T. J. (1997). The neural basis of cognitive development: A constructivist manifesto. *Behavioral and Brain Sciences*, *20*, 537-596.

Quinn, P. C. (2002). Category representation in young infants. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 66-70.

Quinn, P. C. (2003). Concepts are not just for objects: Categorization of spatial relation information by young infants. In D. H. Rakison & L. M. Oakes (Eds.), *Early category and concept development: Making sense of the blooming, buzzing confusion.* Oxford, England: Oxford University Press.

Quinn, P. C., Bhatt, R. S., Brush, D., Grimes, A., & Sharpnack, H. (2002). Development of form similarity as a Gestalt grouping principles in infancy. *Psychological Science*, *13*, 320-328.

Rabinowitz, M., & Glaser, R. (1985). Cognitive structure and process in highly competent performance. In F. D. Horowitz & M. O'Brien (Eds.), *The gifted and the talented: Developmental perspectives.* Washington, DC: American Psychological Association.

Rachlin, H. (1990). Why do people gamble and keep gambling despite heavy losses? *Psychological Science*, *1*, 294-297.

Rachlin, H. (1991). *Introduction to modern behaviorism* (3rd ed.). New York: W. H. Freeman.

Rachlin, H. (1995) The value of temporal patterns in behavior. *Current Directions in Psychological Science*, *4*, 188-192.

Rachlin, H., & Herrnstein, R. J. (1969). Hedonism revisited: On the negative law of effect. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Radebaugh, M. R. (1985). Children's perceptions of their spelling strategies. *The Reading Teacher*, *38*, 532-536.

Radke-Yarrow, M., Zahn-Waxler, C., & Chapman, M. (1983). Children's prosocial dispositions and behavior. In E. M. Hetherington (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 4. Socialization, personality, and social development*. New York: Wiley.

Radziszewska, B., & Rogoff, B. (1991). Children's guided participation in planning imaginary errands with skilled adult or peer partners. *Developmental Psychology*, *27*, 381-389.

Raine, A., Reynolds, C., & Venables, P. H. (2002). Stimulation seeking and intelligence: A prospective longitudinal study. *Journal of Personality and Social Psychology*, *82*, 663-674.

Rakow, S. J. (1984). What's happening in elementary science: A national assessment. *Science and children*, *21*(4), 39-40.

Ramey, C. T. (1992). High-risk children and IQ: Altering intergenerational patterns. *Intelligence*, *16*, 239-256.

Rapport, M. D., & Bostow, D. E. (1976). The effects of access to special activities on performance in four categories of academic tasks with third-grade students. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 372.

Rapport, M. D., Murphy, H. A., & Bailey, J. S. (1982). Ritalin vs. response cost in the control of hyperactive children: A within-subject comparison. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *15*, 205-216.

Ratcliff, R. (1990). Connectionist models of recognition memory: Constraints imposed by learning and forgetting functions. *Psychological Review*, *97*, 285-308.

Ratcliff, R. A., & McKoon, G. (1981). Does activation really spread? *Psychological Review*, *88*, 454-462.

Raudenbush, S. W. (1984). Magnitude of teacher expectancy effects on pupil IQ as a function of credibility induction: A synthesis of findings from 18 experiments. *Journal of Educational Psychology*, *76*, 85-97.

Raudenbush, S. W., Rowan, B., & Cheong, Y. F. (1993). Higher order instructional goals in secondary schools: Class, teacher, and school influences. *American Educational Research Journal*, *30*, 523-553.

Rawsthorne, L. J., & Elliot, A. J. (1999). Achievement goals and

intrinsic motivation: A meta-analytic review. *Personality and Social Psychology Review*, *3*, 326-344.

Rayner, K., Foorman, B. R., Perfetti, C. A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M. S. (2001). How psychological science informs the teaching of reading. *Psychological Science in the Public Interest*, *2*, 31-74.

Raynor, J. O. (1981). Future orientation and achievement motivation: Toward a theory of personality functioning and change. In G. Ydewalle & W. Lens (Eds.), *Cognition in human motivation and learning* (pp. 199-231). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Rayport, S. G. (1992). Cellular and molecular biology of the neuron. In S. C. Yudofsky & R. E. Hales (Eds.), *The American psychiatric press textbook of neuropsychiatry* (2nd ed., pp. 3-28). Washington, DC: American Psychiatric Press.

Reason, J., & Mycielska, K. (1982). *Absent-minded? The psychology of mental lapses and everyday errors.* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Reber, A. S. (1993). *Implicit learning and tacit knowledge: An essay on the cognitive unconscious.* New York: Oxford University Press.

Reber, A. S., & Allen, R. (1978). Analogical and abstraction strategies in synthetic grammar learning: A functionalist interpretation. *Cognition*, *6*, 189-221.

Reber, A. S., Kassin, S. M., Lewis, S., & Cantor, B. (1980). On the relationship between implicit and explicit modes in the learning of a complex rule structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *6*, 492-502.

Redd, W. H., Morris, E. K., & Martin, J. A. (1975). Effects of positive and negative adult-child interactions on children's social preference. *Journal of Experimental Child Psychology*, *19*, 153-164.

Reder, L. M. (1982). Plausibility judgment versus fact retrieval: Alternative strategies for sentence verification. *Psychological Review*, *89*, 250-280.

Reder, L. M., & Ross, B. H. (1983). Integrated knowledge in different tasks: Positive and negative fan effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *8*, 55-72.

Redfield, D. L., & Rousseau, E. W. (1981). A meta-analysis of experimental research on teacher questioning behavior. *Review of Educational Research*, *51*, 237-245.

Reed, S. (1974). Structural descriptions and the limitations of visual images. *Memory and Cognition*, *2*, 329-336.

Reed, S. K. (1993). A schema-based theory of transfer. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction.* Norwood, NJ: Ablex.

Reed, S. K., Ernst, G. W., & Banerji, R. (1974). The role of analogy in transfer between similar problem states. *Cognitive Psychology*, *6*, 436-450.

Reese, H. W., & Lipsitt, L. P. (1970). *Experimental child psychology*. New York: Academic Press.

Reesink, C. J. (1984). Metric munchies. *Science and Children*, *21*(7), 16-17.

Reeve, J., Bolt, E., & Cai, Y. (1999). Autonomy-supportive teachers: How they teach and motivate students. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 537-548.

Reif, F., & Heller, J. I. (1982). Knowledge structure and problem solving in physics. *Educational Psychologist*, *17*, 102-127.

Reimann, P., & Schult, T. J. (1996). Turning examples into cases: Acquiring knowledge structures for analogical problem solving. *Educational Psychologist*, *31*, 123-132.

Reiner, M., Slotta, J. D., Chi, M. T. H., & Resnick, L. B. (2000). Naïve physics reasoning: A commitment to substance-based conceptions. *Cognition and Instruction*, *18*, 1-34.

Reisberg, D. (Ed.). (1992). *Auditory imagery*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Reisberg, D. (1997). *Cognition: Exploring the science of the mind.* New York: W. W. Norton.

Reiser, R. A., & Sullivan, H. J. (1977). Effects of self-pacing and instructor-pacing in a PSI course. *Journal of Educational Research*, *71*, 8-12.

Reissland, N. (1988). Neonatal imitation in the first hour of life: Observations in rural Nepal. *Developmental Psychology*, *24*, 464-469.

Reiter, S. N. (1994). Teaching dialogically: Its relationship to critical thinking in college students. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning: Essays in honor of Wilbert J. McKeachie.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Reitman, J. S. (1974). Without surreptitious rehearsal, information in short-term memory decays. *Journal of Verbal Learn-*

ing and Verbal Behavior, *13*, 365-377.

Reitman, W. R. (1964). Heuristic decision procedures, open constraints, and the structure of ill-defined problems. In M. W. Shelley & G. L. Bryan (Eds.), *Human judgments and optimality*. New York: Wiley.

Reitman, W. R. (1965). *Cognition and thought: An information processing approach*. New York: Wiley.

Renkl, A., Mandl, H., & Gruber, H. (1996). Inert knowledge: Analyses and remedies. *Educational Psychologist*, *31*, 115-121.

Renninger, K. A. (1992). Individual interest and development: Implications for theory and practice. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.).(1992). *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Renninger, K. A., Hidi, S., & Krapp, A. (Eds.). (1992). *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Repp, A. C., Barton, L., & Brulle, A. (1983). A comparison of two procedures for programming the differential reinforcement of other behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *16*, 435-445.

Repp, A. C., & Deitz, S. M. (1974). Reducing aggressive and self-injurious behavior of institutionalized retarded children through reinforcement of other behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *7*, 313-325.

Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, *74*, 71-80.

Rescorla, R. A. (1987). A Pavlovian analysis of goal-directed behavior. *American Psychologist*, *42*, 119-129.

Rescorla, R. A. (1988). Pavlovian conditioning: It's not what you think it is. *American Psychologist*, *43*, 151-160.

Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non-reinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 4). New York: Academic Press.

Resnick, D. P., & Resnick, L. B. (1996). Performance assessment and the multiple functions of educational measurement. In M. B. Kane & R. Mitchell (Eds.), *Implementing performance assessment: Promises, problems, and challenges* (pp. 23-38). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Resnick, L. B. (1976). Task analysis in instructional design: Some cases from mathematics. In D. Klahr (Ed.), *Cognition and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy Press.

Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, *44*, 162-169.

Resnick, L. B., Bill, V. L., Lesgold, S. B., & Leer, M. N. (1991). Thinking in arithmetic class. In B. Means, C. Chelemer, & M. S. Knapp (Eds.), *Teaching advanced skills to at-risk students.* San Francisco: Jossey-Bass.

Resnick, L. B., & Glaser, R. (1976). Problem solving and intelligence. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Resnick, L. B., & Johnson, A. (1988). Intelligent machines for intelligent people: Cognitive theory and the future of computer-assisted learning. In R. S. Nickerson & P. P. Zodhiates (Eds.), *Technology in education: Looking toward 2020*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Restle, F., & Davis, J. H. (1962). Success and speed of problem solving by individuals and groups. *Psychological Review*, *69*, 520-536.

Reyna, C. (2000). Lazy, dumb, or industrious: When stereotypes convey attribution information in the classroom. *Educational Psychology Review*, *12*, 85-110.

Reyna, C., & Weiner, B. (2001). Justice and utility in the classroom: An attributional analysis of the goals of teachers' punishment and intervention strategies. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 309-319.

Reyna, V. F. (1995). Interference effects in memory and reasoning: A fuzzy-trace theory analysis. In F. N. Dempster & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition.* San Diego: Academic Press.

Reynolds, G. S. (1975). *A primer of operant conditioning* (Rev. ed.). Glenview, IL: Scott Foresman.

Reynolds, R. E., & Shirey, L. L. (1988). The role of attention in studying and learning. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz, & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego: Academic Press.

Reynolds, R. E., Sinatra, G. M., & Jetton, T. L. (1996). Views of knowledge acquisition and representation: A continuum from

experience centered to mind centered. *Educational Psychologist*, *31*, 93-104.

Reynolds, R. E., Taylor, M. A., Steffensen, M. S., Shirey, L. L., & Anderson, R. C. (1982). Cultural schemata and reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, *17*, 353-366.

Rice, M. S., Hauerwas, L. B., Ruggiero, J., & Carlisle, J. F. (1996, April). *Comprehension and recall of more and less imageable text by average and above average college readers.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Richards, J. M., & Gross, J. J. (2000). Emotion regulation and memory: The cognitive costs of keeping one's cool. *Journal of Personality and Social Psychology*, *79*, 410-424.

Riding, R. J., & Calvey, I. (1981). The assessment of verbal-imagery learning styles and their effect on the recall of concrete and abstract prose passages by 11-year-old children. *British Journal of Psychology*, *72*, 59-64.

Riggs, J. M. (1992). Self-handicapping and achievement. In A. K. Boggiano & T. S. Pittman (Eds.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Rimm, D. C., & Masters, J. C. (1974). *Behavior therapy: Techniques and empirical findings*. New York: Academic Press.

Rinehart, S. D., Stahl, S. A., & Erickson, L. G. (1986). Some effects of summarization training on reading and studying. *Reading Research Quarterly*, *21*, 422-438.

Ringdahl, J. E., Vollmer, T. R., Borrero, J. C., & Connell, J. E. (2001). Fixed-time schedule effects as a function of baseline reinforcement rate. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 1-15.

Ringness, T. A. (1967). Identification patterns, motivation, and school achievement of bright junior high school boys. *Journal of Educational Psychology*, *58*, 93-102.

Rips, L. J., Shoben, E. J., & Smith, E. E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *12*, 1-20.

Rittle-Johnson, B., & Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other? *Journal of Educational Psychology*, *91*, 175-189.

Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 346-362.

Ritts, V., Patterson, M. L., & Tubbs, M. E. (1992). Expectations, impressions, and judgments of physically attractive students: A review. *Review of Educational Research*, *62*, 413-426.

Roberts, G. C., Treasure, D. C., & Kavussanu, M. (1997). Motivation in physical activity contexts: An achievement goal perspective. *Advances in Motivation and Achievement*, *10*, 413-447.

Roberts, K. T., & Ehri, L. C. (1983). Effects of two types of letter rehearsal on word memory in skilled and less skilled beginning readers. *Contemporary Educational Psychology*, *8*, 375-390.

Roberts, T., & Kraft, R. (1987). Reading comprehension performance and laterality: Evidence for concurrent validity of dichotic, haptic, and EEG laterality measures. *Neuropsychologia*, *25*, 817-828.

Robertson, J. S. (2000). Is attribution training a worthwhile classroom intervention for K-12 students with learning difficulties? *Educational Psychology Review*, *12*, 111-134.

Robins, R. W., Gosling, S. D., & Craik, K. H. (1999). An empirical analysis of trends in psychology. *American Psychologist*, *54*, pp. 117-128.

Robinson, F. P. (1961). *Effective study*. New York: Harper & Row.

Robinson, N. M., & Robinson, H. B. (1961). A method for the study of instrumental avoidance conditioning with children. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *54*, 20-23.

Robinson, T. R., Smith, S. W., Miller, M. D., & Brownell, M. T. (1999). Cognitive behavior modification of hyperactivity-impulsivity and aggression: A meta-analysis of school-based studies. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 195-203.

Roediger, H. L. (1980). Memory metaphors in cognitive psychology. *Memory and Cognition*, *8*, 231-246.

Roediger, H. L., & Crowder, R. G. (1976). A serial position effect in recall of United States presidents. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *8*, 275-278.

Roediger, H. L., III. (1990). Implicit memory: Retention without remembering. *American Psychologist*, *45*, 1043-1056.

Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B. (2000). Tricks of memory.

Current Directions in Psychological Science, *9*, 123-127.

Rogers, C. R. (1951). *Client-centered therapy: Its current practice, implication, and theory*. Boston: Houghton Mifflin.

Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy*. Boston: Houghton Mifflin.

Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, *35*, 677-688.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.

Rogoff, B. (1991). Social interaction as apprenticeship in thinking: Guidance and participation in spatial planning. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition.* Washington, DC: American Psychological Association.

Rogoff, B. (1994, April). *Developing understanding of the idea of communities of learners.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Rogoff, B. (1995). Observing sociocultural activity on three planes: Participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship. In J. V. Wertsch, P. del Rio, & A. Alvarez (Eds.), *Sociocultural studies of mind.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Rogoff, B., Matusov, E., & White, C. (1996). Models of teaching and learning: Participation in a community of learners. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling.* Cambridge, MA: Blackwell.

Rortvedt, A. K., & Miltenberger, R. G. (1994). Analysis of a high-probability instructional sequence and time-out in the treatment of child noncompliance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 327-330.

Rosales-Ruiz, J., & Baer, D. M. (1997). Behavioral cusps: A developmental and pragmatic concept for behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 533-544.

Rosch, E. H. (1973a). Natural categories. *Cognitive Psychology*, *4*, 328-350.

Rosch, E. H. (1973b). On the internal structure of perceptual and semantic categories. In T. E. Moore (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. New York: Academic Press.

Rosch, E. H. (1977a). Classification of real-world objects: Origins and representations in cognition. In P. N. Johnson-Laird & P. C. Wason (Eds.), *Thinking: Readings in cognitive science*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Rosch, E. H. (1977b). Human categorization. In N. Warren (Ed.), *Advances in cross-cultural psychology* (Vol. 1). London: Academic Press.

Rosch, E. H. (1978). Principles of categorization. In E. Rosch & B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Rosch, E. H., & Mervis, C. B. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, *7*, 573-605.

Rosch, E. H., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, *8*, 382-439.

Rosch, E. H., Simpson, C., & Miller, R. S. (1976). Structural bases of typicality effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *2*, 491-502.

Rosenberg, E. L. (1998). Levels of analysis and the organization of affect. *Review of General Psychology*, *2*, 247-270.

Rosenfield, I. (1988). *The invention of memory: A new view of the brain.* New York: Basic Books.

Rosenshine, B., & Meister, C. (1992). The use of scaffolds for teaching higher-level cognitive strategies. *Educational Leadership*, *49*(7), 26-33.

Rosenshine, B., & Meister, C. (1994). Reciprocal teaching: A review of the research. *Review of Educational Research*, *64*, 479-530.

Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, *66*, 181-221.

Rosenshine, B., & Stevens, R. (1986). Teaching functions. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: Macmillan.

Rosenthal, R. (1994). Interpersonal expectancy effects: A 30-year perspective. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 176-179.

Rosenthal, T. L., Alford, G. S., & Rasp, L. M. (1972). Concept attainment, generalization, and retention through observation

and verbal coding. *Journal of Experimental Child Psychology*, *13*, 183-194.

Rosenthal, T. L., & Bandura, A. (1978). Psychological modeling: Theory and practice. In S. L. Garfield & A. E. Begia (Eds.), *Handbook of psychotherapy and behavior change: An empirical analysis* (2nd ed.). New York: Wiley.

Rosenthal, T. L., & Zimmerman, B. J. (1978). *Social learning and cognition*. New York: Academic Press.

Rosenzweig, M. R. (1986). Multiple models of memory. In S. L. Friedman, K. A. Klivington, & R. W. Peterson (Eds.), *The brain, cognition, and education*. Orlando: Academic Press.

Ross, B. H., & Spalding, T. L. (1994). Concepts and categories. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of perception and cognition* (Vol. 12). New York: Academic Press.

Rosser, R. (1994). *Cognitive development: Psychological and biological perspectives.* Boston: Allyn & Bacon.

Roth, K. (1990). Developing meaningful conceptual understanding in science. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Roth, K., & Anderson, C. (1988). Promoting conceptual change learning from science textbooks. In P. Ramsden (Ed.), *Improving learning: New perspectives*. London: Kogan Page.

Roth, W., & Bowen, G. M. (1995). Knowing and interacting: A study of culture, practices, and resources in a grade 8 open-inquiry science classroom guided by a cognitive apprenticeship metaphor. *Cognition and Instruction*, *13*, 73-128.

Roth, W.-M. (2001). Gestures: Their role in teaching and learning. *Review of Educational Research*, *71*, 365-392.

Rothbaum, F., Weisz, J. R., & Snyder, S. S. (1982). Changing the world and changing the self: A two-process model of perceived control. *Journal of Personality and Social Psychology*, *42*, 5-37.

Rouet, J.-F., Favart, M., Britt, M. A., & Perfetti, C. A. (1997). Studying and using multiple documents in history: Effects of discipline expertise. *Cognition and Instruction*, *15*, 85-106.

Rovee-Collier, C. (1993). The capacity for long-term memory in infancy. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 130-135.

Rovee-Collier, C. (1999). The development of infant memory. *Current Directions in Psychological Science*, *8*, 80-85.

Rowe, M. B. (1974). Wait-time and rewards as instructional variables, their influence on language, logic, and fate control: Part I. Wait time. *Journal of Research in Science Teaching*, *11*, 81-94.

Rowe, M. B. (1987). Wait time: Slowing down may be a way of speeding up. *American Educator*, *11*(1), 38-43, 47.

Royer, J. M., & Cable, G. W. (1976). Illustrations, analogies, and facilitation of transfer in prose learning. *Journal of Educational Psychology*, *68*, 205-209.

Rubin, D. C. (1992). Constraints on memory. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of «flashbulb» memories.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Ruble, D. N. (1980). A developmental perspective on theories of achievement motivation. In L. J. Fyans, Jr. (Ed.), *Achievement motivation: Recent trends in theory and research*. New York: Plenum Press.

Ruble, D. N., & Ruble, T. L. (1982). Sex stereotypes. In A. G. Miller (Ed.), *In the eye of the beholder*. New York: Praeger.

Rueda, R., & Moll, L. C. (1994). A sociocultural perspective on motivation. In H. F. O'Neil, Jr., & M. Drillings (Eds.), *Motivation: Theory and research.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Ruef, M. B., Higgins, C., Glaeser, B., & Patnode, M. (1998). Positive behavioral support: Strategies for teachers. *Intervention in School and Clinic*, *34*(1), 21-32.

Rueger, D. B., & Liberman, R. P. (1984). Behavioral family therapy for delinquent substance-abusing adolescents. *Journal of Drug Abuse*, *14*, 403-418.

Rumberger, R. W. (1995). Dropping out of middle school: A multilevel analysis of students and schools. *American Educational Research Journal*, *32*, 583-625.

Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1986). *Parallel distributed processing* (Vol. 1). Cambridge, MA: MIT Press.

Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and*

the acquisition of knowledge. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Rundus, D. (1971). Analysis of rehearsal processes in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, *89*, 63-77.

Rundus, D., & Atkinson, R. C. (1971). Rehearsal processes in free recall: A procedure for direct observation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *9*, 99-105.

Rusch, F., & Close, D. (1976). Overcorrection: A procedural evaluation. *AAESPH Review*, 1, 32-45.

Rushton, J. P. (1975). Generosity in children: Immediate and long-term effects of modeling, preaching, and moral judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 459-466.

Rushton, J. P. (1980). *Altruism, socialization, and society*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Rushton, J. P. (1982). Social learning theory and the development of prosocial behavior. In N. Eisenberg (Ed.), *The development of prosocial behavior*. New York: Academic Press.

Russ, S. W. (1993). *Affect and creativity: The role of affect and play in the creative process.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Ryan, A. M., Hicks, L., & Midgley, C. (1997). Social goals, academic goals, and avoiding seeking help in the classroom. *Journal of Early Adolescence*, *17*, 152-171.

Ryan, A. M., & Patrick, H. (2001). The classroom social environment and changes in adolescents' motivation and engagement during middle school. *American Educational Research Journal*, *38*, 437-460.

Ryan, A. M., Pintrich, P. R., & Midgley, C. (2001). Avoiding seeking help in the classroom: Who and why? *Educational Psychology Review*, *13*, 93-114.

Ryan, R. M. (1982). Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, *43*, 450-461.

Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, *57*, 749-761.

Ryan, R. M., Connell, J. P., & Grolnick, W. S. (1992). When achievement is *not* intrinsically motivated: A theory of internalization and self-regulation in school. In A. K. Boggiano & T. S. Pittman (Eds.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, *55*, pp. 68-78.

Ryan, R. M., Mims, V., & Koestner, R. (1983). Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*, 736-750.

Sadoski, M., Goetz, E. T., & Fritz, J. B. (1993). Impact of concreteness on comprehensibility, interest, and memory for text: Implications for dual coding theory and text design. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 291-304.

Sadoski, M., & Paivio, A. (2001). *Imagery and text: A dual coding theory of reading and writing.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sadoski, M., & Quast, Z. (1990). Reader response and long-term recall for journalistic text: The roles of imagery, affect, and importance. *Reading Research Quarterly*, *25*, 256-272.

Safren, M. A. (1962). Associations, sets, and the solution of word problems. *Journal of Experimental Psychology*, *64*, 40-45.

Saljo, R., & Wyndham, J. (1992). Solving everyday problems in the formal setting: An empirical study of the school as context for thought. In S. Chaiklin & J. Lave (Eds.), *Understanding practice.* New York: Cambridge University Press.

Salomon, G. (1993). No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 111-138). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Salomon, G. (1994). *Interaction of media, cognition, and learning.* Hillsdale, NJ: Erlbaum. (Original work published 1979)

Salthouse, T. A. (1991). Mediation of adult age differences in cognition by reductions in working memory and speed of processing. *Psychological Science*, *2*, 179-183.

Saltz, E. (1971). *The cognitive bases of human learning*. Homewood, IL: Dorsey.

Samuel, A. L. (1963). Some studies in machine learning using the game of checkers. In E. A. Feigenbaum & J. Feldman (Eds.), *Computers and thought*. New York: McGraw-Hill.

Samuels, S. J. (1967). Attentional processes in reading: The effect of pictures in the acquisition of reading responses. *Journal of Educational Psychology*, *58*, 337-342.

Samuels, S. J. (1970). Effects of pictures on learning to read, comprehension and attitudes. *Review of Educational Research*, *40*, 397-407.

Samuels, S. J., & Turnure, J. E. (1974). Attention and reading achievement in first-grade boys and girls. *Journal of Educational Psychology*, *66*, 29-32.

Sansone, C., Weir, C., Harpster, L., & Morgan, C. (1992). Once a boring task always a boring task? Interest as a self-regulatory mechanism. *Journal of Personality and Social Psychology*, *63*, 379-390.

Sapolsky, R. M. (1999). Glucocorticoids, stress, and their adverse neurological effects: Relevance to aging. *Experimental Gerontology*, *34*, 721-732.

Sarason, I. G. (1980). Introduction to the study of test anxiety. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sarason, S. B. (1972). What research says about test anxiety in elementary school children. In A. R. Binter & S. H. Frey (Eds.), *The psychology of the elementary school child*. Chicago: Rand McNally.

Sasso, G. M., & Rude, H. A. (1987). Unprogrammed effects of training high-status peers to interact with severely handicapped children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *20*, 35-44.

Sawyer, R. J., Graham, S., & Harris, K. R. (1992). Direct teaching, strategy instruction, and strategy instruction with explicit self-regulation: Effects on the composition skills and self-efficacy of students with learning disabilities. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 340-352.

Sax, G. (1989). *Principles of educational and psychological measurement and evaluation* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Saxe, G. B. (1988). Candy selling and math learning. *Educational Researcher*, *17*(6), 14-21.

Scandura, J. M. (1974). Role of higher order rules in problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, *102*, 984-991.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1985). Fostering the development of self-regulation in children's knowledge processing. In S. F. Chipman, J. W. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Vol. 2. Research and open questions.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Scevak, J. J., Moore, P. J., & Kirby, J. R. (1993). Training students to use maps to increase text recall. *Contemporary Educational Psychology*, *18*, 401-413.

Schab, F. (1990). Odors and the remembrance of things past. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*, 648-655.

Schacter, D. L. (1989). Memory. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science* (pp. 683-725). Cambridge, MA: MIT Press.

Schacter, D. L. (1993). Understanding implicit memory: A cognitive neuroscience approach. In A. F. Collins, S. E. Gathercole, M. A. Conway, & P. E. Morris (Eds.), *Theories of memory.* Hove, England: Erlbaum.

Schacter, D. L. (1999). The seven sins of memory: Insights from psychology and neuroscience. *American Psychologist*, *54*, pp. 182-203.

Schacter, J. (2000). Does individual tutoring produce optimal learning? *American Educational Research Journal*, *37*, 801-829.

Schank, R. C. (1975). *Conceptual information processing*. New York: Elsevier.

Schank, R. C. (1979). Interestingness: Controlling inferences. *Artificial Intelligence*, *12*, 273-297.

Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1995). Knowledge and memory: The real story. In R. S. Wyer, Jr. (Ed.), *Advances in social cognition: Vol. 8. Knowledge and memory: The real story.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schauble, L. (1990). Belief revision in children: The role of prior knowledge and strategies for generating evidence. *Journal of Experimental Child Psychology*, *49*, 31-57.

Schellings, G. L. M., Van Hout-Wolters, B., & Vermunt, J. D. (1996). Individual differences in adapting to three different tasks of selecting information from texts. *Contemporary Educational Psychology*, *21*, 423-446.

Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, *26*, 299-323.

Schiefele, U. (1992). Topic interest and levels of text comprehension. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and*

development. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schiefele, U. (1998). Individual interest and learning: What we know and what we don't know. In L. Hoffman, A. Krapp, K. Renninger, & J. Baumert (Eds.), *Interest and learning: Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender* (pp. 91-104). Kiel, Germany: IPN.

Schiefele, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schiefele, U., & Wild, K. (1994, April). *Motivational predictors of strategy use and course grades.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Schimmoeller, M. A. (1998, April). *Influence of private speech on the writing behaviors of young children: Four case studies.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Schliefer, M., & Douglas, V. I. (1973). Effects of training on the moral judgment of young children. *Journal of Personality and Social Psychology*, *28*, 62-67.

Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). Proportional reasoning in and out of school. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schloss, P. J., & Smith, M. A. (1994). *Applied behavior analysis in the classroom.* Boston: Allyn & Bacon.

Schmidt, R. A., & Bjork, R. A. (1992). New conceptualizations of practice: Common principles in three paradigms suggest new concepts for training. *Psychological Science*, *3*, 207-217.

Schmidt, R. A., & Young, D. E. (1987). Transfer of movement control in motor skill learning. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.

Schmolck, H., Buffalo, E. A., & Squire, L. R. (2000). Memory distortions develop over time: Recollections of the O. J. Simpson trial verdict after 15 and 32 months. *Psychological Science*, *11*, 39-45.

Schneider, W. (1993). Domain-specific knowledge and memory performance in children. *Educational Psychology Review*, *5*, 257-273.

Schneider, W., & Detweiler, M. (1987). A connectionist/control architecture for working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 21). Orlando: Academic Press.

Schneider, W., Körkel, J., & Weinert, F. E. (1990). Expert knowledge, general abilities, and text processing. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance.* New York: Springer-Verlag.

Schneider, W., & Pressley, M. (1989). *Memory development between 2 and 20.* New York: Springer-Verlag.

Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, *84*, 1-66.

Schoenfeld, A. H. (1979). Explicit heuristic training as a variable in problem solving performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, *10*, 173-187.

Schoenfeld, A. H. (1982). Measures of problem-solving performance and problem-solving instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, *13*, 31-49.

Schoenfeld, A. H. (1985a). *Mathematical problem solving*. San Diego: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1985b). Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding. In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of «well-taught» mathematics courses. *Educational Psychologist*, *23*, 145-166.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York: Macmillan.

Schoenfeld, A. H., & Herrmann, D. J. (1982). Problem perception and knowledge structure in expert and novice mathematical problem solvers. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *8*, 484-494.

Schofield, J. W. (1995). Improving intergroup relations among students. In J. A. Banks & C. A. M. Banks (Eds.), *Handbook of research on multicultural education.* New York: Macmillan.

Schofield, N.J., & Kirby, J.R. (1994). Position location on topographical maps: Effects of task factors, training, and strategies. *Cognition and Instruction*, *12*, 35-60.

Scholes, R. J., & Kardash, C. M. (1996, April). *The effect of topic interest on the relationship between text-based interest and importance in text comprehension.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *82*, 498-504.

Schommer, M. (1994a). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Garner & P. A. Alexander (Eds.), *Beliefs about text and instruction with text.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schommer, M. (1994b). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, *6*, 293-319.

Schommer, M. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary students: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 37-40.

Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Schraw, G. (1998). Processing and recall differences among seductive details. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 3-12.

Schraw, G. (2000). Reader beliefs and meaning construction in narrative text. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 96-106.

Schraw, G., Bendixen, L. D., & Dunkle, M. E. (2002). Development and validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI). In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 261-275). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Schraw, G., & Bruning, R. (1995, April). *Reader beliefs and reading comprehension.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Schraw, G., Dunkle, M. E., & Bendixen, L. D. (1995). Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, *9*, 523-538.

Schraw, G., & Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, *13*, 23-52.

Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, *7*, 351-371.

Schraw, G., Potenza, M. T., & Nebelsick-Gullet, L. (1993). Constraints on the calibration of performance. *Contemporary Educational Psychology*, *18*, 455-463.

Schroth, M. L. (1992). The effects of delay of feedback on a delayed concept formation transfer task. *Contemporary Educational Psychology*, *17*, 78-82.

Schultz, K., & Lochhead, J. (1991). A view from physics. In M. U. Smith (Ed.), *Toward a unified theory of problem solving: Views from the content domains*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schunk, D. H. (1981). Modeling and attributional effects on children's achievement: A self-efficacy analysis. *Journal of Educational Psychology*, *73*, 93-105.

Schunk, D. H. (1982). Effects of effort attributional feedback on children's perceived self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 548-556.

Schunk, D. H. (1983a). Ability versus effort attributional feedback: Differential effects on self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, *75*, 848-856.

Schunk, D. H. (1983b). Developing children's self-efficacy and skills: The roles of social comparative information and goal setting. *Contemporary Educational Psychology*, *8*, 76-86.

Schunk, D. H. (1985). Participation in goal setting: Effects on self-efficacy and skills of learning disabled children. *Journal of Special Education*, *19*, 307-317.

Schunk, D. H. (1987). Peer models and children's behavioral change. *Review of Educational Research*, *57*, 149-174.

Schunk, D. H. (1989a). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review*, *1*, 173-208.

Schunk, D. H. (1989b). Self-efficacy and cognitive skill learning.

In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognitions*. San Diego: Academic Press.

Schunk, D. H. (1989c). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer-Verlag.

Schunk, D. H. (1990, April). *Socialization and the development of self-regulated learning: The role of attributions.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Schunk, D. H. (1995). Inherent details of self-regulated learning include student perceptions. *Educational Psychologist*, *30*, 213-216.

Schunk, D. H. (1996). Goal and self-evaluative influences during children's cognitive skill learning. *American Educational Research Journal*, *33*, 359-382.

Schunk, D. H. (1998). Teaching elementary students to self-regulate practice of mathematical skills with modeling. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 137-159). New York: Guilford Press.

Schunk, D. H., & Hanson, A. R. (1985). Peer models: Influence on children's self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, *77*, 313-322.

Schunk, D. H., Hanson, A. R., & Cox, P. D. (1987). Peer-model attributes and children's achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 54-61.

Schunk, D. H., & Rice, J. (1989). Learning goals and children's reading comprehension. *Journal of Reading Behavior*, *21*, 279-293.

Schunk, D. H., & Swartz, C. W. (1993). Goals and progress feedback: Effects on self-efficacy and writing achievement. *Contemporary Educational Psychology*, *18*, 337-354.

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (1994). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1996). Modeling and self-efficacy influences on children's development of self-regulation. In J. Juvonen & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 154-180). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1997). Social origins of self-regulatory competence. *Educational Psychologist*, *32*, 195-208.

Schutz, P. A. (1994). Goals as the transactive point between motivation and cognition. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning: Essays in honor of Wilbert J. McKeachie.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schwartz, B., & Reisberg, D. (1991). *Learning and memory*. New York: W. W. Norton.

Schwartz, S. H. (1971). Modes of representation and problem solving: Well evolved is half solved. *Journal of Experimental Psychology*, *91*, 347-350.

Schwarz, B. B., Neuman, Y., & Biezuner, S. (2000). Two wrongs may make a right . . . if they argue together! *Cognition and Instruction*, *18*, 461-494.

Schwebel, A. I., & Cherlin, D. L. (1972). Physical and social distancing in teacher-pupil relationships. *Journal of Educational Psychology*, *63*, 543-550.

Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *20*, 11-19.

Seamon, J. G., Luo, C. R., & Gallo, D. A. (1998). Creating false memories of words with or without recognition of list items: Evidence for nonconscious processes. *Psychological Science*, *9*, 20-26.

Sears, R. R., Maccoby, E. E., & Levin, H. (1957). *Patterns of child rearing*. Evanston, IL: Row Peterson.

Seddon, G. M. (1978). The properties of Bloom's taxonomy of educational objectives for the cognitive domain. *Review of Educational Research*, *48*, 303-323.

Seitz, V., Rosenbaum, L. K., & Apfel, N. H. (1985). Effects of family support intervention: A ten-year follow-up. *Child Development*, *56*, 376-391.

Seligman, M. E. P. (1975). *Helplessness*. San Francisco: W. H. Freeman.

Seligman, M. E. P. (1991). *Learned optimism*. New York: Alfred Knopf.

Seligman, M. E. P., & Campbell, B. A. (1965). Effects of intensity and duration of punishment on extinction of an avoidance response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *59*, 295-297.

Seligman, M. E. P., & Johnston, J. C. (1973). A cognitive theory of

avoidance learning. In F. J. McGuigan & D. B. Lumsden (Eds.), *Contemporary approaches to conditioning and learning*. Washington, DC: V. H. Winston & Sons.

Seligman, M. E. P., & Maier, S. F. (1967). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*, *74*, 1-9.

Selkow, P. (1984). Effects of maternal employment on kindergarten and first-grade children's vocational aspirations. *Sex Roles*, *11*, 677-690.

Semb, G. B., & Ellis, J. A. (1994). Knowledge taught in school: What is remembered? *Review of Educational Research*, *64*, 253-286.

Semb, G. B., Ellis, J. A., & Araujo, J. (1993). Long-term memory for knowledge learned in school. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 305-316.

Sergeant, J. (1996). A theory of attention: An information processing perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function.* Baltimore: Paul H. Brookes.

Sfard, A. (1997). Commentary: On metaphorical roots of conceptual growth. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 339-371). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, *27*(2), 4-13.

Shabani, D. B., Katz, R. C., Wilder, D. A., Beauchamp, K., Taylor, C. R., & Fischer, K. J. (2002). Increasing social initiations in children with autism: Effects of a tactile prompt. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 79-83.

Shachar, H., & Sharan, S. (1994). Talking, relating, and achieving: Effects of cooperative learning and whole-class instruction. *Cognition and Instruction*, *12*, 313-353.

Shaffer, D. R. (1988). *Social and personality development* (2nd ed.). Pacific Grove, CA: Brooks-Cole.

Shafto, F., & Sulzbacher, S. (1977). Comparing treatment tactics with a hyperactive preschool child: Stimulant medication and programmed teacher intervention. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *10*, 13-20.

Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, *14*, 47-69.

Shah, P., & Miyake, A. (1996). The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, *125*, 4-27.

Shapiro, K. L. (1994). The attentional blink: The brain's «eyeblink.» *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 86-89.

Shapley, K. S. (1994, April). *Metacognition, motivation, and learning: A study of middle school students' use and development of self-regulated learning strategies.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Sheffield, F. D. (1966a). A drive-induction theory of reinforcement. In R. N. Haber (Ed.), *Current research in motivation.* New York: Holt, Rinehart & Winston.

Sheffield, F. D. (1966b). New evidence on the drive-induction theory of reinforcement. In R. N. Haber (Ed.), *Current research in motivation.* New York: Holt, Rinehart & Winston.

Sheffield, F. D., & Roby, T. B. (1950). Reward value of a nonnutritive sweet taste. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *43*, 471-481.

Sheffield, F. D., Roby, T. B., & Campbell, B. A. (1954). Drive reduction versus consummatory behavior as determinants of reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *47*, 349-354.

Sheffield, F. D., Wulff, J. J., & Backer, R. (1951). Reward value of copulation without sex drive reduction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *44*, 3-8.

Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, *29*(7), 4-14.

Shepard, R. N. (1967). Recognition memory for words, sentences, and pictures. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *6*, 156-163.

Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, *171*, 701-703.

Shepperd, J. A., & McNulty, J. K. (2002). The affective consequences of expected and unexpected outcomes. *Psychological Science*, *13*, 85-88.

Sherman, D. K., & Cohen, G. L. (2002). Accepting threatening information: Self-affirmation and the reduction of defensive biases. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 119-123.

Sherman, J. W., & Bessenoff, G. R. (1999). Stereotypes as source-monitoring cues: On the inter-

action between episodic and semantic memory. *Psychological Science*, *10*, 106-110.

Shernoff, D. J., & Hoogstra, L. A. (2001, April). *Exploring continuing interest: How engagement in high school classes relates to subsequent commitment.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Shernoff, D. J., Schneider, B., & Csikszentmihalyi, M. (2001, April). *An assessment of multiple influences on student engagement in high school classrooms.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Sheveland, D. E. (1994, April). *Motivational factors in the development of independent readers.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Shiffrin, R. M., & Cook, J. R. (1978). Short-term forgetting of item and order information. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *17*, 189-218.

Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, *84*, 127-190.

Shimmerlick, S. M., & Nolan, J. D. (1976). Reorganization and the recall of prose. *Journal of Educational Psychology*, *68*, 779-786.

Shimoff, E., Catania, A. C., & Matthews, B. A. (1981). Uninstructed human responding: Sensitivity of low-rate performance to schedule contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *36*, 207-220.

Shrager, L., & Mayer, R. E. (1989). Note-taking fosters generative learning strategies in novices. *Journal of Educational Psychology*, *81*, 263-264.

Shuell, T. J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Shulman, H. G. (1971). Similarity effects in short-term memory. *Psychological Bulletin*, *75*, 399-415.

Shulman, H. G. (1972). Semantic confusion errors in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*, 221-227.

Shymansky, J. A., Hedges, L. V., & Woodworth, G. (1990). A reassessment of the effects of inquiry-based science curricula of the 60's on student performance. *Journal of Research in Science Teaching*, *27*, 127-144.

Sieber, J. E., Kameya, L. I., & Paulson, F. L. (1970). Effect of memory support on the problem-solving ability of test-anxious children. *Journal of Educational Psychology*, *61*, 159-168.

Siegel, S. (1975). Evidence from rats that morphine tolerance is learned response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *89*, 498-506.

Siegel, S. (1979). The role of conditioning in drug tolerance and addiction. In J. D. Keehn (Ed.), *Psychopathology in animals: Research and clinical implications.* New York: Academic Press.

Siegel, S., & Andrews, J. M. (1962). Magnitude of reinforcement and choice behavior in children. *Journal of Experimental Psychology*, *63*, 337-341.

Siegel, S., Hinson, R. E., Krank, M. D., & McCully, J. (1982). Heroin «overdose» death: Contribution of drug-associated environmental cues. *Science*, *216*, 436-437.

Siegler, R. S. (1978). The origins of scientific reasoning. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Siegler, R. S. (1998). *Children's thinking* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Siegler, R. S. (2000). Unconscious insights. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 79-83.

Siegler, R. S., & Ellis, S. (1996). Piaget on childhood. *Psychological Science*, *7*, 211-215.

Siegler, R. S., & Jenkins, E. (1989). *How children discover new strategies.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sigman, M., & Whaley, S. E. (1998). The role of nutrition in the development of intelligence. In U. Neisser (Ed.), *The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures* (pp. 155-182). Washington, DC: American Psychological Association.

Signorella, M. L., & Liben, L. S. (1984). Recall and reconstruction of gender-related pictures: Effects of attitude, task difficulty, and age. *Child Development*, *55*, 393-405.

Silver, E. A. (1982). Knowledge organization and mathematical problem solving. In F. K. Lester & J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research*. Philadelphia: The Franklin Institute Press.

Silver, E. A., & Kenney, P. A. (1995). Sources of assessment information for instructional guidance in mathematics. In T. Romberg (Ed.), *Reform in school mathematics and authentic assessment.* Albany: State University of New York Press.

Silver, E. A., Shapiro, L. J., & Deutsch, A. (1993). Sense making and the solution of division problems involving remainders: An examination of middle school students' solution processes and their interpretations of solutions. *Journal of Research in Mathematics Education*, *24*, 117-135.

Silverman, W. K., & Kearney, C. A. (1991). *Educational Psychology Review*, *3*, 335-361.

Simcock, G., & Hayne, H. (2002). Breaking the barrier? Children fail to translate their preverbal memories into language. *Psychological Science*, *13*, 225-231

Simkin, D. K., Lederer, J. P., & Seligman, M. E. P. (1983). Learned helplessness in groups. *Behaviour Research and Therapy*, *21*, 613-622.

Simon, H. A. (1973). The structure of ill-structured problems. *Artificial Intelligence*, *4*, 181-201.

Simon, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, *183*, 482-488.

Simon, H. A. (1978). Information-processing theory of human problem solving. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes: Vol. 5. Human information processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Simon, H. A. (1980). Problem solving and education. In D. T. Tuma & F. Reif (Eds.), *Problem-solving and education: Issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Simons, P. R. J. (1984). Instructing with analogies. *Journal of Educational Psychology*, *76*, 513-527.

Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (Eds.). (2003a). *Intentional conceptual change.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003b). The role of intentions in conceptual change learning. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.) *Intentional conceptual change* (pp. 1-18). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F., & Demastes, J. (in press). The role of intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research on Science Teaching*.

Sinclair, K. E. (1971). The influence of anxiety on several measures of classroom performance. In E. Gaudry & C. D. Spielberger (Eds.), *Anxiety and educational achievement*. Sydney, Australia: Wiley.

Singley, M. K., & Anderson, J. R. (1989). *The transfer of cognitive skill.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Sizer, T. R. (1992). *Horace's school: Redesigning the American high school.* Boston: Houghton Mifflin.

Skaalvik, E. M. (1997). Self-enhancing and self-defeating ego orientation: Relations with task avoidance orientation, achievement, self-perceptions, and anxiety. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 71-81.

Skaalvik, E. M., & Valas, H. (2001, April). *Student help seeking: Relations with academic self-concept and goal-orientation.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Skiba, R., & Raison, J. (1990). Relationship between the use of timeout and academic achievement. *Exceptional Children*, *57*, 36-46.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Skinner, B. F. (1948). Superstition in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, *38*, 168-172.

Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.

Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, *24*, 86-97.

Skinner, B. F. (1958). Reinforcement today. *American Psychologist*, *13*, 94-99.

Skinner, B. F. (1966a). An operant analysis of problem solving. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Problem solving: Research, method and theory*. New York: Wiley.

Skinner, B. F. (1966b). What is the experimental analysis of behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 213-218.

Skinner, B. F. (1967). B. F. Skinner . . . An autobiography. In E. G. Boring & G. Lindzey (Eds.), *A history of psychology in autobiography* (Vol. 5). New York: Irvington.

Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. New York: Alfred Knopf.

Skinner, B. F. (1973). The free and happy student. *Phi Delta Kappan*, *55*, 13-16.

Skinner, B. F. (1989). The origins of cognitive thought. *American Psychologist*, *44*, 13-18.

Skinner, B. F., & Epstein, R. (1982). *Skinner for the classroom*. Champaign, IL: Research Press.

Skinner, E. A. (1995). *Perceived control, motivation, and coping.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Slater, A., Mattock, A., & Brown, E. (1990). Size constancy at birth: Newborn infants' responses to retinal and real size. *Journal of Experimental Child Psychology*, *49*, 314-322.

Slavin, R. E. (1983a). *Cooperative learning*. New York: Longman.

Slavin, R. E. (1983b). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, *94*, 429-445.

Slavin, R. E. (1987). Mastery learning reconsidered. *Review of Educational Research*, *57*, 175-213.

Slavin, R. E. (1990a). *Cooperative learning: Theory, research, and practice.* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Slavin, R. E. (1990b). Mastery learning reconsidered. *Review of Educational Research*, *60*, 300-302.

Sloutsky, V. M., Lo, Y.-F., & Fisher, A. V. (2001). How much does a shared name make things similar? Linguistic labels, similarity, and the development of inductive inference. *Child Development*, *72*, 1695-1709.

Slusher, M. P., & Anderson, C. A. (1996). Using causal persuasive arguments to change beliefs and teach new information: The mediating role of explanation availability and evaluation bias in the acceptance of knowledge. *Journal of Educational Psychology*, *88*, 110-122.

Small, M. Y., Lovett, S. B., & Scher, M. S. (1993). Pictures facilitate children's recall of unillustrated expository prose. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 520-528.

Small, S. L., Flores, D. K., & Noll, D. C. (1998). Different neural circuits subserve reading before and after therapy for acquired dyslexia. *Brain and Language*, *62*, 298-308.

Smith, B. L., & MacGregor, J. T. (1992). What is collaborative learning? In A. Goodsell, M. Maher, & V. Tinto (Eds.), *Collaborative learning: A sourcebook for higher education.* University Park, PA: National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment, The Pennsylvania State University.

Smith, C. A., & Kirby, L. D. (2001). Affect and cognitive appraisal processes. In J. P. Forgas (Ed.), *Handbook of affect and social cognition* (pp. 75-92). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Smith, C. L., Maclin, D., Grosslight, L., & Davis, H. (1997). Teaching for understanding: A study of students' preinstruction theories of matter and a comparison of the effectiveness of two approaches to teaching about matter and density. *Cognition and Instruction*, *15*, 317-393.

Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C., & Hennessey, M. G. (2000). Sixth-grade students' epistemologies of science: The impact of school science experiences on epistemological development. *Cognition and Instruction*, *18*, 349-422.

Smith, E. E. (1988). Concepts and thought. In R. J. Sternberg & E. E. Smith (Eds.), *The psychology of human thought.* New York: Cambridge University Press.

Smith, E. E. (2000). Neural bases of human working memory. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 45-49.

Smith, E. E., Shoben, E. J., & Rips, L. J. (1974). Structure and process in semantic memory: A feature model of semantic decisions. *Psychological Review*, *81*, 214-241.

Smith, K., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1981). Can conflict be constructive? Controversy versus concurrence seeking in learning groups. *Journal of Educational Psychology*, *73*, 651-663.

Smith, P. K., & Dutton, S. (1979). Play and training on direct and innovative problem-solving. *Child Development*, *50*, 830-836.

Smith, R. E., & Smoll, F. L. (1997). Coaching the coaches: Youth sports as a scientific and applied behavioral setting. *Current Directions in Psychological Science*, *6*(1), 16-21.

Smith, S. M., Glenberg, A., & Bjork, R. A. (1978). Environmental context and human memory. *Memory and Cognition*, *6*, 342-353.

Smoke, K. L. (1932). An objective study of concept formation. *Psychological Monographs*, *42* (Whole No. 191).

Sneider, C., & Pulos, S. (1983). Children's cosmographies: Understanding the earth's shape and gravity. *Science Education*, *67*, 205-221.

Snow, R. E. (1989). Aptitude-treatment interaction as a framework for research on individual differences in learning. In P. L. Ackerman, R. J. Sternberg, & R. Glaser (Eds.), *Learning and in-*

dividual differences: Advances in theory and research. New York: W. H. Freeman.

Snow, R. E. (1994). Abilities in academic tasks. In R. J. Sternberg & R. K. Wagner (Eds.), *Mind in context: Interactionist perspectives on human intelligence.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Snow, R. E., Corno, L., & Jackson, D., III (1996). Individual differences in affective and conative functions. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Snowman, J. (1986). Learning tactics and strategies. In G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving*. Orlando: Academic Press.

Snyder, M., & Swann, W. B. (1978). Behavioral confirmation in social interaction: From social perception to social reality. *Journal of Experimental Social Psychology*, *14*, 148-162.

Sokal, R. R. (1977). Classification: Purposes, principles, progress, prospects. In P. N. Johnson-Laird & P. C. Wason (Eds.), *Thinking: Readings in cognitive science*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Solnick, J. V., Rincover, A., & Peterson, C. R. (1977). Some determinants of the reinforcing and punishing effects of timeout. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *10*, 415-424.

Solomon, P., Kubzansky, P. E., Leiderman, P. H., Mendelson, J. H., Trumbull, R., & Wexler, D. (1961). *Sensory deprivation: A symposium held at Harvard Medical School.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Solomon, R. L., & Wynne, L. C. (1954). Traumatic avoidance learning: Acquisition in normal dogs. *Psychological Monographs*, *67* (Whole No. 354).

Sosniak, L. A., & Stodolsky, S. S. (1994). Making connections: Social studies education in an urban fourth-grade classroom. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 4. Case studies of teaching and learning in social studies.* Greenwich, CT: JAI Press.

Southerland, S. A., & Sinatra, G. M. (2003). Learning about biological evolution: A special case of intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 317-345). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sowell, E. R., & Jernigan, T. L. (1998). Further MRI evidence of late brain maturation: Limbic volume increases and changing asymmetries during childhood and adolescence. *Developmental Neuropsychology*, *14*, 599-617.

Sowell, E. R., Thompson, P. M., Holmes, C. J., Jernigan, T. L., & Toga, A. W. (1999). *In vivo* evidence for post-adolescent brain maturation in frontal and striatal regions. *Nature Neuroscience*, *2*, 859-861.

Spaulding, C. L. (1992). *Motivation in the classroom*. New York: McGraw-Hill.

Spelke, E. S. (1994). Initial knowledge: Six suggestions. *Cognition*, *50*, 431-445.

Spelke, E. S. (2000). Core knowledge. *American Psychologist*, *55*, 1233-1243.

Spelke, E. S., Breinlinger, K., Macomber, J., & Jacobson, K. (1992). Origins of knowledge. *Psychological Review*, *99*, 605-632.

Spelke, E.S., Hirst, W., & Neisser, U. (1976). The skills of divided attention. *Cognition*, *4*, 215-230.

Spence, K. W. (1956). *Behavior theory and conditioning.* New Haven, CT: Yale University Press.

Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs*, *74* (Whole No. 498).

Sperling, G. (1967). Successive approximations to a model for short-term memory. *Acta Psychologia*, *27*, 285-292.

Spielberger, C. D. (1966). The effects of anxiety on complex learning in academic achievement. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior*. New York: Academic Press.

Spielberger, C. D., & DeNike, L. D. (1966). Descriptive behaviorism versus cognitive theory in verbal operant conditioning. *Psychological Review*, *73*, 306-326.

Spilich, G. J., Vesonder, G. T., Chiesi, H. L., & Voss, J. F. (1979). Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *18*, 275-290.

Spires, H. A. (1990, April). *Learning from a lecture: Effects of comprehension monitoring.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Spires, H. A., & Donley, J. (1998). Prior knowledge activation: Inducing engagement with informational texts. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 249-260.

Spires, H. A., Donley, J., & Penrose, A. M. (1990, April). *Prior*

knowledge activation: Inducing text engagement in reading to learn. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Spiro, R. J. (1977). Remembering information from text: The «state of schema» approach. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Spiro, R. J. (1980a). Accommodative reconstruction in prose recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*, 84-95.

Spiro, R. J. (1980b). Constructive processes in prose comprehension and recall. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Spivey, N. N. (1997). *The constructivist metaphor: Reading, writing, and the making of meaning.* San Diego: Academic Press.

Sporer, S. (1991). Deep-deeper-deepest? Encoding strategies and the recognition of human faces. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*, 323-333.

Squire, L. R., & Alvarez, P. (1998). Retrograde amnesia and memory consolidation: A neurobiological perspective. In L. R. Squire & S. M. Kosslyn (Eds.), *Findings and current opinion in cognitive neuroscience* (pp. 75-84). Cambridge, MA: MIT Press.

Stacey, K. (1992). Mathematical problem solving in groups: Are two heads better than one? *Journal of Mathematical Behavior*, *11*, 261-275.

Staddon, J. E. R., & Higa, J. J. (1991). Temporal learning. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 27). San Diego: Academic Press.

Standing, L. (1973). Learning 10,000 pictures. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *25*, 207-222.

Stanovich, K. E. (1998). Cognitive neuroscience and educational psychology: What season is it? *Educational Psychology Review*, *10*, 419-426.

Stanovich, K. E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Starr, E. J., & Lovett, S. B. (2000). The ability to distinguish between comprehension and memory: Failing to succeed. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 761-771.

Stazyk, E. H., Ashcraft, M. H., & Hamann, M. S. (1982). A network approach to mental multiplication. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *8*, 320-335.

Steele, B. G., & Pollack, C. B. (1968). A psychiatric study of parents who abuse infants and small children. In R. E. Helfer & C. H. Kempe (Eds.), *The battered child*. Chicago: University of Chicago Press.

Steele, C. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identify and performance. *American Psychologist*, *52*, 613-629.

Steffensen, M. S., Joag-Dev, C., & Anderson, R. C. (1979). A cross-cultural perspective on reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, *15*, 10-29.

Stein, B. S. (1978). Depth of processing reexamined: The effects of the precision of encoding and test appropriateness. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *17*, 165-174.

Stein, B. S. (1989). Memory and creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity*. New York: Plenum Press.

Stein, B. S., & Bransford, J. D. (1979). Constraints on effective elaboration: Effects of precision and subject generation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *18*, 769-777.

Stein, B. S., Bransford, J. D., Franks, J. J., Owings, R. A., Vye, N. J., & McGraw, W. (1982). Differences in the precision of self-generated elaborations. *Journal of Experimental Psychology: General*, *111*, 399-405.

Steinberg, L. (1996). *Beyond the classroom: Why school reform has failed and what parents need to do*. New York: Touchstone.

Steinmetz, S. K. (1977). *The cycle of violence*. New York: Praeger.

Stensvold, M. S., & Wilson, J. T. (1990). The interaction of verbal ability with concept mapping in learning from a chemistry laboratory activity. *Science Education*, *74*, 473-480.

Stepans, J. (1991). Developmental patterns in students' understanding of physics concepts. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Stephan, W. G., & Stephan, C. W. (2000). An integrated threat theory of prejudice. In S. Oskamp (Ed.), *Reducing prejudice and discrimination* (pp. 23-45). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Stephens, C. E., Pear, J. J., Wray, L. D., & Jackson, G. C. (1975). Some effects of reinforcement schedules in teaching picture names to retarded children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *8*, 435-447.

Stepich, D. A., & Newby, T. J. (1988). Analogical instruction within the information processing paradigm: Effective means to facilitate learning. *Instructional Science*, *17*, 129-144.

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J. (1996). *Cognitive psychology.* Fort Worth, TX: Harcourt Brace.

Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (1982). Componential analysis and componential theory. *Behavioural and Brain Sciences*, *53*, 352-353.

Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (1983). Insight in the gifted. *Educational Psychologist*, *18*, 51-57.

Sternberg, R. J., Forsythe, G. B., Hedlund, J., Horvath, J. A., Wagner, R. K., Williams, W. M., Snook, S. A., & Grigorenko. E. L. (2000). *Practical intelligence in everyday life.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Frensch, P. A. (1993). Mechanisms of transfer. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction*. Norwood, NJ: Ablex.

Sternberg, R. J., & Wagner, R. K. (Eds.) (1994). *Mind in context: Interactionist perspectives on human intelligence.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science*, *153*, 652-654.

Steuer, F. B., Applefield, J. M., & Smith, R. (1971). Televised aggression and the interpersonal aggression of preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *11*, 442-447.

Stevens, R. J., & Slavin, R. E. (1995). The cooperative elementary school: Effects of students' achievement, attitudes, and social relations. *American Educational Research Journal*, *32*, 321-351.

Stevenson, H. C., & Fantuzzo, J. W. (1986). The generality and social validity of a competency-based self-control training intervention for underachieving students. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *19*, 269-276.

Stevenson, H. W., Chen, C., & Uttal, D. H. (1990). Beliefs and achievement: A study of black, white, and Hispanic children. *Child Development*, *61*, 508-523.

Stiggins, R. J. (2001). *Student-involved classroom assessment* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Stiles, J., & Thal, D. (1993). Linguistic and spatial cognitive development following early focal brain injury: Patterns of deficit and recovery. In M. Johnson (Ed.), *Brain development and cognition.* Oxford, England: Blackwell.

Stipek, D. J. (1984). Sex differences in children's attributions for success and failure on math and spelling tests. *Sex Roles*, *11*, 969-981.

Stipek, D. J. (1993). *Motivation to learn: From theory to practice* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Stipek, D. J. (1996). Motivation and instruction. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Stipek, D. J., & Gralinski, H. (1990, April). *Gender differences in children's achievement-related beliefs and emotional responses to success and failure in math.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Stipek, D. J., & Kowalski, P. S. (1989). Learned helplessness in task-orienting versus performance-orienting testing conditions. *Journal of Educational Psychology*, *81*, 384-391.

Stodolsky, S. S., Salk, S., & Glaessner, B. (1991). Student views about learning math and social studies. *American Educational Research Journal*, *28*, 89-116.

Stokes, T. F., & Baer, D. M. (1977). An implicit technology of generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *10*, 349-367.

Stone, N. J. (2000). Exploring the relationship between calibration and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, *12*, 437-475.

Strage, A., Christopoulos, J., Rohwer, W. D., Thomas, J. W., Delucchi, J. J., & Curley, R. G. (1988, April). *Grade-level differences in study activities as a function of perceived and observed course characteristics.* Paper presented at the American Educational Research Association, New Orleans.

Straus, M. A. (2000a). The benefits of never spanking: New and more definitive evidence. In M.

A. Straus, *Beating the devil out of them: Corporal punishment by American families and its effects on children.* New Brunswick, NJ: Transaction.

Straus, M. A. (2000b). Corporal punishment by parents: The cradle of violence in the familiy and society. *The Virginia Journal of Social Policy & the Law*, *8*(1), 7-60.

Straus, M. A., Gelles, R. J., & Steinmetz, S. K. (1980). *Behind closed doors: Violence in the American family*. Garden City, NY: Doubleday.

Strayer, D. L., & Johnston, W. A. (2001). Driven to distraction: Dual-task studies of simulated driving and conversing on a cellular telephone. *Psychological Science*, *12*, 462-466.

Stright, A. D., Neitzel, C., Sears, K. G., & Hoke-Sinex, L. (2001). Instruction begins in the home: Relations between parental instruction and children's self-regulation in the classroom. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 456-466.

Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. A. Duschl & R. J. Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice.* Albany: State University of New York Press.

Strozer, J. R. (1994). *Language acquisition after puberty.* Washington, DC: Georgetown University Press.

Sue, S., & Chin, R. (1983). The mental health of Chinese-American children: Stressors and resources. In G. J. Powell (Ed.), *The psychosocial development of minority children.* New York: Brunner/Mazel.

Suina, J. H., & Smolkin, L. B. (1994). From natal culture to school culture to dominant society culture: Supporting transitions for Pueblo Indian students. In P. M. Greenfield & R. R. Cocking (Eds.), *Cross-cultural roots of minority child development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sulin, R. A., & Dooling, D. J. (1974). Intrusions of a thematic idea in retention of prose. *Journal of Experimental Psychology*, *103*, 255-262.

Sullivan, J. S. (1989). Planning, implementing, and maintaining an effective in-school suspension program. *Clearing House*, *62*, 409-410.

Sullivan, R. C. (1994). Autism: Definitions past and present. *Journal of Vocational Rehabilitation*, *4*, 4-9.

Surber, J. R. (2001). Effect of topic label repetition and importance on reading time and recall of text. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 279-287.

Sussman, D. M. (1981). PSI: Variations on a theme. In S. W. Bijou & R. Ruiz (Eds.), *Behavior modification: Contributions to education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Swan, K., Mitrani, M., Guerrero, F., Cheung, M., & Schoener, J. (1990, April). *Perceived locus of control and computer-based instruction.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Swanson, H. L. (1987). Information processing theory and learning disabilities: An overview. *Journal of Learning Disabilities*, *20*, 3-7.

Swanson, H. L., O'Connor, J. E., & Cooney, J. B. (1990). An information processing analysis of expert and novice teachers' problem solving. *American Educational Research Journal*, *27*, 533-556.

Sweller, J., & Levine, M. (1982). Effects of goal specificity on means-end analysis and learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *8*, 463-474.

Swenson, L. C. (1980). *Theories of learning: Traditional perspectives/contemporary developments*. Belmont, CA: Wadsworth.

Sylva, K., Bruner, J. S., & Genova, P. (1976). The role of play in the problem solving of children 3 to 5 years old. In J. Bruner, A. Jolly, & K. Sylva (Eds.), *Play: Its role in development and evolution.* New York: Basic Books.

Tang, J.-C., Kennedy, C. H., Koppekin, A., & Caruso, M. (2002). Functional analysis of sterotypical ear covering in a child with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 95-98.

Tanner, B. A., & Zeiler, M. (1975). Punishment of self-injurious behavior using aromatic ammonia as the aversive stimulus. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *8*, 53-57.

Tarver, S. G. (1992). Direct Instruction. In W. Stainback & S. Stainback (Eds.), *Controversial issues confronting special education.* Boston: Allyn & Bacon.

Taylor, B. A., & Levin, L. (1998). Teaching a student with autism to make verbal initiations: Effects of a tactile prompt. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *31*, 651-654.

Taylor, B. M. (1982). Text structure and children's comprehension and memory for expository ma-

terial. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 323-340.

Taylor, J. C., & Romanczyk, R. G. (1994). Generating hypotheses about the function of student problem behavior by observing teacher behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 251-265.

Taylor, M., Esbensen, B. M., & Bennett, R. T. (1994). Children's understanding of knowledge acquisition: The tendency for children to report they have always known what they have just learned. *Child Development*, *65*, 1581-1604.

Taylor, M. J., & Kratochwill, T. R. (1978). Modification of preschool children's bathroom behaviors by contingent teacher attention. *Journal of School Psychology*, *16*, 64-71.

Taylor, S. M. (1994, April). *Staying in school against the odds: Voices of minority adolescent girls.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Teasley, S. D., & Roschelle, J. (1993). Constructing a joint problem space: The computer as a tool for sharing information. In S. P. Lajoie & S. J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools* (pp. 229-258). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Tennyson, C. L., Tennyson, R. D., & Rothen, W. (1980). Content structure and instructional control strategies as design variables in concept acquisition. *Journal of Educational Psychology*, *72*, 499-505.

Tennyson, R. D., & Cocchiarella, M. J. (1986). An empirically based instructional design theory for teaching concepts. *Review of Educational Research*, *56*, 40-71.

Tennyson, R. D., & Park, O. (1980). The teaching of concepts: A review of instructional design literature. *Review of Educational Research*, *50*, 55-70.

Tennyson, R. D., & Tennyson, C. L. (1975). Rule acquisition design strategy variables: Degree of instance divergence, sequence, and instance analysis. *Journal of Educational Psychology*, *67*, 852-859.

Tennyson, R. D., Youngers, J., & Suebsonthi, P. (1983). Concept learning by children using instructional presentation forms for prototype formation and classification-skill development. *Journal of Educational Psychology*, *75*, 280-291.

Terrell, G., & Ware, R. (1961). Role of delay of reward in speed of size and form discrimination learning in childhood. *Child Development*, *32*, 409-415.

Tessler, M., & Nelson, K. (1994). Making memories: The influence of joint encoding on later recall by young children. *Consciousness and Cognition*, *3*, 307-326.

Thapar, A., & Greene, R. (1993). Evidence against a short-term store account of long-term recency effects. *Memory and Cognition*, *21*, 329-337.

Tharp, R. G. (1989). Psychocultural variables and constants: Effects on teaching and learning in schools. *American Psychologist*, *44*, 349-359.

Théberge, C. L. (1994, April). *Small-group vs. whole-class discussion: Gaining the floor in science lessons.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Thelen, D. (1989). Memory and American history. *Journal of American History*, *75*, 1117-1129.

Thelen, E., & Smith, L. B. (1998). Dynamic systems theories. In W. Damon (Ed.-in- chief) and R. M. Lerner (Vol. Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development.* New York: Wiley.

Thiagarajan, S. (1989). Interactive lectures: Seven more strategies. *Performance and Instruction*, *28*(2), 35-37.

Thomas, E. L., & Robinson, H. A. (1972). *Improving reading in every class: A sourcebook for teachers*. Boston: Allyn & Bacon.

Thomas, J. W. (1993). Expectations and effort: Course demands, students' study practices, and academic achievement. In T. M. Tomlinson (Ed.), *Motivating students to learn: Overcoming barriers to high achievement.* Berkeley, CA: McCutchan.

Thomas, S., & Oldfather, P. (1997). Intrinsic motivations, literacy, and assessment practices: «That's my grade. That's me.» *Educational Psychologist*, *32*, 107-123.

Thompson, A. G., & Thompson, P. W. (1989). Affect and problem solving in an elementary school mathematics classroom. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer-Verlag.

Thompson, R., & McConnell, J. (1955). Classical conditioning in the planarian, *Dugesia dorotocephala*. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *48*, 65-68.

Thompson, R. A., & Nelson, C. A. (2001). Developmental science and the media: Early brain development. *American Psychologist*, *56*, 5-15.

Thompson, R. F. (1985). *The brain: An introduction to neuroscience.* New York: W. H. Freeman.

Thompson, S. C. (1999). Illusions of control: How we overestimate our personal influence. *Current Directions in Psychological Science*, *8*, 187-190.

Thorndike, E. L. (1898). Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. *Psychological Review Monograph Supplement*, *2*(8).

Thorndike, E. L. (1903). *Educational psychology*. New York: Lemcke & Buechner.

Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence*. New York: Macmillan.

Thorndike, E. L. (1913). *Educational psychology: The psychology of learning* (Vol. 2). New York: Teachers College Press.

Thorndike, E. L. (1924). Mental discipline in high school studies. *Journal of Educational Psychology*, *15*, 1-22, 83-98.

Thorndike, E. L. (1932a). *The fundamentals of learning*. New York: Teachers College Press.

Thorndike, E. L. (1932b). Reward and punishment in animal learning. *Comparative Psychology Monograph*, *8*(39).

Thorndike, E. L. (1935). *The psychology of wants, interests, and attitudes*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, *8*, 247-261, 384-395, 553-564.

Thrailkill, N. J., & Ormrod, J. E. (1994, April). *Facilitating lecture recall: Effects of embedded imagery-evoking phrases on memory for proximal and non-proximal material.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Thyne, J. M. (1963). *The psychology of learning and techniques of teaching*. London: University of London Press.

Tiffany, S. T., & Baker, T. B. (1981). Morphine tolerance in rats: Congruence with a Pavlovian paradigm. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *95*, 747-762.

Timberlake, W., & Allison, J. (1974). Response deprivation: An empirical approach to instrumental performance. *Psychological Review*, *81*, 146-164.

Timberlake, W., & Lucas, G. A. (1989). Behavior systems and learning: From misbehavior to general principles. In S. B. Klein & R. R. Mowrer (Eds.), *Contemporary learning theories: Instrumental conditioning theory and the impact of biological constraints on learning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Tirosh, D., & Graeber, A. O. (1990). Evoking cognitive conflict to explore preservice teachers' thinking about division. *Journal for Research in Mathematics Education*, *21*, 98-108.

Titcomb, A. L., & Reyna, V. F. (1995). Memory interference and misinformation effects. In F. N. Dempster & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition.* San Diego: Academic Press.

Tobias, S. (1980). Anxiety and instruction. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Tobias, S. (1985). Test anxiety: Interference, defective skills, and cognitive capacity. *Educational Psychologist*, *20*, 135-142.

Tobias, S. (1994). Interest, prior knowledge, and learning. *Review of Educational Research*, *64*, 37-54.

Tobin, K. (1986). Student task involvement and achievement in process-oriented science activities. *Science Education*, *70*(1), 61-72.

Tobin, K. (1987). The role of wait time in higher cognitive level learning. *Review of Educational Research*, *57*, 69-95.

Tobin, K., & Tippins, D. (1993). Constructivism as a reference for teaching and learning. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education.* Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

Toglia, M. P. (1996). Recovered memories: Lost and found? In K. Pezdek & W. P. Banks (Eds.), *The recovered memory/false memory debate.* San Diego: Academic Press.

Tollefson, N. (2000). Classroom applications of cognitive theories of motivation. *Educational Psychology Review*, *12*, 63-83.

Tolman, E. C. (1932). *Purposive behavior in animals and men.* New York: Century.

Tolman, E. C. (1938). The determiners of behavior at a choice point. *Psychological Review*, *45*, 1-41.

Tolman, E. C. (1942). *Drives toward war*. New York: Appleton-Century Crofts.

Tolman, E. C. (1959). Principles of purposive behavior. In S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science* (Vol. 2). New York: McGraw-Hill.

Tolman, E. C., & Honzik, C. H. (1930). Introduction and removal of reward, and maze performance in rats. *University of California Publications in Psychology*, *4*, 257-275.

Tolman, E. C., Ritchie, B. F., & Kalish, D. (1946). Studies in spatial learning: I. Orientation and the short-cut. *Journal of Experimental Psychology*, *36*, 13-24.

Toplak, M. E., & Stanovich, K. E. (2002). The domain specificity and generality of disjunctive searching for a generalizable critical thinking skill. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 197-209.

Torney-Purta, J. (1994). Dimensions of adolescents' reasoning about political and historical issues: Ontological switches, developmental processes, and situated learning. In M. Carretero & J. F. Voss (Eds.), *Cognitive and instructional processes in history and the social sciences* (pp. 103-122). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Torrance, E. P., & Myers, R. E. (1970). *Creative learning and teaching*. New York: Dodd, Mead & Company.

Tourniaire, F., & Pulos, S. (1985). Proportional reasoning: A review of the literature. *Educational Studies in Mathematics*, *16*, 181-204.

Trachtenberg, D. (1974). Student tasks in text material. What cognitive skills do they tap? *Peabody Journal of Education*, *52*, 54-57.

Trawick-Smith, J. (2000). *Early childhood development: A multicultural perspective* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/ Prentice Hall.

Treisman, A. M. (1964). Verbal cues, language and meaning in selective attention. *American Journal of Psychology*, *77*, 215-216.

Trenholme, I. A., & Baron, A. (1975). Intermediate and delayed punishment of human behavior by loss of reinforcement. *Learning and Motivation*, *6*, 62-79.

Trowbridge, M. H., & Cason, H. (1932). An experimental study of Thorndike's theory of learning. *Journal of General Psychology*, *7*, 245-252.

Tryon, G. S. (1980). The measurement and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, *50*, 343-372.

Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, *68*, 202-248.

Tudge, J. (1990). Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: Implications for classroom practice. In L. C. Moll (Ed.), *Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Tudor, R. M. (1995). Isolating the effects of active responding in computer-based instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *28*, 343-344.

Tulving, E. (1962). Subjective organization in free recall of «unrelated» words. *Psychological Review*, *69*, 344-354.

Tulving, E. (1968). Theoretical issues in free recall. In T. R. Dixon & D. L. Horton (Eds.), *Verbal behavior and general behavior theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Tulving, E. (1975). Ecphoric processes in recall and recognition. In J. Brown (Ed.), *Recall and recognition*. London: Wiley.

Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford, England: Oxford University Press.

Tulving, E. (1991). Concepts of human memory. In L. R. Squire, N. M. Weinberger, G. Lynch, & J. L. McGaugh (Eds.), *Organization and locus of change.* New York: Oxford University Press.

Tulving, E. (1993). What is episodic memory? *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 67-70.

Tulving, E., & Psotka, J. (1971). Retroactive inhibition in free recall: Inaccessibility of information available in the memory store. *Journal of Experimental Psychology*, *87*, 1-8.

Tulving, E., & Thomson, D. M. (1971). Retrieval processes in recognition memory: Effects of associative context. *Journal of Experimental Psychology*, *87*, 116-124.

Turnbull, C. M. (1961). *The forest people*. New York: Simon & Schuster.

Turner, J. C. (1995). The influence of classroom contexts on young children's motivation for literacy. *Reading Research Quarterly*, *30*, 410-441.

Turner, J. C., Meyer, D. K., Cox, K. E., Logan, C., DiCintio, M., & Thomas, C. T. (1998). Creating contexts for involvement in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 730-745.

Turner, J. C., Thorpe, P. K., & Meyer, D. K. (1998). Students' reports of motivation and negative affect: A theoretical and empirical analysis. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 758-771.

Turner, J. E., Husman, J., & Schallert, D. L. (2002). The importance of students' goals in their emotional experience of academic failure: Investigating the precursors and consequences of shame. *Educational Psychologist*, *37*, 79-89.

Turnure, J., Buium, N., & Thurlow, M. (1976). The effectiveness of interrogatives for promoting verbal elaboration productivity in young children. *Child Development*, *47*, 851-855.

Turvey, M. T., & Kravetz, S. (1970). Retrieval from iconic memory with shape as the selection criterion. *Perception and Psychophysics*, *8*, 171-172.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, *5*, 207-232.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, *185*, 1124-1131.

Tversky, B. (1981). Distortions in memory for maps. *Cognitive Psychology*, *13*, 407-433.

Tweed, R. G., & Lehman, D. R. (2002). Learning considered within a cultural context. *American Psychologist*, *57*, 89-99.

Tyler, B. (1958). Expectancy for eventual success as a factor in problem solving behavior. *Journal of Educational Psychology*, *49*, 166-172.

Uhl, C. N. (1973). Eliminating behavior with omission and extinction after varying amounts of training. *Animal Learning and Behavior*, *1*, 237-240.

Uhl, C. N., & Garcia, E. E. (1969). Comparison of omission with extinction in response elimination in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *69*, 554-562.

Underwood, B. J. (1948). «Spontaneous recovery» of verbal associations. *Journal of Experimental Psychology*, *38,* 429-439.

Underwood, B. J. (1954). Studies of distributed practice: XII. Retention following varying degrees of original learning. *Journal of Experimental Psychology*, *47*, 294-300.

Underwood, B. J. (1957). Interference and forgetting. *Psychological Review*, *64*, 49-60.

Underwood, B. J. (1961). Ten years of massed practice on distributed practice. *Psychological Review*, *68*, 229-247.

Underwood, B. J. (1983). *Attributes of memory*. Glenview, IL: Scott Foresman.

Underwood, B. J., & Erlebacher, A. H. (1965). Studies of coding in verbal behavior. *Psychological Monographs*, *79* (Whole No. 606).

Underwood, B. J., Kapelak, S., & Malmi, R. (1976). The spacing effect: Additions to the theoretical and empirical puzzles. *Memory and Cognition*, *4*, 391-400.

Underwood, B. J., & Schulz, R. W. (1960). *Meaningfulness and verbal learning*. Philadelphia: J. B. Lippincott.

Urdan, T. C. (1997). Achievement goal theory: Past results, future directions. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 10, pp. 99-141). Greenwich, CT: JAI Press.

Urdan, T. C. (2000, April). The intersection of self-determination and achievement goal theories: Do we need to have goals? In A. Assor (Chair), *Self-determination theory and achievement goal theory: Convergences, divergences, and educational implications.* Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Urdan, T. C., & Maehr, M. L. (1995). Beyond a two-goal theory of motivation and achievement: A case for social goals. *Review of Educational Research*, *65*, 213-243.

Urdan, T. C., & Midgley, C. (2001). Academic self-handicapping: What we know, what more there is to learn. *Educational Psychology Review*, *13*, 115-138.

Urdan, T. C., Midgley, C., & Anderman, E. M. (1998). The role of classroom goal structure in students' use of self-handicapping strategies. *American Educational Research Journal*, *35*, 101-122.

Van Camp, C. M., Lerman, D. C., Kelley, M. E., Roane, H. S., Contrucci, S. A., & Vorndran, C. M. (2000). Further analysis of idiosyncratic antecedent influences during the assessment and treatment of problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 207-221.

van der Broek, P. (1990). Causal inferences and the comprehension of narrative text. In A. C. Graessner & G. H. Bower (Eds.), *Inferences and text comprehension. The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 25). Orlando: Academic Press.

van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

Van Houten, R., Nau, P., MacKenzie-Keating, S., Sameoto, D., & Colavecchia, B. (1982). An analysis of some variables influencing the effectiveness of reprimands. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *15*, 65-83.

van Kraayenoord, C. E., & Paris, S. G. (1997). Children's self-appraisal of their worksamples and academic progress. *Elementary School Journal*, *97*, 523-5537.

van Laar, C. (2000). The paradox of low academic achievement but high self-esteem in African American students: An attributional account. *Educational Psychology Review*, *12*, 33-61.

Van Meter, P. (2001). Drawing construction as a strategy for learning from text. *Journal of Educational Psychology*, *93*, 129-140.

Van Meter, P., Yokoi, L., & Pressley, M. (1994). College students' theory of notetaking derived from their perceptions of notetaking. *Journal of Educational Psychology*, *86*, 323-338.

Van Patten, J. R., Chao, C. I., & Reigeluth, C. M. (1986). A review of strategies for sequencing and synthesizing information. *Review of Educational Research*, *56*, 437-472.

Van Rossum, E. J., & Schenk, S. M. (1984). The relationship between learning conception, study strategy and learning outcome. *British Journal of Educational Psychology*, *54*, 73-83.

VanSledright, B., & Brophy, J. (1992). Storytelling, imagination, and fanciful elaboration in children's historical reconstructions. *American Educational Research Journal*, *29*, 837-859.

Vaughan, W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *14*, 36-42.

Vaughn, B. J., & Horner, R. H. (1997). Identifying instructional tasks that occasion problem behaviors and assessing the effects of student versus teacher choice among these tasks. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 299-312.

Vecera, S. P., Vogel, E. K., & Woodman, G. F. (2002). Lower region: A new cue for figure-ground assignment. *Journal of Experimental Psychology: General*, *131*, 194-205.

Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, *14*, 261-312.

Verdi, M. P., & Kulhavy, R. W. (2002). Learning with maps and texts: An overview. *Educational Psychology Review*, *14*, 27-46.

Verdi, M. P., Kulhavy, R. W., Stock, W. A., Rittschof, K. A., & Johnson, J. T. (1996). Text learning using scientific diagrams: Implications for classroom use. *Contemporary Educational Psychology*, *21*, 487-499.

Vermeer, H. J., Boekaerts, M., & Seegers, G. (2000). Motivational and gender differences: Sixth-grade students' mathematical problem-solving behavior. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 308-315.

Vernon, M. D. (1969). *Human motivation*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Veroff, J., McClelland, L., & Ruhland, D. (1975). Varieties of achievement motivation. In M. T. S. Mednick, S. S. Tangri, & L. W. Hoffman (Eds.), *Women and achievement: Social and motivational analyses*. New York: Halsted.

Viken, R. J., & McFall, R. M. (1994). Paradox lost: Implications of contemporary reinforcement theory for behavior therapy. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 121-125.

Vollmer, T. R., & Hackenberg, T. D. (2001). Reinforcement contingencies and social reinforcement: Some reciprocal relations between basic and applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 241-253.

Vollmer, T. R., Roane, H. S., Ringdahl, J. E., & Marcus, B. A. (1999). Evaluating treatment challenges with differential reinforcement of alternative behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 9-23.

von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 3-15). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Vosniadou, S. (1991). Conceptual development in astronomy. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Vosniadou, S. (1994). Universal and culture-specific properties of children's mental models of the earth. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, *57*, 51-67.

Voss, J. F. (1987). Learning and transfer in subject-matter learn-

ing: A problem-solving model. *International Journal of Educational Research*, *11*, 607-622.

Voss, J. F., Greene, T. R., Post, T. A., & Penner, B. D. (1983). Problem-solving skill in the social sciences. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 17). New York: Academic Press.

Voss, J. F., & Schauble, L. (1992). Is interest educationally interesting? An interest-related model of learning. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Voss, J. F., Tyler, S. W., & Yengo, L. A. (1983). Individual differences in the solving of social science problems. In R. F. Dillon & R. R. Schmeck (Eds.), *Individual differences in cognition.* New York: Academic Press.

Voss, J. F., Wolfe, C. R., Lawrence, J. A., & Engle, R. A. (1991). From representation to decision: An analysis of problem solving in international relations. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Vurpillot, E., & Ball, W. A. (1979). The concept of identity and children's selective attention. In G. A. Hale & M. Lewis (Eds.), *Attention and cognitive development*. New York: Plenum Press.

Vye, N. J., Schwartz, D. L., Bransford, J. D., Barron, B. J., Zech, L., & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1998). SMART environments that support monitoring, reflection, and revision. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 305-346). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language* (E. Haufmann & G. Vakar, Eds. and Trans.). Cambridge, MA: MIT Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1987). *The collected works of L. S. Vygotsky* (R. W. Rieber & A. S. Carton, Eds.). New York: Plenum Press.

Vygotsky, L. S. (1997). *Educational psychology.* Boca Raton, FL: St. Lucie Press.

Waddill, P. J., McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (1988). Illustrations as adjuncts to prose: A text-appropriate processing approach. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 457-464.

Wade, S. E. (1983). A synthesis of the research for improving reading in the social studies. *Review of Educational Research*, *53*, 461-497.

Wade, S. E. (1992). How interest affects learning from text. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Wadsworth, B. J. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development* (5th ed.). New York: Addison-Wesley-Longman.

Wagner, A. R. (1981). SOP: A model of automatic memory processing in animal behavior. In N. E. Spear & R. R. Miller (Eds.), *Information processing in animals: Memory mechanisms*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Wagner, A. R., & Rescorla, R. A. (1972). Inhibition in Pavlovian conditioning: Applications of a theory. In R. A. Boakes & M. S. Halliday (Eds.), *Inhibition and learning*. New York: Academic Press.

Wahler, R. G., & Fox, J. J. (1981). Setting events in applied behavior analysis: Toward a conceptual and methodological expansion. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *14*, 327-338.

Walker, E. F. (2002). Adolescent neurodevelopment and psychopathology. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 24-28.

Walker, H. M., Mattsen, R. H., & Buckley, N. K. (1971). The functional analysis of behavior within an experimental class setting. In W. C. Becker (Ed.), *An empirical basis for change in education.* Chicago: Science Research Associates.

Walker, J. E., & Shea, T. M. (1995). *Behavior management: A practical approach for educators* (6th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill/ Prentice Hall.

Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Walters, G. C., & Grusec, J. E. (1977). *Punishment*. San Francisco: W. H. Freeman.

Walters, R. H. (1964). Delay of reinforcement gradients in children's learning. *Psychonomic Science*, *1*, 307-308.

Walters, R. H., & Parke, R. D. (1964). Influence of response consequences to a social model on resistance to deviation. *Journal of Experimental Child Psychology*, *1*, 269-280.

Walters, R. H., Parke, R. D., & Cane, V. A. (1965). Timing of punishment and the observation of consequences to others as determinants of response inhibi-

tion. *Journal of Experimental Child Psychology*, *2*, 10-30.

Walters, R. H., & Thomas, E. L. (1963). Enhancement of punitiveness by visual and audiovisual displays. *Canadian Journal of Psychology*, *17*, 244-255.

Walters, R. H., Thomas, E. L., & Acker, W. (1962). Enhancement of punitive behavior by audio-visual displays. *Science*, *136*, 872-873.

Walton, G. E., & Bower, T. G. R. (1993). Newborns form «prototypes» in less than 1 minute. *Psychological Science*, *4*, 203-205.

Wang, M. C., & Stiles, B. (1976). An investigation of children's concept of self-responsibility for their school learning. *American Educational Research Journal*, *13*, 159-179.

Want, S. C., & Harris, P. L. (2001). Learning from other people's mistakes: Causal understanding in learning to use a tool. *Child Development*, *72*, 431-443.

Ward, S. L., & Overton, W. F. (1990). Semantic familiarity, relevance, and the development of deductive reasoning. *Developmental Psychology*, *26*, 488-493.

Ward, T. B., Vela, E., & Haas, S. D. (1990). Children and adults learn family-resemblance categories analytically. *Child Development*, *61*, 593-605.

Ward, T. J., Jr. (1991, April). The effects of field articulation and interestingness on text processing. In G. Schraw (Chair), *Cognitive processing and text comprehension in specific knowledge domains*. Symposium presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Wasserman, E. A. (1993). Comparative cognition: Toward a general understanding of cognition in behavior. *Psychological Science*, *4*, 156-161.

Wasserman, E. A., DeVolder, C. L., & Coppage, D. J. (1992). Nonsimilarity-based conceptualization in pigeons via secondary or mediated generalization. *Psychological Science*, *3*, 374-379.

Waters, H. S. (1982). Memory development in adolescence: Relationships between metamemory, strategy use, and performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, *33*, 183-195.

Watkins, M. J., & Watkins, O. C. (1974). Processing of recency items for free-recall. *Journal of Experimental Psychology*, *102*, 488-493.

Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, *20*, 158-177.

Watson, J. B. (1914). *Behavior: An introduction to comparative psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Watson, J. B. (1916). The place of a conditioned reflex in psychology. *Psychological Review*, *23*, 89-116.

Watson, J. B. (1919). *Psychology from the standpoint of a behaviorist*. Philadelphia: J. B. Lippincott.

Watson, J. B. (1925). *Behaviorism*. New York: W. W. Norton.

Watson, J. B., & Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *3*, 1-14.

Watts, G. H., & Anderson, R. C. (1971). Effects of three types of inserted questions on learning from prose. *Journal of Educational Psychology*, *62*, 387-394.

Weaver, C. A., III, & Kelemen, W. L. (1997). Judgments of learning at delays: Shifts in response patterns or increased metamemory accuracy? *Psychological Science*, *8*, 318-321.

Weaver, C. A., III, & Kintsch, W. (1991). Expository text. In R. Barr, M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, & P. D. Pearson (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. 2). New York: Longman.

Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational Research*, *13*, 21-39.

Webb, N. M., & Farivar, S. (1994). Promoting helping behavior in cooperative small groups in middle school mathematics. *American Educational Research Journal*, *31*, 369-395.

Webb, N. M., & Farivar, S. (1999). Developing productive group interaction in middle school mathematics. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 117-149). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Webb, N. M., Nemer, K. M., Chizhik, A. W., & Sugrue, B. (1998). Equity issues in collaborative group assessment: Group composition and performance. *American Educational Research Journal*, *35*, 607-651.

Webb, N. M., & Palincsar, A. S. (1996). Group processes in the classroom. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Webber, J., Scheuermann, B., McCall, C., & Coleman, M. (1993). Research on self-monitoring as a behavior management technique in special education classrooms: A descriptive review. *Remedial and Special Education*, *14*(2), 38-56.

Wegman, C. (1985). *Psychoanalysis and cognitive psychology.* London: Academic Press.

Weiner, B. (1984). Principles for a theory of student motivation and their application within an attributional framework. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation.* Orlando: Academic Press.

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag.

Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories, and research.* Newbury Park, CA: Sage.

Weiner, B. (1994). Ability versus effort revisited: The moral determinants of achievement evaluation and achievement as a moral system. *Educational Psychologist*, *29*, 163-172.

Weiner, B. (1995). *Judgments of responsibility: Foundations for a theory of social conduct.* New York: Guilford Press.

Weiner, B. (2000). Intrapersonal and interpersonal theories of motivation from an attributional perspective. *Educational Psychology Review*, *12*, 1-14.

Weiner, B., Russell, D., & Lerman, D. (1978). Affective consequences of causal ascriptions. In J. Harvey, W. Ickes, & R. Kidd (Eds.), *New directions in attribution research* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Weiner, B., Russell, D., & Lerman, D. (1979). The cognition-emotion process in achievement-related contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, *37*, 1211-1220.

Weinert, F. E., & Helmke, A. (1995). Learning from wise Mother Nature or Big Brother Instructor: The wrong choice as seen from an educational perspective. *Educational Psychologist*, *30*, 135-142.

Weinraub, M., Clemens, L. P., Sockloff, A., Ethridge, T., Gracely, E., & Myers, B. (1984). The development of sex role stereotypes in the third year: Relationships to gender labeling, gender identity, sex-typed toy preference, and family characteristics. *Child Development*, *55*, 1493-1503.

Weinstein, C. E. (1978). Elaboration skills as a learning strategy. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies*. New York: Academic Press.

Weinstein, C. E., Goetz, E. T., & Alexander, P. A. (Eds.) (1988). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego: Academic Press.

Weinstein, C. E., Hagen, A. S., & Meyer, D. K. (1991, April). *Work smart. . . not hard: The effects of combining instruction in using strategies, goal using, and executive control on attributions and academic performance.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: Macmillan.

Weinstein, R. S. (1993). Children's knowledge of differential treatment in school: Implications for motivation. In T. M. Tomlinson (Ed.), *Motivating students to learn: Overcoming barriers to high achievement.* Berkeley, CA: McCutchan.

Weinstein, R. S., Madison, S. M., & Kuklinski, M. R. (1995). Raising expectations in schooling: Obstacles and opportunities for change. *American Educational Research Journal*, *32*, 121-159.

Weisberg, R. W., DiCamillo, M., & Phillips, D. (1979). Transferring old associations to new situations: A nonautomatic process. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *17*, 219-228.

Weiss, M. R., & Klint, K. A. (1987). «Show and tell» in the gymnasium: An investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *58*, 234-241.

Weisz, J. R. (1986). Understanding the developing understanding of control. In M. Perlmutter (Ed.), *Cognitive perspectives on children's social and behavioral development. Minnesota Symposia on Child Psychology (Vol. 18)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Weisz, J. R., & Cameron, A. M. (1985). Individual differences in the student's sense of control. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 2. The classroom milieu.* Orlando: Academic Press.

Welch, G. J. (1985). Contingency contracting with a delinquent and his family. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *16*, 253-259.

Welder, A. N., & Graham, S. A. (2001). The influence of shape similarity and shared labels on infants' inductive inferences about nonobvious object properties. *Child Development*, *72*, 1653-1673.

Welford, A. T. (1977). Serial reaction-times, continuity of task,

single-channel effects and age. In S. Dornic (Ed.), *Attention and performance* (Vol. 6). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Wellman, H. M. (1990). *The child's theory of mind.* Cambridge, MA: MIT Press.

Wellman, H. M., & Gelman, S. A. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. In M. R. Rosenzweig & L. W. Porter (Eds.), *Annual review of psychology* (Vol. 43). Palo Alto, CA: Annual Reviews.

Wellman, H. M., & Gelman, S. A. (1998). Knowledge acquisition in functional domains. In W. Damon (Series Ed.), D. Kuhn & R. S. Siegler (Vol. Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language* (5th ed., pp. 523-573). New York: Wiley.

Wellman, H. M., & Hickling, A. K. (1994). The mind's «I»: Children's conception of the mind as an active agent. *Child Development*, *65*, 1564-1580.

Wells, G. L., & Bradfield, A. L. (1999). Distortions in eyewitnesses' recollections: Can the postidentification-feedback effect be moderated? *Psychological Science*, *10*, 138-144.

Wentzel, K. R. (1989). Adolescent classroom grades, standards for performance, and academic achievement: An interactionist perspective. *Journal of Educational Psychology*, *81*, 131-142.

Wentzel, K. R. (1999). Social-motivational processes and interpersonal relationships: Implications for understanding motivation at school. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 76-97.

Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (1998). Academic and social motivational influences on students' academic performance. *Educational Psychology Review*, *10*, 155-175.

Wertheimer, M. (1912). Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschrift für Psychologie*, *61*, 161-265.

Wertheimer, M. (1945). *Productive thinking*. New York: Harper.

Wertheimer, M. (1959). *Productive thinking* (Enl. ed., M. Wertheimer, Ed.). New York: Harper.

Wertsch, J. V. (1984). The zone of proximal development: Some conceptual issues. *Children's learning in the zone of proximal development: New directions for child development* (No. 23). San Francisco: Jossey-Bass.

West, R. F., & Stanovich, K. E. (1991). The incidental acquisition of information from reading. *Psychological Science*, *2*, 325-329.

Wheatley, G. H. (1997). Reasoning with images in mathematical activity. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 281-297). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Whimbey, A., & Lochhead, J. (1986). *Problem solving and comprehension* (4th ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

White, J. J., & Rumsey, S. (1994). Teaching for understanding in a third-grade geography lesson. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Vol. 4. Case studies of teaching and learning in social studies*. Greenwich, CT: JAI Press.

White, R. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, *66*, 297-333.

Whitehead, A. N. (1929). *The aims of education and other essays.* New York: Macmillan.

Whiting, B. B., & Edwards, C. P. (1988). *Children of different worlds.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Whitley, B. E., Jr., & Frieze, I. H. (1985). Children's causal attributions for success and failure in achievement settings: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, *77*, 608-616.

Whitlock, C. (1966). Note on reading acquisition: An extension of laboratory principles. *Journal of Experimental Child Psychology*, *3*, 83-85.

Wickelgren, W. A. (1973). The long and the short of memory. *Psychological Bulletin*, *80*, 425-438.

Wickelgren, W. A. (1974). *How to solve problems: Elements of a theory of problems and problem solving*. San Francisco: W. H. Freeman.

Wielkiewicz, R. M. (1986). *Behavior management in the schools: Principles and procedures*. New York: Pergamon Press.

Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, *6*, 49-78.

Wigfield, A. (1997). Reading motivation: A domain-specific approach to motivation. *Educational Psychologist*, *32*, 59-68.

Wigfield, A., & Eccles, J. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review*, *12*, 265-310.

Wigfield, A., & Eccles, J. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 68-81.

Wigfield, A., Eccles, J. S., Mac Iver, D., Reuman, D., & Midgley, C. (1991). Transitions at early adolescence: Changes in children's domain-specific self-perceptions and general self-esteem across the transition to junior high school. *Developmental Psychology*, *27*, 552-565.

Wigfield, A., Eccles, J. S., & Pintrich, P. R. (1996). Development between the ages of 11 and 25. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 210-216.

Wiley, J., & Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: Tasks that promote understanding and not just memory for text. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 301-311.

Wilkins, A. T. (1971). Conjoint frequency, category size, and categorization time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *10*, 382-385.

Willatts, P. (1990). Development of problem solving strategies in infancy. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Williams, D. (1996). *Autism: An inside-out approach.* London: Jessica Kingsley Publishers.

Williams, S. B. (1938). Resistance to extinction as a function of the number of reinforcements. Journal of Experimental Psychology, 23, 506-522.

Willingham, D. B. (1999). The neural basis of motor-skill learning. *Current Directions in Psychological Science*, *8*, 178-182.

Willingham, D. B., & Goedert-Eschmann, K. (1999). The relation between implicit and explicit learning: Evidence for parallel development. *Psychological Science*, *10*, 531-534.

Wilson, J. E. (1988). Implications of learning strategy research and training: What it has to say to the practitioner. In Weinstein, C. E., Goetz, E. T., & Alexander, P. A. (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego: Academic Press.

Wilson, P. S. (1988, April). The relationship of students' definitions and example choices in geometry. In D. Tirosh (Chair), *The role of inconsistent ideas in learning mathematics*. Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Wilson, P. T., & Anderson, R. C. (1986). What they don't know will hurt them: The role of prior knowledge in comprehension. In J. Orasanu (Ed.), *Reading comprehension: From research to practice*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Wine, J. D. (1980). Cognitive-attentional theory of test anxiety. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Winer, G. A., & Cottrell, J. E. (1996). Does anything leave the eye when we see? Extramission beliefs of children and adults. *Current Directions in Psychological Science*, *5*, 137-142.

Winer, G. A., Cottrell, J. E., Gregg, V., Fournier, J. S., & Bica, L. A. (2002). Fundamentally misunderstanding visual perception: Adults' belief in visual emissions. *American Psychologist*, *57*, 417-424.

Wingfield, A., & Byrnes, D. L. (1981). *The psychology of human memory*. New York: Academic Press.

Winik, M. (1994). *Telling*. New York: Random House.

Winn, W. (1991). Learning from maps and diagrams. *Educational Psychology Review*, *3*, 211-247.

Winn, W. (2002). Current trends in educational technology research: The study of learning environments. *Educational Psychology Review*, *14*, 331-351.

Winne, P. H. (1995a). Inherent details in self-regulated learning. *Educational Psychologist*, *30*, 173-187.

Winne, P. H. (1995b). Self-regulation is ubiquitous but its forms vary with knowledge. *Educational Psychologist*, *30*, 223-228.

Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Winne, P. H., & Jamieson-Noel, D. (2001, April). *How self perceptions of prior knowledge and self-regulated learning interact to affect learning.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.

Winne, P. H., & Marx, R. W. (1989). A cognitive-processing analysis of motivation within classroom tasks. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3.*

Goals and cognitions. San Diego: Academic Press.

Winne, P. H., & Stockley, D. B. (1998). Computing technologies as sites for developing self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 106-136). New York: Guilford press.

Winograd, E., & Neisser, U. (1992). *Affect and accuracy in recall: Studies of «flashbulb» memories.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Winston, P. (1973). Learning to identify toy block structures. In R. L. Solso (Ed.), *Contemporary issues in cognitive psychology: The Loyola Symposium.* Washington, DC: V. H. Winston.

Witt, J. C., Elliott, S. N., & Gresham, F. M. (Eds.). (1988). *Handbook of behavior therapy in education*. New York: Plenum Press.

Wittenbaum, G. M., & Park, E. S. (2001). The collective preference for shared information. *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 70-73.

Wittgenstein, L. (1958). *Philosophical investigations* (2nd ed.). Oxford, England: Blackwell.

Wittrock, M. C., & Alesandrini, K. (1990). Generation of summaries and analogies and analytic and holistic abilities. *American Educational Research Journal*, *27*, 489-502.

Wixson, K. K. (1984). Level of importance of post-questions and children's learning from text. *American Educational Research Journal*, *21*, 419-433.

Wixted, J. T., & Ebbesen, E. B. (1991). On the form of forgetting. *Psychological Science*, *2*, 409-415.

Wlodkowski, R. J. (1978). *Motivation and teaching: A practical guide*. Washington, DC: National Education Association.

Wlodkowski, R. J., & Ginsberg, M. B. (1995). *Diversity and motivation: Culturally responsive teaching.* San Francisco: Jossey-Bass.

Wolf, M. M., Braukmann, C. J., & Ramp, K. A. (1987). Serious delinquent behavior as part of a significantly handicapping condition: Cures and supportive environments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *20*, 347-359.

Wolf, T. M., & Cheyne, J. A. (1972). Persistence of effects of live behavioral, televised behavioral, and live verbal models on resistance to temptation. *Child Development*, *43*, 1429-1436.

Wolfe, J. B. (1936). Effectiveness of token-rewards for chimps. *Comparative Psychology Monographs*, *12* (60).

Woloshyn, V. E., Pressley, M., & Schneider, W. (1992). Elaborative-interrogation and prior-knowledge effects on learning of facts. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 115-124.

Wolpe, J. (1958). *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford CA: Stanford University Press.

Wolpe, J. (1969). *The practice of behavior therapy*. Oxford, England: Pergamon.

Wolpe, J., & Plaud, J. J. (1997). Pavlov's contributions to behavior therapy: The obvious and the not so obvious. *American Psychologist*, *52*, 966-972.

Wolters, C. A. (1998). Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 224-235.

Wolters, C. A. (2000). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, *3*, 281-299.

Wolters, C. A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, *33*, 801-820.

Wong, B. Y. L. (1985). Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research*, *55*, 227-268.

Wood, C. J., Schau, C., & Fiedler, M. L. (1990, April). *Attribution, motivation, and self-perception: A comparative study—elementary, middle, and high school students.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem-solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *17*, 89-100.

Wood, D., Wood, H., Ainsworth, S., & O'Malley, C. (1995). On becoming a tutor: Toward an ontogenetic model. *Cognition and Instruction*, *13*, 565-581.

Wood, E., Motz, M., & Willoughby, T. (1997, April). *Examining students' retrospective memories of strategy development.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Wood, P., & Kardash, C. A. M. (2002). Critical elements in the

design and analysis of studies of epistemology. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 231-260). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Woodman, G. F., Vogel, E. K., & Luck, S. J. (2001). Visual search remains efficient when visual working memory is full. *Psychological Science*, *12*, 219-224.

Woods, D. W., & Miltenberger, R. G. (1995). Habit reversal: A review of applications and variations. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *26*, 123-131.

Woodworth, R. S. (1918). *Dynamic psychology.* New York: Columbia University Press.

Wright, R. (1994). *The moral animal: The new science of evolutionary psychology.* New York: Pantheon Books.

Wulbert, M., & Dries, R. (1977). The relative efficacy of methylphenidate (Ritalin) and behavior-modification techniques in the treatment of a hyperactive child. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *10,* 21-31.

Wynn, K., & Chiang, W. (1998). Limits to infants' knowledge of objects: The case of magical appearance. *Psychological Science*, *9*, 448-455.

Yager, S., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1985). Oral discussion, group to individual transfer, and achievement in cooperative learning groups. *Journal of Educational Psychology*, *77*, 60-66.

Yarmey, A. D. (1973). I recognize your face but I can't remember your name: Further evidence on the tip-of-the-tongue phenomenon. *Memory and Cognition*, *1*, 287-290.

Yee, D. K., & Eccles, J. S. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles*, *19*, 317-333.

Yell, M. L., Robinson, T. R., & Drasgow, E. (2001). Cognitive behavior modification. In T. J. Zirpoli & K. J. Melloy, *Behavior management: Applications for teachers* (3rd ed., pp. 200-246). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, *18*, 459-482.

Yokoi, L. (1997, March). *The developmental context of notetaking: A qualitative examination of notetaking at the secondary level.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Zacks, R. T., Hasher, L., & Hock, H. S. (1986). Inevitability and automaticity: A response to Fisk. *American Psychologist*, *41*, 216-218.

Zahorik, J. A. (1994, April). *Making things interesting.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, *35*, 151-175.

Zajonc, R. B. (2000). Feeling and thinking: Closing the debate on the primacy of affect. In J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition* (pp. 31-58). New York: Cambridge University Press.

Zajonc, R. B. (2001). Mere exposure: A gateway to the subliminal. *Current Directions in Psychological Science*, *10*, 224-228.

Zaragoza, M. S., & Mitchell, K. J. (1996). Repeated exposure to suggestion and the creation of false memories. *Psychological Science*, *7*, 294-300.

Zaragoza, M. S., Payment, K. E., Ackil, J. K., Drivdahl, S. B., & Beck, M. (2001). Interviewing witnesses: Forced confabulation and confirmatory feedback increase false memories. *Psychological Science*, *12*, 473-477.

Zazdeh, L. A., Fu, K. S., Tanak, K., & Shimura, M. (Eds.). (1975). *Fuzzy sets and their applications to cognitive and decision processes*. New York: Academic Press.

Zechmeister, E. B., & Nyberg, S. E. (1982). *Human memory: An introduction to research and theory*. Monterey, CA: Brooks-Cole.

Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art.* New York: Plenum Press.

Zeiler, M. D. (1971). Eliminating behavior with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *16*, 401-405.

Zeitz, C. M. (1994). Expert-novice differences in memory, abstraction, and reasoning in the domain of literature. *Cognition and Instruction*, *12*, 277-312.

Zeller, A. F. (1950). An experimental analogue of repression: II. The effect of individual failure and success on memory measured by relearning. *Journal of Experimental Psychology*, *40*, 411-422.

Zentall, T. R., Sutton, J. E., & Sherburne, L. M. (1996). True imi-

tative learning in pigeons. *Psychological Science*, *7*, 343-346.

Zhu, X., & Simon, H. A. (1987). Learning mathematics from examples and by doing. *Cognition and Instruction*, *4*, 137-166.

Ziegert, D. I., Kistner, J. A., Castro, R., & Robertson, B. (2001). Longitudinal study of young children's responses to challenging achievement situations. *Child Development*, *72*, 609-624.

Ziegler, S. G. (1987). Effects of stimulus cueing on the acquisition of groundstrokes by beginning tennis players. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *20*, 405-411.

Zigler, E., & Hodapp, R. M. (1986). *Understanding mental retardation.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Zigler, E. F., & Finn-Stevenson, M. (1987). *Children: Development and social issues*. Lexington, MA: Heath.

Zimmerman, B. J. (1981). Social learning theory and cognitive constructivism. In I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky, & R. M. Golinkoff (Eds.), *New directions in Piagetian theory and practice.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer-Verlag.

Zimmerman, B. J. (1994, April). *From modeling to self-efficacy: A social cognitive view of students' development of motivation to self-regulate.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Zimmerman, B. J. (1995). Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educational Psychologist*, *30*, 217-221.

Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). New York: Guilford Press.

Zimmerman, B. J., & Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*, *31*, 845-862.

Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, *29*, 663-676.

Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1997). Developmental phases in self-regulation: Shifting from process to outcome goals. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 29-36.

Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1999). Acquiring writing revision skill: Shifting from process to outcome self-regulatory goals. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 241-250.

Zimmerman, B. J., & Risemberg, R. (1997). Self-regulatory dimensions of academic learning and motivation. In G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Zirin, G. (1974). How to make a boring thing more boring. *Child Development*, *45*, 232-236.

Zirpoli, T. J., & Melloy, K. J. (2001). *Behavior management: Applications for teachers.* Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Zola-Morgan, S. M., & Squire, L. R. (1990). The primate hippocampal formation: Evidence for a time-limited role in memory storage. *Science*, *250*, 288-290.

Zook, K. B. (1991). Effects of analogical processes on learning and misrepresentation. *Educational Psychology Review*, *3*, 41-72.

Zook, K. B., & Di Vesta, F. J. (1991). Instructional analogies and conceptual misrepresentations. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 246-252.

Zuckerman, G. (1994). A pilot study of a 10-day course in cooperative learning for beginning Russian first graders. *Elementary School Journal*, *94*, 405-420.

Zuriff, G. E. (1985). *Behaviorism: A conceptual reconstruction*. New York: Columbia University Press.

Índice de materias

A

Accesibilidad, 438
Acomodación, 189
Acontecimiento aversivo, 119-121
Acontecimientos mentales, 5
Acta de Ningún Niño Retrasado, 99-100
Activación, 485
Activación extendida, 338
Activación, modelo, 235, 237-239
Actividad, factor de la memoria a largo plazo, 271-272
Actividades realistas, 445-448
Adquisición vicaria, 148
Afectos, 495
Afiliación, 491-493
Algoritmos, 417-418, 430-432
Almacenamiento
  construcción del aprendizaje, 244-248
  MCP, 225-227
  MLP, 230-283
  registro sensorial, 215
  resolución de problemas, 421-428
  término memoria, 212-213
Amenaza, 501-512
Amígdala, 21
Amnesia infantil, 350-352
Análisis aplicado de la conducta
  componentes cognitivos, 105-109
  descripción, 105
  en gran grupo, 110-111
  evaluación, 111-113
Análisis de medios y fines, 433
Análisis funcional, 106
Analogías
  instrucción, 277-280
  resolución de problemas, 434-437
Andamiaje, 196-197
Ansiedad, 498-504
Ansiedad ante las matemáticas, 503
Ansiedad ante los exámenes, 502
Ansiedad debilitadora, 501
Ansiedad estado, 498
Ansiedad facilitadora, 501-508
Ansiedad rasgo, 498-502
Aprendizaje
  autoeficacia, 161-162
  bases psicológicas
  características del, 199-203
  concepto, 5
  memoria, 212
  motivación
  principios
  teorías del, 7-60
Aprendizaje asistido por ordenador (AAO)
Aprendizaje autorregulado, 370
Aprendizaje contextual, 411-412
Aprendizaje cooperativo, 451, 463-464
Aprendizaje corregulado, 371
Aprendizaje de conceptos, 301-315
Aprendizaje de escape, 120
Aprendizaje de evitación, 120
Aprendizaje de evitación activo, 121
Aprendizaje de señales, 41, 42
Aprendizaje en serie, 197
Aprendizaje en un único ensayo, 53
Aprendizaje experto, 102, 103, 104
Aprendizaje incidental, 237
Aprendizaje intencional, 236, 395-396
Aprendizaje latente, 180
Aprendizaje mecánico, 252
Aprendizaje por ensayo y error, 418-419
Aprendizaje significativo
  factor de transferencia, 412-414
  habilidades de estudio, 372-374
  MLP, 252-255, 276-277
  organización externa, 253
  organización interna, 252-254

Aprendizaje social, 148-150
Aprendizaje significativo de problemas
Aprendizaje verbal, 178-179, 197-202
Aprobación, 491-493
Aproximaciones sucesivas, condicionamiento operante, 67
Aptitud, 512-513
Áreas de asociación, 20-21
Argumento (en proposición), 291
Asimilación, 189
Atención
  aprendizaje autorregulado, 370
  capacidad de procesamiento, 222-223
  factores, 218-219
  modelado, 155-156, 158, 170
  naturaleza, 221-222
  teoría cognitivo-social, 148-150
Autoatribución, 549-552
Atribuciones
  atribuciones interpersonales, 553-556
  atribuciones intrapersonales, 547-550
Autoconcepto, 160
Autocontrol, 166
Autodeterminación, 512-514-516, 536-537
Autoeficacia, 161-164
Autoevaluación, aprendizaje autorregulado, 370
Autoexplicación, 270
Autoinstrucciones, 166, 289-290
Autojuicio, 165
Autolimitación, 490
Automatismo, 272, 440-441
Automotivación, aprendizaje autorregulado, 370
Autonomía
Autoobservación, 164
Autopreguntas, 381
Autorreacción, 165
Autorrealización, 487
Autorreflexión, aprendizaje autorregulado, 370
Autorrefuerzo, 167
Autorregulación, 164-169, 174
Autosupervisión
Autovalía, 489-490
Aventuras de Jasper Woodbury, 447
Axón, 15

B

Botones terminales, 15
Bucle fonológico, 226
Buscadores de sensaciones, 485, 491

C

Caja de Skinner, 61-63
Caja negra, 38
Cambio conceptual, descripción, 322-324
Capacidad
  de la memoria a corto plazo, 229-230
  de la memoria a largo plazo, 224-226
Características correlacionales, 304
Características definitorias, 304
Características irrelevantes, 304
Características, tipos, 304
Castigo I, 72, 123-127
Castigo II, 72, 123-127
Castigo vicario, 144
Castigo
  autoatribución, 549-551
  condicionamiento operante, 86-87
  desventajas, 124-126
  efectividad, 127-128
  guías,132-136
  perspectivas teóricas, 128-129, 138
  teoría socio-cognitiva
  uso, 43, 61
  versus reforzamiento, 71-72
Categorías, condicionamiento operante
Causalidad recíproca, teoría socio-cognitiva, 151-152
Células gliales, 15
Cerebro
  desarrollo, 23-30
  estructuras del, 17-22
  hemisferios, 18-21, 32
Cerebro inferior, 18
Cerebro medio, 19
Cerebro superior, 19
Clave de identidad, 339
Clave de recuerdo externo, 353-354
Claves, 338-340, 549

Claves contextuales, 340
Claves de asociación, 339
Claves de recuperación, 339-341
Claves situacionales, autoatribuciones, 549
Codificación
  memoria a largo plazo, 288-293
  resolución de problemas, 421-428
  término memoria, 213
Códigos de memoria, teoría social cognitiva, 156-157
Códigos verbales, 289
Cognición emocional, 496
Cognición
  análisis aplicado a la conducta, 105
  condicionamiento clásico, 48
  condicionamiento operante, 86
  necesidad, 486-487
  teoría socio-cognitiva, 143-144, 148-150
Cognitivismo
  como perspectiva integrada, 207-208
  descripción del, 5
  principios, 203-205
  resumen, 209-210
Competencia
  descripción, 330, 489-490
  modelado, 159
  motivación, 512-513
Competencia de respuesta, 348
Competición, 565-567
Comunicación, atribuciones
Comunidad de aprendizaje, 451, 471-473, 475-476
Conceptos abstractos, 302
Conceptos concretos, 302
Conceptos de nivel básico, 309
Conceptos erróneos, factor del almacenamiento a largo plazo, 395
Conceptos subordinados, 310
Conceptos supraordinales, 309
Conceptos, descripción, 301-304
Condicionamiento
  clásico *versus* operante, 64-66
  condicionamiento operante, 61-64
  conductismo, 39
  ley básica del, 62-64
Condicionamiento clásico
  aprendizaje humano, 42-44
  conceptos básicos, 44-48
  conductismo, 39
  estudios de Pavlov, 40-41
  evaluación del, 48
  versus condicionamiento operante, 64-66
  versus motivación, 480-481
Condicionamiento de alto nivel, 45
Condicionamiento de segundo orden, 45
Condicionamiento instrumental, 86
Condicionamiento operante, 37
  aplicaciones, 99, 117
  aprendizaje social, 143-148
  conceptos básicos, 65-68
  condiciones, 63-64
  descripción, 91-93
  ley básica, 62
  uso apropiado, 115-116
  versus condicionamiento clásico, 64
Conducta, 64, 161
Conducta operante, evaluación, 85-88
Conducta supersticiosa, condicionamiento operante, 67
Conducta terminal, condicionamiento operante, 66
Conductas diana, 106-107
Conductismo, 5-9-10, 57-58
  aprendizaje experto, 103
  condicionamiento clásico, 37
  intencionado, 180-184
  implicaciones educativas, 54-57
  principios, 37-40, 101-102
  resolución de problemas, 418-420
  teoría de la transferencia, 409-411
  término, 50-51
Conocimiento
  generalizaciones, 331-333
  resolución de problemas, 428-430
  tipos, 230-232, 288, 355-356
Conexionismo, 50, 300
Conocimiento básico, 29
Conocimiento conceptual, 231, 288, 355-356
Conocimiento condicional, 230-231, 293
Conocimiento de hechos, 355-356
Conocimiento declarativo, 231, 249-250, 288

Conocimiento explícito, 232, 288
Conocimiento implícito, 232, 288, 351-352
Conocimiento inerte, 413
Conocimiento metacognitivo, 355-356
Conocimiento previo
  activación, 277, 372-373
  factor de almacenamiento de la MLP, 261-266, 277
Conocimiento procedimental, 231, 249, 260-262, 288, 355-356
Consistencia, reforzamiento, 76-77
Constructivismo, 205-206
Constructivismo individual, 206
Constructivismo radical, 390-391
Constructivismo social, 206
Contextos, 84-85
Contigüidad, 48
Contingencia, 47-48, 52, 64-65
Contingencia de grupo, 110-112
Contingencias, condicionamiento operante, 56-66
Contracondicionamiento, 50
Control de comprensión, 379-380
Contrato de contingencia, 109
Control de la imagen, autoatribución, 552
Control del estímulo, 82
Control del estímulo autoimpuesto, 167-169
Controlabilidad, dimensión, 544-546, 553
Cooperación guiada, 465
Corteza cerebral, 19
Coste de respuesta, 130
Creencias epistemológicas, 391
Creencias ingenuas, 266-267
Cuerpo, 15-16
Cultura, atribución, 551-557
Curva de aprendizaje en serie, 198

D

Dar claves, 83-85, 353-354
Datos de línea base múltiples, 111
Debate basado en las nuevas tecnologías
Debates en clase
Decaimiento, 346-347, 415
Declaraciones de control
Dendritas, 15
Depresión, indefensión aprendida, 76
Deprivación sensorial, 485-486
Descubrimiento, 442-443
Desensibilización sistemática, 50
Desequilibrio, 190
Desinhibición, 158-159
Determinismo, 86
Dicotomía, 32
Disciplina formal, 409
Discriminación del estímulo, 83
Disonancia cognitiva, 496
Disposiciones, 486-487, 510-511, 532-533, 541-542
Dominio cognitivo, 98
Dopamina, 15
Duda epistémica, 402
  de la memoria a corto plazo, 231-233
  de la memoria a largo plazo, 226-228

E

Economía de fichas, 111
Edad, autoatribuciones, 550-551
Efecto abanico, 348
Efecto bocina, 268
Efecto de espaciamiento, 272
Efecto de euforia, reforzamiento
Efecto de la información errónea, 344
Efecto de primacía, 198
Efecto de recencia, 198
Efecto generativo, 257
Efecto halo, 268
Efectos de contraste, reforzamiento, 76
Efectos de la depresión, reforzamiento, 76
Egocentrismo, 189
Ejemplares, aprendizaje de conceptos, 311
Ejemplo (caso) negativo, 303
Ejemplo (caso) positivo, 303
El pequeño Alberto, 43
El pequeño Pedro, 50
Elaboración
  habilidades de estudio, 372-374
  memoria a largo plazo, 255-257

Elección futura, atributos, 548-549
Elección, autodeterminación, 512-513
Electroencefalograma (EEG), 18-19
Elementos idénticos, 409-410
Emoción, 495-498, 533-534
Emocionalidad, 498
Empaquetado, 225-227
Encadenamiento, condicionamiento operante, 68-69
Enseñanza asistida por ordenador (EAO), 101
Enseñanza centrada en el estudiante, 274
Enseñanza centrada en el profesor, 274
Enseñanza dirigida al estudiante, 274
Enseñanza dirigida por el profesor, 274
Enseñanza expositiva, 274-276
Enseñanza programada, 100-101
Enseñanza recíproca, 401-402, 451, 459-462, 474
Entidad, 546-549
Entrenamiento, ABA
Epistemología, 187
Equilibración, 190
Equilibrio, 190
Equipotencialidad, 38
Errores, 100-101
Escalonamiento, 432
Esfuerzo, atributos, 547-548
Especificidad de codificación, 340
Esquema de intervalo fijo (IF), reforzamiento, 79
Esquema de intervalo variable, reforzamiento, 80
Esquema de proporción fija (PF), reforzamiento, 77
Esquema de proporción variable, reforzamiento, 78
Esquema diferencial, reforzamiento, 81
Esquemas, 100-101, 188, 315-317
Esquemas de problemas, 425
Esquemas de reforzamiento, 77-82
Esquizofrenia, 14-16
Estabilidad, dimensión, 544-546, 553
Estadios de desarrollo, descripción de los
Estallido de la extinción, 67
Estereotipos, atribuciones, 557-558
Estilo explicativo, 560
Estímulo, 38
Estímulo ambiguo, 248
Estímulo antecedente, 82
Estímulo condicionado (EC), 40, 41, 42, 46, 47
Estímulo discriminativo, 45, 83
Estímulo efectivo, 219-220
Estímulo neutro, 40
Estímulo no condicionado, 40
Estímulo nominal, 219-220
Estímulo preaversivo, 121
Estrategias de aprendizaje, 371-372
Estrategias de aprendizaje con ayuda de los iguales (EAAI)
Estrategias de estudio, 371-372
Estrategias encubiertas, 388
Estrategias evidentes, 388
Estrategias mnemotécnicas, 382-386
Estructuralismo, 37-38
Estructuras cognitivas, 188
Estudiantes, estrategias ineficaces, 395-397
Estudios con animales, investigación del cerebro, 17
Estudios de caso, investigación del cerebro, 17
Estudios de entrenamiento en atribución, 567
Etapa preoperacional, 190
Etapa sensoriomotor, 190
Evaluación, 516-518, 554-555
Éxito, 162-163
Expectativas, 510-511, 519-520, 536-537
  atributos, 547, 557- 558, 559-560
  condicionamiento operante, 85-86
  factor del almacenamiento a largo plazo, 267-270
  teoría socio-cognitiva, 149-150
Expectativas de eficacia, 150
Expectativas del profesor, 268-269, 557-560
Expectativas sobre las consecuencias, 149
Experiencia de aprendizaje mediado, 452
Exploración, 457
Extinción
  condicionamiento clásico, 44, 49
  condicionamiento operante, 66, 87-89
  respuesta de evitación, 122-123

F

Facilitador, 159
Facilitación proactiva, 199
Facilitación retroactiva, 199
Factor de refuerzo de los iguales, 75-77
Factores inhibidores, 54
Fechas límite, autodeterminación, 512-513
Fenómeno de la fiesta de cóctel, 221
Fenómeno pi (PHI), 182
Fiabilidad entre observadores, 106
Fichas, 111
Fijación funcional, 426
Flujo, 482
Formación reticular, 19
Fracaso
  atributos, 548-549
  autoeficacia, 162-163
Fuerza del hábito, 53
Funcionalismo, 37-38

G

Generalidad transituacional, reforzador, 63
Generalización, 406-407
Generalización del estímulo, 83
Gradiente de generalización, 83
Grupos permanentes, 463
Guiones, 316-317

H

Habilidades de alto nivel, 97-98
Habilidades de bajo nivel, 97-98
Habilidades de estudio, orientaciones, 398-404
Hábito, 52, 55-56
Hábito E-R, 51, 55-56
Hablar para nosotros mismos, 194
Heredabilidad, desarrollo del cerebro, 24-26
Heurísticos, 417, 437-438
Hipocampo, 21, 221-222, 351
Hipotálamo, 21, 222
Historia de éxito/fracaso, atribuciones, 549-555
Huella de memoria, 185
Humanismo, 486

I

Identificación, 535-536
Ilusión de saber, 380
Imágenes visuales, codificación, 289-291
Imágenes visuales
  habilidades de estudio, 382-385
  MLP, 258-260
  resolución de problemas, 434-435
Imitación diferida, 147
Implicación cognitiva, 481
Implicaciones educativas. *Ver* Instrucción
Impulso, 53, 483-484
Impulso conductual, 85
Impulsos adquiridos, 484
Incompatibilidad, 50, 87-89
Indefensión aprendida
  atributos, 560-562
  estímulos aversivos, 119, 137-138
  experimentos con perros, 8-9
Inhibición, 159
Inhibición proactiva, 199
Inhibición retroactiva, 199
Innatismo, 29
Insight, 420
Instinto, en pájaros, 4
Instrucción
  andamiaje, 196-197
  aprendizaje de conceptos, 312-315
  aprendizaje experto, 103-105
  atributos productivos, 566-570
  cambio conceptual, 325-330
  castigos, 130-132
  expectativas en el aula, 557-559
  habilidades metacognitivas, 388-390, 397-404
  memoria, 239-241
  motivación en el aula, 503-505
  orientación sobre motivación, 535-541
  recuperación académica, 351-360
  teoría socio-cognitiva, 168-170

teorías cognitivas, 208-209
transferencia/resolución de problemas, 349-445
uso del reforzamiento, 113-118
Instrucción basada en las nuevas tecnologías (INT), 101-102
Instrucción cognitiva, 456
Instrucción directa, 451, 455-456, 474
Instrucciones verbales, 152
Integración, 535-536
Inteligencia, 529, 546-547, 556-557
Interacción con adultos, 452-456
Interacciones entre iguales, 453-455
Interacciones sociales, 452-455
Interés, 520-523, 539-543
Interés personal, 521, 543
Interés situacional, 521, 543
Interferencia, 347-348
Internalización, 194
Interneuronas, 15
Introspección, 38
Introyección, 535-536
Inversión, 434
Investigación del cerebro, implicaciones educativas, 17-19, 31-33.

J

Jerarquía de hábitos familiares, 54
Jerarquía de las necesidades, 486-493
Jerarquía de respuestas, 419-420
Jerarquía, memoria a largo plazo, 294-296
Juego de la buena conducta, 110

L

La guerra de los fantasmas, 248
Laberinto, 60
Lenguaje, períodos críticos, 26, 28-29
Ley, concepto, 7
Ley de cierre, 184
Ley de efecto, 60-61, 86-87, 130, 179-180
Ley de ejercicio, 60-61
Ley de la proximidad, 183
Ley de la recencia, 52
Ley de la similitud, 184
Ley de Prägnanz, 185
Ley de Yerkes-Dodson, 501
Libreta visoespacial, 226
Línea base, condicionamiento operante, 66
Lista de características, aprendizaje de conceptos, 310
Lóbulo occipital, 19-21
Lóbulo temporal, 19-21
Lóbulos frontales, 19, 224
Lóbulos parietales, 19-21, 222
Lóbulos, córtex cerebral, 18-21, 222
Logro, autoeficacia, 163

M

Mapa cognitivo, 181
Mapa conceptual, 280, 374-376
Mapa de conocimientos, 280
Marcos, 100, 339
Mediación verbal, 382
Memoria
aprendizaje verbal, 199
construcción de la, 343-346
MCP *versus* MLP, 234-235
modelo de activación, 235, 237-239
modelo de niveles de procesamiento, 235-238
terminología básica, 212-213
Memoria a corto plazo (MCP)
modelo de almacenamiento dual, 213-214, 218-229
término, 223
versus MLP, 234-235
Memoria a largo plazo (MLP)
características, 229-233
codificación, 288-293
factores del almacenamiento, 261-284
modelo de almacenamiento dual, 213-215
organización, 204-301
proceso de almacenamiento, 248, 261-262, 283-285
versus MCP

Memoria asociacionista, 293
Memoria autobiográfica
Memoria de almacenamiento dual, 213-215
Memoria de trabajo, 218-229
Memoria dependiente del estado de ánimo, 497
Memoria episódica, 230, 288
Memoria semántica, 230, 288
Mensajes de los otros, autoatribuciones, 553
Meta de aprendizaje. *Ver* objetivo pericia
Metacognición
  descripción, 10, 367-368
  habilidades de estudio, 371, 387-388
  resolución de problemas, 429-431
Método clínico, 187
Método de la incompatibilidad contracondicionamiento, 56-57
Método de las palabras clave, 384
Método de las perchas, 383
Método de los lugares, 383
Método de saturación, contracondicionamiento, 56-57
Método del umbral, 56-57
Mielina, 15
Mielinación, 24
Modelado cognitivo, procesos cognitivos, 153
Modelado de la agresión, 153-155
Modelado
  aprendizaje social, 451
  características de eficacia, 159-160
  efectos, 158-160
  factores de eficacia, 155-158
  implicaciones educativas, 170-171
  instrucción, 456-457
  proceso, 151-156
  teoría social cognitiva, 143-144-145
Modelar habilidades académicas
Modelo de activación, 235, 238-240
Modelo de condicionamiento clásico, 44-45
Modelo de niveles de procesamiento, 235-237
Modelo de vida, 152
Modelo simbólico, 152
Modelos mentales, 324-325
Moldeamiento, 67
Moralidad, modelado, 154-156
Motivación
  concepto, 480-481
  impacto del aprendizaje, 481-482
  indefensión aprendida, 136-137
  intrínseca *versus* extrínseca, 482-483
  modelado, 158-170
  perspectiva cognitiva, 494-495
  y emoción, 496
Motivación contextualizada, 495-503
Motivación de evitación del fracaso, 489, 492-494
Motivación de incentivo, 484
Motivación de logro, 492
Motivación extrínseca, 481-482
Motivación interiorizada, 482-483, 535-536, 540-541
Motivación intrínseca, 481-482, 510-512
Motivación para aprender, 527

N

Narraciones, 345-351
Narraciones compartidas, 270
Necesidad de afinidad, 491
Necesidad de afiliación, 491-492
Necesidad de amor/pertenencia, 487
Necesidad de crecimiento, 488
Necesidad de deficiencia, 488
Necesidad de estima, 487
Necesidad de seguridad, 487
Necesidad fisiológica, 487
Neoconductismo, 39
Neurogénesis, 30
Neuroimagen, investigación del cerebro, 18-19
Neuronas, 15
Neuronas motrices, 15
Neuronas sensoriales, 15
Neurotransmisores, 15
Nivel de desarrollo potencial, 195
Nivel de desarrollo real, 195
Nivel operante libre, 66
Niveles de desarrollo, 195
Nodo, 300

O

Objetivo de evitación del fracaso, 525-529
Objetivo de evitación del trabajo, 529-530
Objetivo de éxito, 525-529
Objetivo de logro, 525-529, 540-542
Objetivos
  aprendizaje autorregulado, 370
  atributos, 557-558
  autoeficacia, 161
  autorregulación, 164
  coordinación, 531-533, 540
  motivación, 524-533, 540
Objetivos conductuales
  componentes de los, 96-97
  prácticas educativas, 97-98
Objetivos de pericia, 525-529, 540-542
Objetivos de producto, 540-541
Objetivos fundamentales, 524
Objetivos profesionales, 530
Objetivos sociales, 530
Olvidar, 345-346, 351-352
Operaciones concretas, 191
Operaciones formales, 192
Operante, término, 65
Oportunidad del momento (64)
Organización externa, aprendizaje significativo, 253-354
Organización interna, almacenamiento en la MLP, 253-255, 373-374
Organización, habilidades de estudio, 373-376
Organizador comparativo, 279-280
Organizador de la exposición, 279-280
Organizadores preparatorios, 279-280
Orientación hacia la pericia, atributos, 560-561

P

Parsimonia en las teorías, 7, 39
Pensamiento simbólico, 190
Percepción, 245
Períodos críticos, desarrollo del cerebro, 27-30, 31
Persistencia, atributos, 547-548
Perspectiva contextual, 207
Perspectiva incremental, 546-547
Plan Keller, 103
Plasticidad, 26
Plasticidad a la expectativa de la experiencia, 28
Plasticidad dependiente de la experiencia, 28
Poda sináptica, 24
Positivismo lógico, 390-391
Potenciales evocados (PE), 18-19
Práctica, 54-55
Práctica de mantenimiento, 228
Práctica distribuida, 199
Práctica elaborada, 251
Práctica masiva, 199
Práctica positiva, sobrecorrección, 131
Prägnanz, 184
Precondicionamiento sensorial, 46
Preguntas de alto nivel, 354
Preguntas de bajo nivel, 354
Preguntas guiadas a los iguales, 401-402, 465-466
Preocupación, 498
Presentación secuencial, 314-315
Presentación simultánea, 314-315
Presionar para comprender, 527
Priming, 238
Principio de Premack, 73
Principio de recompensa, 8-10
Principios, concepto de, 6-8
Probar hipótesis, aprendizaje de conceptos, 306-308
Problema bien definido, 418
Problema de la conservación de los líquidos, 190-191
Problema mal definido, 418
Procedimientos, codificación, 292-293
Procesador principal, memoria, 236
Procesamiento automático, 272
Procesamiento controlado, 272
Procesamiento distribuido en paralelo (PDP), 300-302
Proceso de almacenamiento, MLP, 248-262, 283-286
Proceso de control
  memoria a corto plazo, 227-229

memoria a largo plazo, 232-233
modelo de almacenamiento dual, 215
Profecía autocumplida, 559
Programa lineal, 101
Programa ramificado, 101
Proposiciones, codificación, 291-292
Prototipos, aprendizaje de conceptos, 308-310
Psicología cognitiva, 177
Psicología de la Gestalt, 177-180, 187, 203, 222, 418-419
Psicología E-R, conductismo, 38
Psicosis, 14

R

Reacciones emocionales, atributos emocionalidad, 546-548, 554-556
Recompensas, 6-8, 59-61
Recompensas extrínsecas, autodeterminación, 514-517
Recordatorio, 84
Recuerdos falsos, 344
Recuerdos fotográficos, 342, 495-497
Recuperación, 213, 228, 232-233, 336, 345-346, 427-428
Recuperación espontánea, 45
Redes proposicionales, 297-298
Reestructurar, 420
Reflejo, 17
Reflejos condicionados, 40
Reflexión, 456-457
Reforzador condicionado, 70
Reforzador de actividad, 73
Reforzador primario, 69
Reforzador secundario, 70
Reforzadores materiales, 72-73
Reforzadores sociales, 73
Reforzadores
características de los, 69-72
condicionamiento operante, 62-64
conductistas, 77
tipos de, 72-75
Reforzadores intrínsecos, 74-75
Reforzamiento
autoatribución, 549-551
factores de efectividad, 75-77, 553-554
fracaso, 89-91
teoría socio-cognitiva, 145-150
versus castigo, 71-72
Reforzamiento continuado, 76
Reforzamiento intermitente, 76
Reforzamiento negativo, estímulos aversivos, 71
Reforzamiento positivo, 71
Reforzamiento vicario, 144
Reforzamientos, uso educativo, 113-116
Registro sensorial, 215-217
Registros eléctricos, investigación del cerebro, 18-19
Reglas, aprendizaje de conceptos, 305-306
Relación, 291
Relevancia, modelado
Repetición, 271-275, 282-284
Representatividad, 438
Represión, 349-350
Reprimenda verbal, 131
Reproducción motora, modelado, 157-158, 170, 270-271
Reserva episódica, 226
Resolución de problemas
conceptos básicos, 416-419
descripción, 405-406
estrategias, 430-438
factores cognitivos, 420-431
preguntas significativas, 438-439
teorías, 418-421
Respuesta
Respuesta condicionada (RC), 41
Respuesta no condicionada, 40
Restitución, 131
Resumir, 378-379
Retención, modelado, 155-157, 158-170
Retos, 501, 564-565
Retroalimentación, 73-74, 518-519, 536-538
Retroalimentación negativa, 519
Retroalimentación positiva, 74, 518-519
Revisión
Ritmo diferencial de muchas respuestas (RDM), 81
Ritmo diferencial de pocas respuestas (RDP), 81

S

Sacádicos, 245
Salvar la cara, 551-552
Selección autoactualización
Sensación, 245
Señales, 280, 377-378
Ser experto, 330-331
Serie de aprendizaje significativo, 277-278
Sesgo autoprotector, atribución, 550-557
Sesgo de confirmación, 322
Sesgo mental, 274, 425-426, 440
Sexo
  autoatribución, 551-552
  modelado, 159
Sílabas sin sentido, 200
Símbolos, codificación, 289
Similitud de estímulos y respuestas, 408-411
Sinapsis, 15
Sinaptogénesis, 24
Síndrome alcohólico fetal (SAF), 25-26
Sistema de enseñanza personalizada (SEP), 103-104
Sistema educativo
Sistema límbico, 20
Sistema nervioso, 14-17
Sistema nervioso central, 14
Sistema nervioso periférico, 14
Sobreaprendizaje, 198
Sobrecorrección, 131
Sobregeneralización, 304
Soma, 15
Sombreado, 221
Subgeneralización, 303-304
Subsunción, 298-299
Subsunción eliminadora, 347
Superposición, 385-387
Supervisión, 516-518
Suspensión domiciliaria, 135

T

Tálamo, 21
Tasa diferencial de alta respuesta, 81-82
Tasa diferencial de baja respuesta, 81-82
Tasa diferencial de otras conductas, 81-83, 88-89
Taxonomía de Bloom de los objetivos educativos, 98, 355-356, 98-99
Taxonomías
Técnica de inversión en investigación, 111
Técnica del rompecabezas, 465
Tecnología de la enseñanza, 92
Tendencia asociativa, 48
Teoría de la continuidad, 52
Teoría de la mente, 388
Teoría de la transferencia, 405-412
Teoría de los dos factores, 121-123, 128-129
Teoría del impulso, 483-484
Teoría del procesamiento de la información, 205
Teoría socio-cognitiva, 142-144, 172
Teorías de la atribución, 8-9, 543, 549-550
Teorías del rasgo, 491
Teorías personales, 267, 318-322
Texto de refutación, 327
Tiempo de espera, 357
Tiempo de muestreo, 106
Tiempo en la tarea, 481
Tiempo fuera, 130
Tolman, Edward, 177-183, 203-204, 206
Tomar apuntes, 376-377
Tomografía axial computerizada, 18-19
Tomografía de emisión de positrones (TEP), 18-19
Tormenta de ideas, 417
Transferencia cercana, 408
Transferencia de ruta corta
Transferencia de ruta larga, 415
Transferencia específica, 408
Transferencia general, 408
Transferencia horizontal, 408
Transferencia lejana, 408
Transferencia negativa, 407
Transferencia positiva, 406
Transferencia vertical, 407
Transposición, 182
Trastorno bipolar, 14
Tutorías entre iguales, 451, 469-471, 474

U

Umbral de excitación, 15

V

Valores, 510-511, 519-520, 539-540
Variables intervinientes, 53-180
Verbalización, 269-270, 351

Z

Zona de desarrollo próximo (ZDP), 196