

PROCESOS, ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

PROYECTO EDITORIAL
SÍNTESIS PSICOLOGÍA

Director:
Juan Mayor

Área de publicación:

PSICOLOGÍA EVOLUTIVA Y DE LA EDUCACIÓN
Coordinador; Jesús Beltrán

PROCESOS, ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

JESÚS A. BELTRÁN LLERA

Primera reimpresión: febrero 1996
Segunda reimpresión: marzo 1998

Diseño de cubierta: JV Diseño gráfico

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

© Jesús A. Beltrán Llera

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono (91) 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-995805-5-5

*A quien me ha enseñado
el verdadero aprender a aprender.*

INDICE

I: ASPECTOS GENERALES DEL APRENDIZAJE

CAPITULO 1: APRENDER

1.1. Naturaleza del aprendizaje

1.2. Enfoques

1.2.1. Enfoque conductista

1.2.2. Enfoque cognitivo

- El aprendizaje como adquisición de conocimiento
- El aprendizaje como construcción de significado

1.3. Elementos del aprendizaje

1.3.1. El procesador

1.3.2. Los contenidos

1.3.3. Los procesos

- Aportación de teorías cognitivas al aprendizaje
- Rasgos del aprendizaje significativo
- Procesos, estrategias y calidad del aprendizaje
- Clases de procesos

1.3.4. Las estrategias

- El sentido de las estrategias
- Concepto
- Naturaleza
- Clases

1.3.5. El estilo

1.4. Resumen

II: PROCESOS, ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

CAPITULO 2: PROCESOS DE SENSIBILIZACIÓN Y ATENCIÓN

2.1. Sensibilización

2.1.1. Motivación

- Modelos de motivación para el aprendizaje

2.1.2. Emoción

2.1.3. Actitudes

2.2. Atención

2.2.1. Naturaleza

2.2.2. Clases o estrategias de atención

- Atención selectiva
- Atención global
- Atención sostenida

2.2.3. Meta-atención

- Modelo de filtro
- Modelo de capacidad
- Interpretación cognitiva
- Conocimiento de las variables atencionales
- Meta-atención selectiva
- Control de la atención
- Dinámica meta-atencional
- Entrenamiento metacognitivo

CAPITULO 3: PROCESO DE ADQUISICIÓN I: ESTRATEGIAS DE SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN

3.1. Selección

3.1.1. Técnicas de selección

- Subrayado
- Resumen

- Esquema
- Idea principal

3.2. Organización

- 3.2.1. Clases de organización
- 3.2.2. Transfer
- 3.2.3. Diferencias sexuales
- 3.2.4. Técnicas de organización

CAPITULO 4: PROCESO DE ADQUISICIÓN II: ESTRATEGIA DE ELABORACIÓN

- 4.1. Interpretación psicológica
- 4.2. Elaboración y aprendizaje
- 4.3. Tipos de elaboración
- 4.4. Diferencias individuales
- 4.5. Principios de elaboración
- 4.6. Técnicas de elaboración
 - 4.6.1. Interrogación elaborativa
 - 4.6.2. Metáforas y analogías
 - Funciones de las analogías
 - Analogías y aprendizaje
- 4.7. Procedimientos mnemotécnicos
- 4.8. Métodos mnemotécnicos clásicos

CAPITULO 5: PROCESO DE ADQUISICIÓN III: ESTRATEGIAS DE REPETICIÓN Y DE TRANSFORMACIÓN

5.1. Repetición

- 5.1.1. Conceptos generales
- 5.1.2. Efectos cuantitativos y cualitativos
- 5.1.3. Clases de repetición
- 5.1.4. Objetivos instruccionales
- 5.1.5. Técnicas de repetición

5.2. Transformación

CAPITULO 6: PROCESOS DE PERSONALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN

6.1. Personalización y control

6.1.1. Desarrollo del pensamiento crítico por medio de la controversia

6.2. Recuperación

6.2.1. Las estrategias de memoria en los niños

6.2.2. El proceso de recuperación

6.2.3. Metamemoria

CAPITULO 7: PROCESOS DE TRANSFER Y EVALUACIÓN

7.1. Transfer

7.1.1. Clases de transfer

7.1.2. Teorías

7.1.3. Las clases básicas del transfer de aprendizaje

- La enseñanza del transfer

7.2. Evaluación

7.2.1. Evaluación formativa-sumativa

7.2.2. Evaluación proceso-producto

7.2.3. Evaluación cualitativa-cuantitativa

III: APRENDER A APRENDER

CAPITULO 8: LA INSTRUCCIÓN COGNITIVA

8.1. Líneas maestras de un nuevo paradigma instruccional

8.2. Hacia el aprendizaje auto-regulado

8.3. Instrucción cognitiva

8.3.1. Planificación instruccional

8.3.2. La enseñanza de los contenidos

A) Adquisición del conocimiento declarativo

B) Adquisición de conocimiento procedimental

8.3.3. La enseñanza de estrategias

- 8.3.4. Métodos de instrucción
- 8.3.5. El nuevo rol del profesor
- 8.3.6. La instrucción como ejecución asistida

BIBLIOGRAFÍA

I. ASPECTOS GENERALES DEL APRENDIZAJE

CAPÍTULO 1

APRENDER

Se ha dicho que todo, o casi todo, lo que el hombre hace, o es capaz de hacer, es un resultado del aprendizaje. Pero, ¿qué significa aprender?; ¿qué hacemos cuando estamos aprendiendo?; ¿cómo sabemos que hemos aprendido?

El núcleo central de este libro lo constituyen las estrategias. Las estrategias sirven para mejorar la calidad del rendimiento de los alumnos, pero las estrategias, lógicamente, deben estar apoyadas en alguna concepción del aprendizaje. Por eso, antes de abordar las estrategias conviene señalar lo que entendemos por aprendizaje, así como sus enfoques psicológicos y los elementos de que consta.

1.1. Naturaleza del aprendizaje

Aunque no hay una definición de aprendizaje plenamente satisfactoria y absolutamente compartida por todos los especialistas, sí existe una definición que recibe el máximo consenso, y es ésta: se entiende por aprendizaje “un cambio más o menos permanente de conducta que se produce como resultado de la práctica” (Kimble, 1971; Bertrán, 1984).

La aceptación casi general de esta definición está motivada por el carácter operacional de la misma, en el sentido de que tanto la práctica como el cambio de conducta son variables operacionales fácilmente cuantificables y medibles; con ella se establece además una relación

funcional entre la ejecución y la práctica, entre la variable dependiente y la variable independiente.

Prácticamente todos los especialistas aceptan –explícita o implícitamente– los tres criterios anteriormente señalados del aprendizaje: un cambio en la conducta o en la potencialidad de la conducta, un cambio producido por algún tipo de práctica o ejercicio y un cambio más o menos duradero.

Ahora bien, esto equivale a decir que el aprendizaje es una variable hipotética, un constructo invisible que enlaza las dos variables –práctica y ejecución– dejando en la oscuridad la naturaleza de los procesos del aprendizaje.

Para algunos autores la presencia de estas dos variables es suficiente para explicar y planificar el aprendizaje. Para otros, en cambio, es precisamente ese núcleo central invisible del aprendizaje lo que interesa conocer y desvelar para introducir en el aprendizaje mejoras cualitativas. En este punto es donde empiezan a separarse los diversos enfoques psicológicos.

1.2. Enfoques

¿Cuál es hoy la línea interpretativa más aceptada respecto al aprendizaje, y más concretamente, por lo que se refiere al aprendizaje escolar?

Si nos asomamos un poco al panorama actual de las ciencias psicológicas relacionadas con el aprendizaje, y especialmente con el aprendizaje escolar, observaremos enseguida que hay una serie de teorías o interpretaciones distintas del mismo fenómeno del aprendizaje humano. Estas interpretaciones están ligadas a teorías o escuelas psicológicas diferentes, nacen en un contexto temporal determinado y se pueden formular a través de una serie de metáforas que expresan con claridad los principios y las consecuencias de cada interpretación, sobre todo por lo que se refiere al proceso de instrucción-aprendizaje.

Mayer (1992) ha señalado estas tres metáforas: el aprendizaje como adquisición de respuestas, el aprendizaje como adquisición de conocimiento y el aprendizaje como construcción de significado. Las limitaciones de las primeras metáforas han ido dando lugar a nuevas metáforas en un movimiento de superación e integración de las anteriores en las posteriores que no ha terminado todavía. Vamos a describir a

continuación el contenido de cada una de estas metáforas y las implicaciones que tiene cada una de ellas a la hora de comprender la naturaleza del aprendizaje escolar (ver [tabla 1](#)).

<i>Aprendizaje</i>	<i>Enseñanza</i>	<i>Foco instruccional</i>	<i>Resultados</i>
Adquisición de respuestas	Suministro de feedback	Centrado en el currículo (Conductas correctas)	Cuantitativos (Fuerza de las asociaciones)
Adquisición de conocimiento	Transmisión de información	Centrado en el currículo (Información apropiada)	Cuantitativos (Cantidad de información)
Construcción de significado	Orientación del procesamiento cognitivo	Centrado en el estudiante (Procesamiento significativo)	Cualitativos (Estructura del conocimiento)

Tabla 1. Las tres metáforas del aprendizaje (Adaptado de Mayer, 1992).

1.2.1. Enfoque conductista (el aprendizaje como adquisición de respuestas)

La metáfora del aprendizaje como adquisición de respuestas está ligada, sobre todo, a la teoría conductista, y domina hasta los años cincuenta. La orientación conductista empalma con una línea científica de corte asociacionista o empirista, según la cual aprender consiste en registrar mecánicamente los mensajes informativos dentro del almacén sensorial, de suerte que las impresiones sensoriales caracterizan la base de todo conocimiento, incluso del conocimiento complejo que podría reducirse a sus elementos componentes.

Bajo este supuesto, el papel destacado dentro del proceso de aprendizaje lo desempeñan los procedimientos instruccionales, que afectan directamente a la ejecución del estudiante a quien se le reserva el poco lúcido papel de recipiente en el que se almacenan los conocimientos previamente programados por una cuidadosa y uniformada planificación instruccional. En este sentido, lo más importante, y quizás lo único importante, es presentar a todos los alumnos los mismos materiales y en condiciones adecuadas de recepción, ignorando de esta manera el carácter interactivo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la naturaleza del estudiante como procesador de información.

Si la instrucción prima sobre el aprendizaje, y se traduce directamente en aprendizaje, el control de este importante proceso está, por una parte, en el profesor que es el que programa los materiales de cada sesión y, por otra, en el estímulo o “input” informativo que provoca directamente la respuesta, con lo que se reafirma una vez más el dominio –la tiranía dirán algunos– del estímulo sobre la respuesta del sujeto.

Las consecuencias de esta posición psicológica saltan inmediatamente a la vista. Por una parte, el contenido del aprendizaje, es decir, lo que se aprende, es siempre un conjunto de respuestas, sea cual sea la naturaleza del conocimiento que se tiene que aprender, y sin relación alguna con los conocimientos ya aprendidos. Por otra parte, y como una consecuencia lógica, si lo que se aprende son respuestas y la ejecución de esas respuestas depende directamente de la instrucción, el sujeto adoptará una actitud puramente pasiva y se dedicará a la tarea mecánica de acumular materiales informativos en forma de respuestas, para lo cual no se precisa la intervención de los procesos mentales superiores del sujeto.

En estas condiciones, en las que no cuenta ni la naturaleza del conocimiento ni la iniciativa del sujeto del aprendizaje, tampoco hay lugar para la motivación, por lo menos entendida como curiosidad epistémica –deseo de saber– capaz de crear expectativas y movilizar los recursos del estudiante. La suerte del aprendizaje está completamente en manos del profesor y de su cuidado programa de refuerzos, hasta el punto de que el olvido se interpretaría como una simple extinción de respuestas como consecuencia de la aplicación de programas ineficaces de refuerzo.

Aunque evidentemente se trata de una simplificación, podríamos representar esta concepción del aprendizaje por un diagrama en el que habría solamente dos grandes instancias: la presentación del material

“input” y la ejecución “output”, olvidando el conjunto de procesos mentales intercalados que son, para muchos especialistas, los que constituyen el verdadero núcleo del aprendizaje. Para los conductistas, entre “input” y “output” no hay nada, o no interesa conocerlo, caso de que lo haya.

En resumen, en esta interpretación, el estudiante es un ser plástico cuyo repertorio de conducta está determinado por la experiencia, un ser pasivo cuyas respuestas correctas se ven automáticamente reforzadas y cuyas respuestas incorrectas se ven automáticamente debilitadas, un ser cuya misión es recibir y aceptar. Por otra parte, el profesor es, ante todo, un suministrador de “feedback” cuyo papel esencial es crear y moldear la conducta del estudiante distribuyendo refuerzos y castigos. De acuerdo con estos supuestos, la instrucción se limita a crear situaciones en las cuales el estudiante debe responder obteniendo refuerzos adecuados por cada respuesta. El método de práctica y repetición ejemplifica el foco instruccional del modelo de aprendizaje como adquisición de respuestas y los resultados de la instrucción se evalúan en términos de la cantidad de cambio de conducta, por ejemplo, el número de respuestas correctas obtenidas en un test o prueba final.

Este tipo de aprendizaje, evidentemente, no deja mucho lugar para mejorar la efectividad del proceso académico del estudiante, ya que, según esta posición, los mecanismos del aprendizaje son innatos y no están sujetos al control consciente del propio sujeto. Tampoco tiene mucho sentido enseñar a los alumnos a ser estudiantes más efectivos ni tampoco hablar de estrategias de aprendizaje. Muchos profesores siguen actuando en sus clases de acuerdo con la metáfora de adquisición de respuestas.

1.2.2. Enfoque cognitivo

Por lo que se refiere al aprendizaje escolar, la orientación conductista resulta evidentemente insatisfactoria porque, además de no dar cuenta de lo que ocurre en la cabeza del estudiante mientras aprende, no permite apenas intervenir educativamente en el proceso del aprendizaje, como no sea en la programación de materiales y refuerzos.

Por eso se va imponiendo desde hace unos años otra alternativa, la orientación cognitiva, que trata de llenar el vacío existente entre el “input” y el “output” (Genovard, 1981; Coll, 1987, 1989; Mayor, 1981; Beltrán, 1984) y, lo que es más importante, pretende identificar, representar y

justificar la cadena de procesos o sucesos mentales que arrancan de la motivación y percepción del “input” informativo y terminan con la recuperación del material y el “feedback” correspondiente.

La orientación cognitiva tiene sus raíces lejanas en la posición platónica que destaca la creatividad de la mente humana, señalando que los conocimientos, más que aprendidos, son descubiertos, y sólo se descubre lo que está ya almacenado en la mente (Di Vesta, 1987).

Dentro de la orientación cognitiva se pueden distinguir dos metáforas distintas que han ido apareciendo al hilo de la investigación realizada de acuerdo con los principios de la revolución cognitiva.

- *El aprendizaje como adquisición de conocimiento*

La metáfora de adquisición de conocimiento ha dominado desde los años cincuenta hasta los años sesenta. El cambio se produjo a medida que la investigación sobre el aprendizaje comenzó a moverse desde el laboratorio animal al laboratorio humano, y a medida que el conductismo dio paso a la revolución cognitiva. En esta interpretación, el estudiante es más cognitivo, adquiere conocimientos, información, y el profesor llega a ser un transmisor de conocimientos. El foco de la instrucción es la información. El profesor lo que se pregunta es ¿qué puedo hacer para que la información especificada en el currículo esté en la memoria de este alumno?

A esta posición se le ha puesto la etiqueta de “centrada en el currículo”, ya que el núcleo temático se divide en temas, cada tema en lecciones y cada lección en hechos, principios y fórmulas específicas. El estudiante debe avanzar paso a paso para dominar cada una de las partes por separado hasta cubrir el total del contenido curricular. El papel del profesor es enseñar y transmitir la información del currículo. La evaluación se centra en valorar la cantidad de conocimiento y de información adquirida.

Se trata de un enfoque cognitivo todavía cuantitativo (cuánto ha aprendido el estudiante). Por otra parte, si bien el estudiante llega a ser más activo, todavía no tiene control sobre el proceso del aprendizaje. La superación del conductismo permite al estudiante comprometerse en procesos cognitivos durante el curso del aprendizaje, pero no aparece todavía el control consciente de esos procesos. En realidad, a medida que pasa el tiempo, la visión del estudiante cambia de pasiva a activa, pero la revolución cognitiva es demasiado lenta para atacar en tan poco tiempo los

problemas del aprendizaje cognitivo y del “transfer”. Aquí la clave es aprender conocimientos.

- *El aprendizaje como construcción de significado*

Por los años setenta y ochenta, se produce otro cambio. Los investigadores que se mueven desde el laboratorio a situaciones más realistas de aprendizaje escolar encuentran un estudiante mucho más activo e inventivo, un estudiante que busca construir significado de los contenidos informativos. El papel del estudiante corresponde al de un ser autónomo, auto-regulado, que conoce sus propios procesos cognitivos y tiene en sus manos el control del aprendizaje.

En esta interpretación el aprendizaje resulta eminentemente activo e implica una asimilación orgánica desde dentro. El estudiante no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje. Consiguientemente, el profesor, en lugar de suministrar conocimientos, participa en el proceso de construir conocimiento junto con el estudiante, se trata de un conocimiento construido y compartido.

De acuerdo con esta metáfora, la instrucción está centrada en el estudiante. Como dice Dewey, en este tipo de instrucción el niño es el punto de partida, el centro y el final. En la instrucción centrada en el niño, la evaluación del aprendizaje es cualitativa, y en lugar de preguntar cuántas respuestas o conocimientos se han adquirido, hay que preguntar sobre la estructura y la calidad del conocimiento, y sobre los procesos que el estudiante utiliza para dar respuestas.

Aunque el estudiante como constructor de significado parece una interpretación nueva, ha estado en realidad asomándose de forma vacilante durante las últimas décadas. Es más, el proceso de cambio no ha terminado todavía, si bien las líneas generales de la teoría cognitiva están bastante bien trazadas. La clave de esta última metáfora es, desde el punto de vista del estudiante, aprender a aprender.

Desde esta posición, se entiende claramente que los procesos centrales del aprendizaje son los procesos de organización, interpretación o comprensión del material informativo, ya que el aprendizaje no es una copia o registro mecánico del material, sino el resultado de la interpretación o transformación de los materiales de conocimiento.

Esto quiere decir que, frente a las concepciones anteriores, el estudiante tiene aquí un papel esencialmente activo, convirtiéndose en el verdadero protagonista del aprendizaje, hasta el punto de poder afirmar que dos estudiantes de igual capacidad intelectual y motivación, que reciben “inputs” informativos iguales y estandarizados y siguen los mismos procedimientos de enseñanza, no realizarán exactamente el mismo aprendizaje porque cada estudiante tiene una comprensión personal diferente de lo que se enseña. Esto significa que la instrucción no se traduce directamente en la ejecución, sino indirectamente, a través de los procesos que se activan, pues los conocimientos no se graban mecánicamente en la memoria, sino que los sujetos los construyen activa y significativamente. De esta forma, en lugar de dar importancia a los elementos extremos de la cadena del aprendizaje, la instrucción y la ejecución ("input"- "output") cobran importancia las instancias centrales de esa cadena, es decir, cobra importancia el estudiante mismo que es el que da sentido a los materiales que procesa y el que decide lo que tiene que aprender así como la manera de hacerlo significativamente a fin de lograr las expectativas suscitadas (Rivas, 1986).

Desde este punto de vista, difícilmente puede haber leyes generales del aprendizaje, ya que el significado de una misma frase puede cambiar sustancialmente para un mismo sujeto cuando cambia el contexto dentro del cual está incluida, y para sujetos distintos, cuando se integra en estructuras organizadas diferentes.

El estudiante procesa los contenidos informativos y, como resultado de ese procesamiento, da sentido a lo que procesa, construye significados. Para comprender la dinámica de ese aprendizaje significativo vamos a analizar más detenidamente los elementos de que se compone.

1.3. Elementos del aprendizaje

Siguiendo la metáfora del estudiante como procesador y constructor de significado, se pueden considerar dentro del aprendizaje los elementos temáticos siguientes: procesador, contenidos, procesos, estrategias, técnicas y estilo de aprendizaje.

1.3.1. El procesador

Al hablar del procesador nos tenemos que referir, en primer lugar, al sistema. Los modelos de procesamiento dibujan un sistema que trata la información de forma secuencial, con tres grandes mecanismos o almacenes: el registro sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

El registro sensorial –posiblemente uno en cada sentido humano– recoge la información que llega a través de los diversos órganos receptores (vista, oído, tacto) y la mantiene sólo breves décimas de segundo a fin de que actúen sobre ella los mecanismos de extracción de rasgos o de reconocimiento de patrones. La información que no interesa, y no es atendida, desaparece, dejando libre el almacén sensorial para recoger nuevos “inputs” informativos. Mientras el registro sensorial tiene limitaciones respecto a la permanencia temporal de los contenidos es, en cambio, ilimitado en la cantidad de material informativo que puede recoger.

La memoria a corto plazo es un almacén en el que la información permanece durante un corto intervalo de tiempo, aunque algo más prolongado que en el caso del registro sensorial. A diferencia de este último mecanismo, la memoria a corto plazo, además de esta limitación temporal, tiene otra limitación, en este caso de espacio, ya que sólo cabe dentro de él una pequeña parte del inmenso aluvión informativo que llega hasta el registro sensorial. Concretamente, la capacidad de almacenaje viene estimada en términos del famoso número mágico de Miller 7 ± 2 , de manera que sólo caben 7 elementos informativos, ya sean letras, palabras o frases.

Hoy se interpreta la memoria a corto plazo como una memoria de trabajo, a fin de explicar los aspectos dinámicos de la comprensión por los cuales el procesador puede recuperar la información almacenada en la memoria a largo plazo y, de esta manera, trabajar de nuevo sobre ella y formar nuevas estructuras y relaciones. La existencia de la memoria de trabajo se justifica por la necesidad de explicar cómo mientras trabajamos, por ejemplo, en la solución de un problema, recuperamos la información almacenada en la memoria a largo plazo y la mantenemos por períodos temporales de mucha mayor duración que los originados en la memoria a corto plazo. Eso quiere decir que tiene que haber una memoria temporal que permita mantener la información y manipularla mientras se está procesando; de ahí que su duración temporal no sea tan breve como la de la

memoria a corto plazo, ni tan amplia como la de la memoria a largo plazo, sino que está determinada sustancialmente por el ambiente inmediato. Contiene justamente los elementos de la decisión, la situación y el contexto que ocurren en un tiempo determinado.

Entre las muchas funciones que puede desempeñar la memoria de trabajo, éstas parecen ser las más relevantes: *a)* suministra el contexto para la percepción; *b)* ayuda al recuerdo; *c)* ofrece una explicación de los sucesos inmediatamente anteriores; *d)* observa las decisiones tomadas y *e)* inicia los planes para una tarea específica en un contexto concreto (Bower, 1975).

El almacén a largo plazo contiene la información organizada semánticamente, y no tiene limitaciones ni con relación a la capacidad de espacio de almacenaje (cabe todo), ni al grado de duración temporal. El problema de la memoria a largo plazo es la recuperación del material almacenado.

En principio, se supone que todos los sujetos tienen los mismos mecanismos característicos del sistema, pero existen diferencias, tanto en la capacidad de los diversos puntos del sistema, como en la manera de utilizarlos. Por otra parte, cada elemento del sistema tiene sus limitaciones, como hemos señalado anteriormente, y éstas pueden ser superadas por adecuados mecanismos de control (procesos, estrategias, etcétera).

Una primera estrategia que se puede utilizar para proteger la fragilidad y supervivencia del sistema y compensar, de esta forma, la limitación de la capacidad de procesamiento, es la atención. Dado que la cantidad de mensajes informativos que pueden entrar en el registro sensorial es ilimitada y, en cambio, el canal de procesamiento sólo puede actuar secuencialmente, tratando un elemento cada vez, y es, por tanto, de carácter limitado, tiene que haber algún sistema que permita seleccionar los “inputs” que van a ser procesados de entre toda la información que llega al registro sensorial. Este mecanismo de selección, o de filtro, es lo que llamamos atención, y filtra la información de manera selectiva, de manera que aquello a lo que atendemos se beneficia de las ventajas del procesamiento, y lo no atendido desaparece rápidamente o, por lo menos, queda relegado a un segundo plano respecto al material informativo procesado. Esta estrategia o mecanismo de selección atencional va desde el registro sensorial a la memoria de trabajo o memoria a corto plazo. Esto en lo que se refiere al registro sensorial.

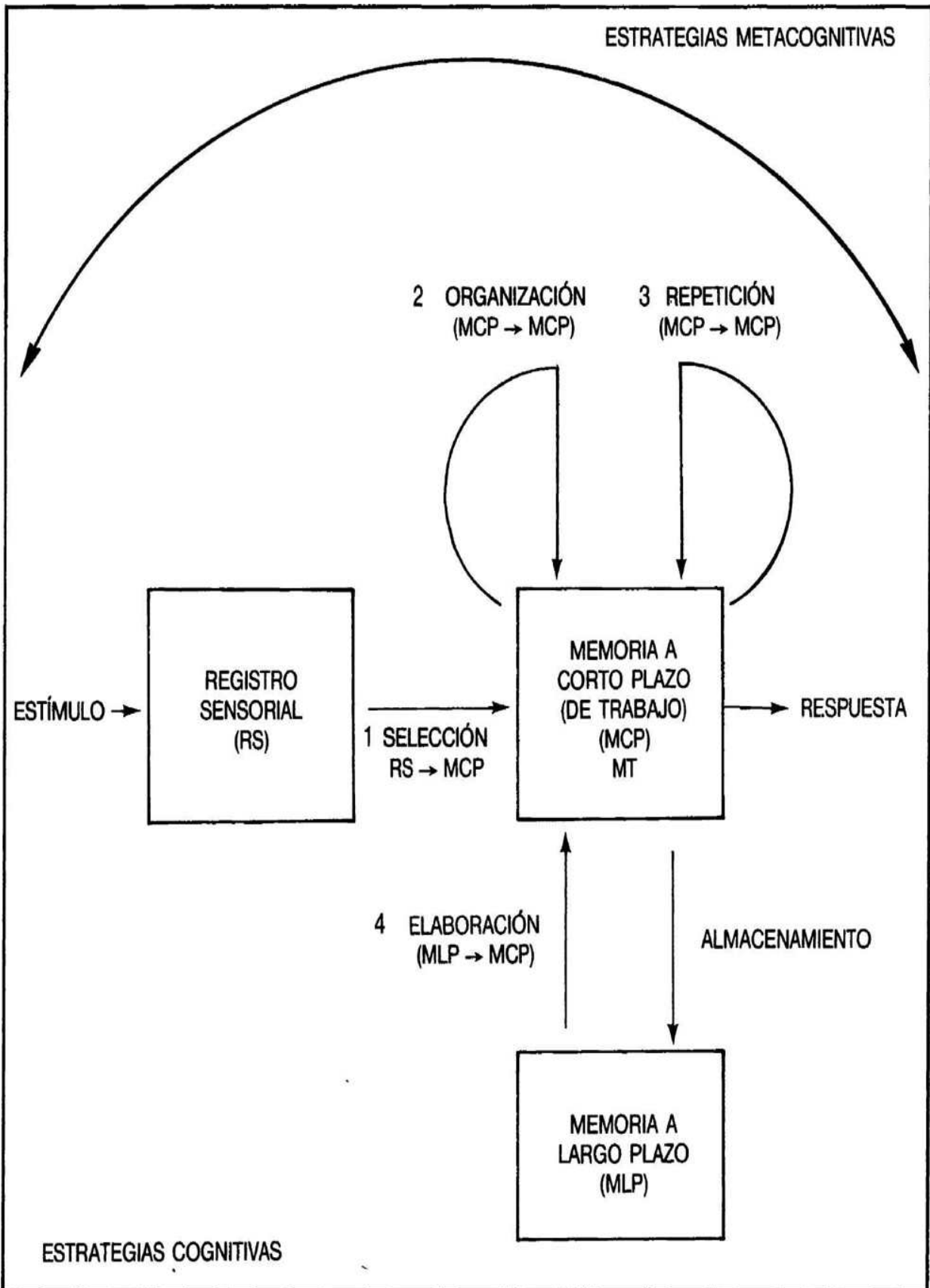


Tabla 2. Procesos y estrategias del aprendizaje significativo. Las estrategias metacognitivas controlan la acción de las estrategias cognitivas.

En cuanto a la memoria a corto plazo, ya hemos señalado dos grandes limitaciones. En primer lugar, presenta una limitación en relación con su capacidad de almacenaje que oscila entre 5 y 9 unidades; por otra parte, tiene una escasa duración temporal. Para compensar estas dos limitaciones hay otros dos mecanismos o estrategias que, hábilmente utilizadas por el sujeto, incrementan notablemente la capacidad de aprendizaje. En primer lugar, está la estrategia de repetición, que permite mantener el material en la memoria a corto plazo de manera indefinida, facilitando, además, así el transfer de esos contenidos a la memoria a largo plazo. Por otra parte, hay otra estrategia que arroja excelentes resultados. Se trata de la estrategia de organizar o agrupar los materiales informativos en unidades de orden superior, con lo que la capacidad de almacenaje aumenta considerablemente. Por ejemplo, aunque sólo se pueden almacenar en la memoria a corto plazo 9 unidades (9 letras) como máximo, esas 9 unidades se pueden agrupar formando una unidad de orden superior (una palabra) con lo que la capacidad de almacenaje se incrementa de forma notable. Estas estrategias de repetición y de organización van desde la memoria de trabajo a la memoria de trabajo (o memoria a corto plazo) (ver [tabla 2](#)).

Además de las estrategias de repetición y organización, hay otra estrategia, la elaboración, por la cual la información entrante se relaciona con los materiales informativos existentes en el registro del sujeto. Esta estrategia elaborativa facilita la memoria a largo plazo al unir el nuevo material con los esquemas ya existentes, haciéndolo así más significativo y más fácil de recuperar. Esta estrategia va desde la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo o a corto plazo. Las tres estrategias (selección, organización y elaboración) constituyen lo que algunos llaman condiciones del aprendizaje significativo (ver [tabla 3](#)).

<i>Estrategia cognitiva</i>	<i>Proceso</i>	<i>Guías del procesamiento para el texto</i>	<i>Guías del procesamiento para el estudiante</i>
Selección	Centrar la atención (RS→MCP)	Títulos	Subrayado Copia
Organización	Construir conexiones internas (MCP→MCP)	Señales	Esquema Resumen
Elaboración	Construir conexiones externas (MLP→MCP)	Organizadores previos	Ideas previas Elaboración

Tabla 3. Condiciones del aprendizaje significativo. (Adaptado de Mayer, 1992).

Sin duda, las compensaciones más rentables, en relación con las limitaciones del sistema de procesamiento, vienen de parte del propio procesador, que parece establecer una especie de control ejecutivo que planifica y supervisa las decisiones y sus consecuencias en una situación de aprendizaje determinada. La existencia de este control ejecutivo dentro del sujeto permitiría planificar el proceso general del aprendizaje, activar el conocimiento episódico y semántico necesario, suministrar la información de orden superior dentro de la cual debe integrarse la información de orden inferior, coordinar las estrategias de tratamiento del material informativo, tomar decisiones a la hora de cambiar la estrategia utilizada, regular los procesos en funcionamiento y evaluar los resultados obtenidos. Este control ejecutivo es lo que se llama hoy proceso metacognitivo que tiene como contrapartida imprescindible el conocimiento del conocimiento, es decir, el conocimiento de los procesos sobre los cuales debe, luego, ejecutar el control. Ese conocimiento puede afectar (Flavell y Wellman, 1977) a la

naturaleza de la tarea (fácil o difícil), de la persona (si es o no capaz), de la estrategia (el tipo de estrategia adecuada para cada momento) y a la aplicación de recursos del esfuerzo y del tiempo según la tarea o las distintas partes de la tarea.

1.3.2. Los contenidos

Nadie puede pensar que el procesamiento de información se pueda dar en el vacío; y es que, en realidad, no existe verdadero procesamiento de información si no se tienen como base de operación las estructuras organizadas de conocimiento del propio sujeto con las que entran en relación los nuevos “inputs” informativos introducidos a través del registro sensorial. De esta manera, el nuevo material es procesado en términos del conocimiento ya almacenado del sujeto. Esto significa que los conocimientos que se adquieren cobran significado desde las estructuras cognitivas organizadas, es decir, los esquemas del propio sujeto. La importancia de este conocimiento esquemático o de estructuras cognitivas organizadas es tal que, tanto los procesos de orden superior, como los simples procesos de razonamiento, dependen de las estructuras de conocimiento que el sujeto posee.

Estos esquemas se interpretan como patrones generales de conocimiento (Bartlett, 1932) o como estructuras cognitivas organizadas a las cuales se asimilan los nuevos conocimientos que, a su vez, se acomodan a los conocimientos nuevos, pudiéndose incorporar en otros esquemas de nivel superior. Parece sensato suponer que estos esquemas están representados en la memoria en forma de redes semánticas complejas que se pueden utilizar independientemente o en relación con otros esquemas. Estos esquemas, llamados también guiones, son, en realidad, componentes conceptuales centrales representados gráficamente por nodulos relacionados entre sí por diversos enlaces que indican relaciones diversas como rasgos, propiedades, funciones o tipos.

El conocimiento consiste pues en ideas o conceptos unidos por relaciones. Ahora bien, estas ideas, representadas en sus nodulos correspondientes, y las relaciones establecidas entre los nodulos, pueden estar pobremente o densamente empaquetadas; pueden tener muchas rutas de acceso a ellas o muy pocas, pueden estar débilmente unidas y, por tanto, disponibles pero difíciles de recuperar, o fuertemente unidas y, por lo mismo, fácilmente accesibles.

Los esquemas tienen características muy precisas. Por ejemplo, los esquemas son claramente idiosincrásicos, ya que contienen un registro de experiencias individualizadas. En realidad, la red de esquemas cognitivos abarca todo lo que la persona conoce, cree y siente de sí mismo, de otras personas o sucesos en términos episódicos, semánticos o afectivos, y todo lo que uno sabe sobre la manera más eficiente de mantener los materiales informativos en la memoria, de resolver problemas o trasladarse de una parte a otra (metacogniciones o mapas cognitivos).

Los esquemas son, además, flexibles, en el sentido de que un esquema puede sustituir a otro, y son sensibles al contexto, al no depender estrictamente de las condiciones bajo las cuales se produce el “input”. Los esquemas abarcan, pues, la visión que el sujeto tiene del mundo, y dirigen la organización perceptual y los procesos que suministran elementos informativos del ambiente; la información, a la vez, modifica el conocimiento esquemático (Di Vesta, 1987).

Se distinguen dos clases generales de conocimiento: el conocimiento declarativo (conocimiento qué) y el conocimiento procedimental (conocimiento cómo). La distinción la presentó primero Ryle (1849) y hoy resulta ya familiar entre los psicólogos cognitivos.

Gagné (1985) ha descrito perfectamente esta distinción destacando las implicaciones educativas que tiene, sin duda, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se pueden señalar tres criterios para sostener la distinción entre conocimiento declarativo y conocimiento procedimental: el contenido, la rapidez de activación y la forma de representación (Beltrán, 1983, 1987). En primer lugar, el conocimiento declarativo hace referencia a lo que una cosa es, mientras que el conocimiento procedimental se refiere a cómo se hace. Así, por ejemplo, una persona puede saber que la comisaría está en la calle X de su ciudad, pero quizás no sabe cómo ir hasta ella.

Por otra parte, el conocimiento declarativo es relativamente estático y expresa la capacidad de reproducir la información. Por ejemplo, la capital de Francia es París, ayer llovió mucho por la noche o la biblioteca está en la calle Magallanes.

Por el contrario, el conocimiento procedimental es dinámico y expresa la capacidad de operar y transformar la información. Cuando se activa o se evoca el conocimiento procedimental, el resultado no es un simple recuerdo informativo, sino una transformación de la información, por ejemplo, multiplicar 7 por 3 produce 21. En este caso, el “input” 7 por 3 se

ha transformado en un “output” de 21, pero parece distinto del “input” 7x3. Además, una vez aprendido y dominado, el conocimiento procedimental opera de manera rápida, automática e inconsciente, como ocurre en el proceso de la lectura, en la que codificamos rápida y automáticamente las letras de cada línea impresa, a diferencia de la activación del conocimiento declarativo, que es más lento y consciente. Contestar, por ejemplo, qué comí ayer por la noche, obliga a pensar en una serie de claves para recuperar el conocimiento, como día de la semana, festivo o laboral, etc.

Por último, el conocimiento declarativo se representa mediante proposiciones y el conocimiento procedimental mediante producciones. Una proposición equivale aproximadamente a una idea. La información la almacenamos, por lo general, en forma de proposiciones o ideas, más que en forma de palabras o frases que son maneras de expresar las ideas. En la proposición hay dos elementos: una relación –que ata y une los argumentos y se expresa por medio de verbos, adverbios y adjetivos– y los argumentos, es decir, nombres y pronombres. Las proposiciones que comparten algunos elementos se relacionan a través de redes. Interesa, además señalar que, a diferencia de los ordenadores que almacenan la información en lugares arbitrarios dentro de la unidad central de procesamiento, las redes proposicionales almacenan los bits relacionados de información más cerca que los no relacionados. Éste es un aspecto de gran interés cuando se refiere a un sistema como el nuestro que hemos dicho que tiene una capacidad limitada, ya que la información relacionada en la memoria de trabajo será más fácilmente activada que la no relacionada, por estar más cerca de lo que está activado.

El conocimiento procedimental se representa en forma de producciones o reglas de condición-acción. Una producción tiene dos cláusulas, SI y ENTONCES. La cláusula SI especifica la condición o condiciones que deben existir para que se den una serie de acciones. La cláusula ENTONCES enumera las acciones que tienen lugar cuando se cumplen las condiciones de la cláusula SI.

Las pruebas de conocimiento declarativo exigen reconocimiento o recuerdo, mientras que las pruebas de conocimiento procedimental exigen identificar una figura o resolver una operación matemática. Por ejemplo, en el conocimiento declarativo, definir el concepto de rectángulo; y en el conocimiento procedimental responder a la pregunta de cuál de una serie de figuras es un rectángulo.

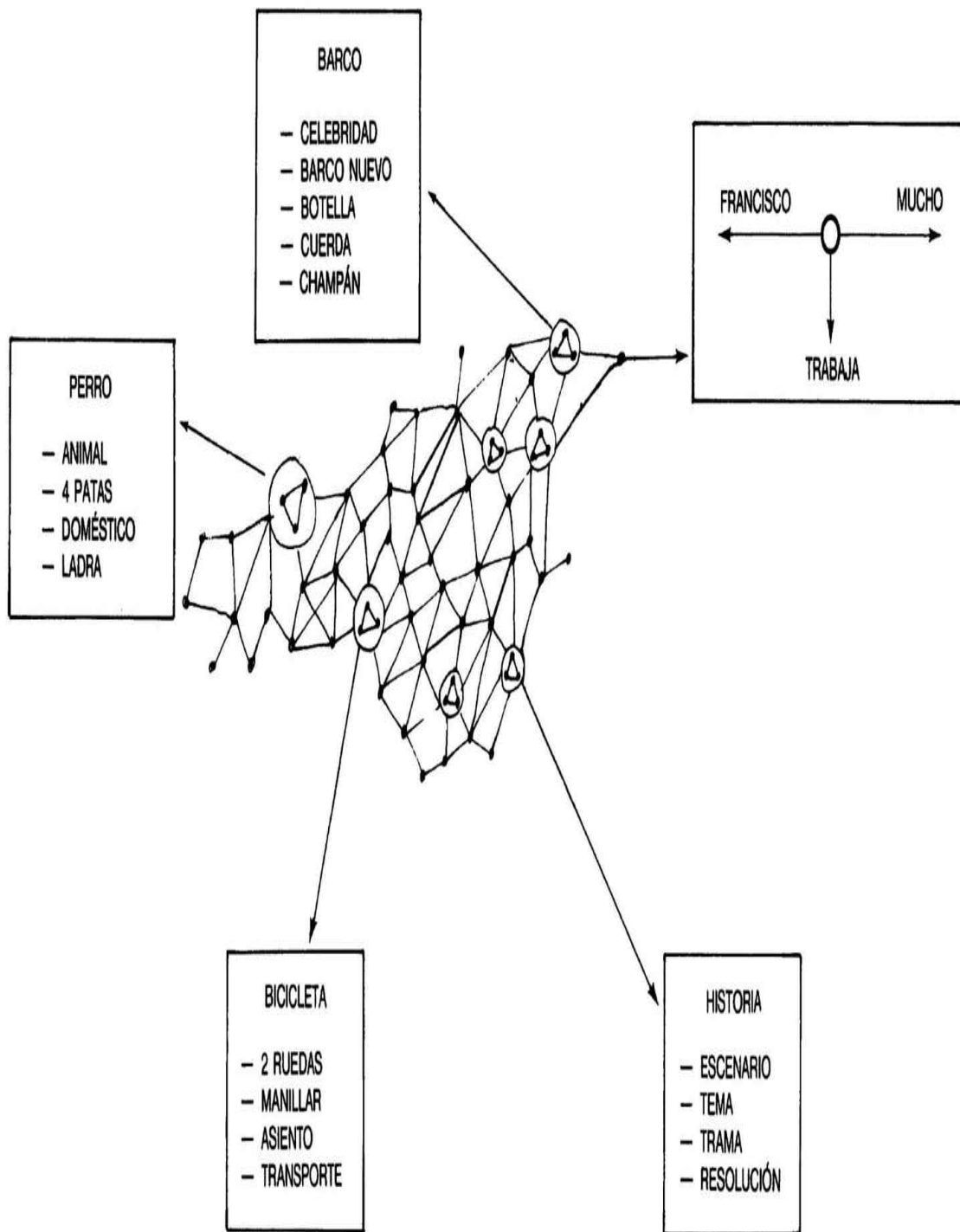
El conocimiento declarativo, que abarca todos los hechos, generalizaciones y teorías que hemos ido almacenando a largo plazo, está representado en una red proposicional; las ideas hemos dicho que están unidas unas con otras, y para ir de la primera a la última, hay que atravesar las restantes ideas. Concretamente, la adquisición de conocimiento declarativo se produce cuando el nuevo conocimiento estimula la actividad del conocimiento anterior relevante, lo que lleva a almacenar el nuevo conocimiento con el conocimiento relevante anterior en la red proposicional.

Los esquemas están formados por conocimientos declarativos intercalados por conocimientos procedimentales, es decir, con enunciados de si-entonces. Está perfectamente demostrado que los expertos tienen estructuras organizadas más complejas de conocimiento declarativo y procedimental que los principiantes. La condición de experto o la perfecta combinación de conocimiento declarativo y procedimental lleva tiempo. La memoria de trabajo del principiante está sobrecargada por la necesidad de prestar atención al problema en sí, al conocimiento que debe tratar y a los procedimientos que debe seguir. A medida que se consigue la competencia, la atención prestada a las estructuras de superficie se desplaza a las estructuras profundas, y las relaciones simples van siendo reemplazadas por las relaciones de orden superior. Durante la adquisición de competencia, algún conocimiento declarativo queda incrustado en el conocimiento procedimental; por eso es frecuente el caso de que para recordar cómo escribir una palabra a máquina tenemos que pensar en las teclas de la máquina (ver [tabla 4](#)).

También por parte del material se sugieren algunas estrategias que permiten corregir las limitaciones del sistema, de la misma manera que señalábamos las estrategias correspondientes por parte del procesador, aunque algunas coinciden. Así, por ejemplo, es evidente la importancia del mecanismo o estrategia de repetición del material que se tiene que aprender. Esta estrategia es más interesante en la fase de acumulación del aprendizaje a fin de hacer disponibles ciertas clases de información; y en estadios posteriores, cuando no se trata tanto de adquirir conocimientos, sino de estructurarlos o refinarlos. La repetición puede ser útil a fin de corregir la automatización de subcomponentes de una determinada habilidad. Dentro del conocimiento declarativo se ha demostrado que la

repetición tiene efectos no sólo sobre la cantidad de lo que se aprende, sino también sobre la estructura de lo aprendido (Bromage y Mayer, 1986).

Igualmente se puede mejorar el proceso de aprendizaje por medio de los organizadores previos, que son estructuras cognitivas que se introducen antes de la presentación oficial del material a aprender. Por lo general, los organizadores son beneficiosos a condición de que el material sea potencialmente significativo, y que el sujeto tenga voluntad de aprender significativamente. En cambio, no es beneficioso si el estudiante tiene ya la organización conceptual adecuada, o si las estrategias del estudiante relacionan efectivamente el aprendizaje nuevo con el viejo, ya que la ventaja de los organizadores previos se produce cuando el sujeto no tiene estructuras cognitivas en su repertorio con las que relacionar el nuevo conocimiento; relación necesaria para que el aprendizaje sea significativo (Glover, 1990).



4 ESQUEMAS Y 1 PROPOSICIÓN

Tabla 4. Conocimiento declarativo (esquemas  y proposiciones ) en la memoria.

Si el significado surge cuando se ponen en contacto las estructuras cognitivas del sujeto con el nuevo conocimiento, cuanto más organizado se encuentra este nuevo conocimiento mejores resultados se obtendrán en el aprendizaje. La organización del conocimiento afecta a las interconexiones de los sucesos de los que se pueden hacer inferencias, al flujo lógico de las ideas y al contexto en que se produce el aprendizaje.

La provisión de contextos ayuda a definir los esquemas activados y juega un papel crucial en el establecimiento de esquemas que alteran o transforman el significado de un suceso. Por ejemplo, ponerle un título a un pasaje ambiguo no sólo mejora la comprensión del pasaje, sino que facilita la memoria, quizás a través de la activación de esquemas adecuados, permitiendo así la asimilación de la nueva información. El contexto parece influir sobre la activación de esquemas, el significado de las palabras y conceptos, la reconstrucción y la extensión de la activación. Hay que tener en cuenta que las inferencias aprendidas en un contexto pueden ser irrecuperables en otro contexto.

Hay un tercer contenido que, frente al qué del conocimiento declarativo y al cómo del procedimental, destaca el cuándo y el porqué. Es el conocimiento condicional que comentaremos más adelante.

1.3.3. Los procesos

La gran batalla del aprendizaje escolar en los últimos años ha sido la de los procesos del aprendizaje. Y los resultados han sido brillantes gracias al esfuerzo de una serie de especialistas que han destacado –frente a los contenidos, objeto casi exclusivo del aprendizaje tradicional– los procesos, que se han convertido en la clave del aprendizaje significativo. Por eso, antes de abordar directamente la naturaleza y el número de los procesos del aprendizaje, vamos a describir la aportación de los psicólogos cognitivos más señalados.

- *Aportación de las grandes teorías cognitivas al aprendizaje*

Aunque la mayor parte de los autores modernos están de acuerdo en las líneas generales sostenidas desde el enfoque del procesamiento de información, muchos de ellos han destacado algún matiz especial que

acentúa un determinado aspecto del perfil que presenta hoy el aprendizaje cognitivo (ver [tabla 5](#)).

Piaget ha destacado en su obra que el aprendizaje es una construcción personal del sujeto. Como se sabe, Piaget explica la génesis del conocimiento mediante la construcción de estructuras que surgen en el proceso de interacción del organismo con el ambiente, con lo que evita las dificultades de la posición racionalista y de la posición empirista.

Ausubel (1968) señala, por encima de todo, que el aprendizaje debe ser significativo, y recuerda las diferencias entre aprendizaje mecánico y aprendizaje significativo. Mientras en el aprendizaje mecánico las tareas de aprendizaje constan de asociaciones puramente arbitrarias, en el aprendizaje significativo las tareas están relacionadas de forma congruente. Ahora bien, el aprendizaje significativo, según Ausubel, requiere dos condiciones esenciales: *a)* disposición del sujeto a aprender significativamente y *b)* material de aprendizaje potencialmente significativo, es decir, que el material tenga sentido lógico y que la estructura del sujeto tenga ideas de afianzamiento relevante con las que pueda relacionarse el material nuevo.

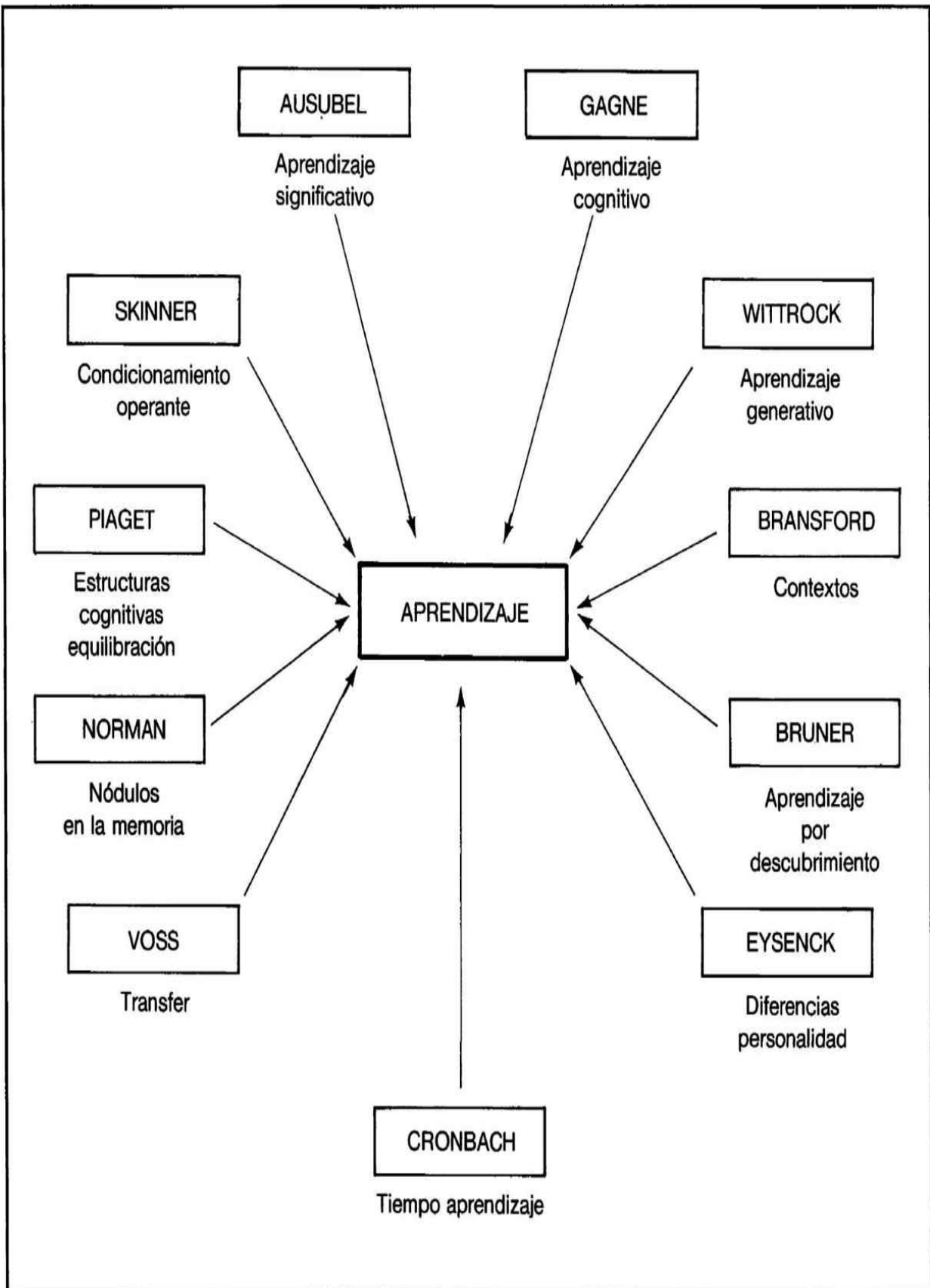


Tabla 5. Aprendizaje. Líneas de investigación.

Esta incorporación de la nueva información a las ideas ya existentes puede ser derivativa (es sólo un ejemplo de las ideas presentes en el sujeto), correlativa (una extensión o modificación de esas ideas) o combinatorial (no relacionada con las ideas específicas, sino con el fondo general de conocimiento). Asimismo, el aprendizaje significativo exige que la presentación de los nuevos contenidos respete la diferenciación progresiva (las ideas generales se presentan primero y después las ideas particulares) y la reconciliación integradora (los conocimientos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado).

La idea central de la teoría de Ausubel es, pues, que la información nueva, potencialmente significativa, se incorpora dentro de la estructura cognitiva del estudiante. Para ello es imprescindible la existencia de una estructura cognitiva y, cuando ésta no existe hay que recurrir a los organizadores previos.

Wittrock (1974) ha señalado igualmente el carácter generativo del aprendizaje. Según él, los sujetos aprenden material significativo generando o construyendo relaciones entre la nueva información y el conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo. Estas elaboraciones verbales o imaginativas ocurren cuando el estudiante busca descubrir la regla o la relación subyacente, sacando inferencias de la regla, aplicándola, probándola, relacionándola con otras reglas y con la experiencia. El mecanismo principal de esta teoría sería la producción de inferencias, por parte del estudiante, sobre las relaciones potenciales, y luego buscar activamente “feedback” sobre la adecuación de estas relaciones.

Brandsford (1982, 1984) sugiere que la comprensión significativa implica la adquisición de nueva información que es difícil, si no imposible, explicar por el modo tradicional de la metáfora de la memoria. Esto es, el conocimiento se adquiere inicialmente en un contexto específico; para comprender qué ocurre, este conocimiento debe ser más abstracto, de forma que pueda ser relacionado con una serie de situaciones diferentes. No se sugiere un mecanismo para este proceso de descontextualización, pero se sugiere que los conceptos y el conocimiento lleguen a ser abstractos a fin de ser utilizados para clasificar más situaciones; y sí señala la importancia de que el estudiante encuentre ejemplares relevantes.

Por otra parte, como señala Gagné (1974), el aprendizaje de un cierto nivel de complejidad depende de la adquisición de conocimientos

subordinados, poniendo de relieve el carácter jerárquico y las exigencias de la instrucción adecuada. De esta forma sólo se produce aprendizaje en un nivel jerárquicamente superior cuando se han adquirido los niveles inferiores. Además, la correlación entre lo aprendido en el nivel superior y los niveles jerárquicamente inferiores es altísima. Por último, parece demostrado que no se produce aprendizaje en un nivel superior cuando las unidades inferiores no han sido todavía adquiridas. La importancia de esta estructura jerarquizada reside en la posibilidad de estadios de transferencia de aprendizaje, es decir, detectar en qué medida el dominio de las capacidades anteriores permite asegurar el aprendizaje de las habilidades posteriores y hasta qué punto aquellas se transfieren a estas últimas. Así, el conocimiento de la división depende del conocimiento de la multiplicación, y ésta del conocimiento de la suma.

Parece lógico pensar que el aprendizaje escolar está coordinado con los aprendizajes realizados en la calle, o en la familia (coordinación horizontal) y también con los aprendizajes pasados y futuros del sujeto (coordinación longitudinal, vertical) para favorecer la asimilación de los contenidos y la identidad del estudiante. Esto se podría lograr mejor si el aprendizaje procediese no en forma lineal, como se acostumbra, sino en forma recurrente, en espiral, partiendo de una estructura básica que se va ensanchando progresivamente con el tiempo, como recuerda Bruner (1960). Para que el aprendizaje funcione adecuadamente es esencial la participación activa del alumno, y la mejor manera de lograrlo sería favorecer todo lo que se pueda el aprendizaje por descubrimiento. Pero esto obliga a presentar la materia instruccional como un desafío a la inteligencia del estudiante que habrá de establecer relaciones, resolver problemas y transferir lo aprendido. Lo más personal del hombre es lo que descubre por sí mismo, y este descubrimiento desarrolla su capacidad mental. Los materiales instruccionales deberían ser pues presentados de manera heurística, hipotética, más que expositiva. Descubrir algo (que es distinto de aprender algo sobre algo) convierte al sujeto en un ser independiente, autónomo y satisfecho por su descubrimiento, desarrollándose así la motivación intrínseca. De esta forma, las materias escolares se convertirán en un modo de pensar sobre los fenómenos objeto de estudio, y esto exige enseñar en forma de proposiciones generativas, bien sea utilizando reglas explícitas o bien exigiendo hacer inferencias. En este sentido se podía afirmar, como lo hace Bruner, que se puede enseñar cualquier cosa a

cualquier persona (un niño, por ejemplo), siempre que se haga de manera adecuada.

El aprendizaje no puede considerarse al margen de la personalidad del sujeto. Eysenck (1969) ha destacado la distinta suerte que corren los sujetos a lo largo de los distintos niveles escolares en función de su carácter introvertido o extrvertido. Así, por ejemplo, mientras en la escuela primaria los extrvertidos (niños y niñas) rinden bien, los introvertidos tienen grandes dificultades; en la enseñanza media, se invierten los papeles por lo que se refiere a los niños (ya que los introvertidos tienen un buen rendimiento, mientras los extrvertidos tienen problemas), y las niñas siguen en la misma línea anterior; en la universidad, el cambio es total, ya que tanto los chicos como las chicas introvertidas tienen las mejores calificaciones (Beltrán, 1984, 1990) (ver [tabla 6](#)).

<i>Nivel educativo</i>	<i>Neuroticismo</i>	<i>Extraversión</i>
PRIMARIA	Chicos – Chicas –	+ +
SECUNDARIA	Chicos – Chicas –	– +
UNIVERSITARIA	Chicos + Chicas +	– –

Tabla 6. Personalidad y rendimiento.

Estos resultados han puesto de relieve la complejidad del aprendizaje y la necesidad de abordar otras variables, como los métodos de enseñanza del profesor. Cronbach (1975) ha señalado la necesidad de ajustar los métodos de enseñanza de los profesores a las aptitudes y capacidades de los estudiantes individualmente considerados, ya que distintos métodos o tratamientos son diferentemente eficaces según los sujetos a los que van dirigidos debido a la interacción aptitud-tratamiento.

Para ser eficaz el aprendizaje debe ajustarse a la disponibilidad de tiempo por parte del sujeto pues, como recuerda Carrol (1963), el estudiante tendrá éxito al aprender una tarea determinada en la medida en que tenga y emplee la cantidad de tiempo que necesita para aprender esta tarea.

Por otra parte, el aprendizaje es, en realidad un transfer, como ha señalado Voss (1978), y esto significa que lo más importante para aprender algo no es lo que se va a aprender, sino lo ya aprendido, porque es con esto con lo que tiene que relacionarse, a fin de que el sujeto pueda incorporar los nuevos conocimientos a sus estructuras cognitivas, acentuando la línea indicada por Ausubel.

También conviene tener en cuenta que todo conocimiento, con el tiempo, sufre una cierta automatización y hasta supresión de la superficie de la conciencia, convirtiéndose, de esta manera, en habilidad instrumental al servicio de nuevas y más elevadas tareas, como bien ha puesto de relieve Van Parreren (1978) o Vygotsky (1978). El paso de lo consciente a lo inconsciente, de la actividad instruccional a la rutinaria en el aprendizaje es un paso o una condición de libertad y de posibilidad de nuevos aprendizajes.

Según el modelo de Norman (1978) la información se almacena en la memoria en forma de unidades o nódulos de conocimiento, y cada nódulo puede contener a, su vez, otros nódulos de información. Son estos nódulos o estructuras cognitivas organizadas lo que hay que estudiar para comprender el aprendizaje.

Según Norman hay tres maneras de aprender o de adquirir conocimientos: *a)* por acumulación, es decir, integrando nuevos conocimientos al esquema suministrado por los nódulos ya existentes; *b)* por reestructuración, que supone una nueva visión dentro de la estructura del material (el material se puede reestructurar por medio de analogías, metáforas o inferencias que actúan sobre los nódulos ya existentes); y *c)* por especialización, de forma que los nódulos del sujeto se pueden hacer más eficaces especializando la información contenida dentro de ellos para tareas específicas (Beltrán, 1984).

- *Rasgos del aprendizaje significativo*

Recogiendo los rasgos que los especialistas han señalado como relevantes dentro del aprendizaje escolar, quizás se pueda construir un

perfil ideal que defina más comprensivamente el aprendizaje y, por consiguiente, las implicaciones del mismo en tareas educativas. Este perfil vendría dibujado por los siguientes rasgos definitorios: se trata de un proceso cognitivo (basado en el conocimiento), mediado, activo (intencional, organizativo, constructivo, estratégico), significativo y complejo. Es decir, un proceso socialmente mediado que requiere la implicación activa del sujeto y desemboca en un cambio en la comprensión significativa.

Al decir que es un aprendizaje *cognitivo* se quiere señalar que el aprendizaje requiere, sobre todo, conocimiento; pero el conocimiento, para ser útil en el aprendizaje, debe ser comprendido. No es la mejor manera de ayudar a los estudiantes a aprender la de transmitirles el conocimiento o hacerles tomar notas de la pizarra. Para que el aprendizaje ocurra, el estudiante debe hacer algo con el conocimiento que se le presenta, debe manipularlo y construir el conocimiento para sí mismo. Ahora bien, todos los estudiantes llevan siempre algunas ideas sobre el tema a la situación de aprendizaje. Estas ideas sirven como una base para sus teorías (modelos mentales internos) que se someten a prueba en cada nueva experiencia de aprendizaje. Utilizando sus teorías como un punto de partida, los estudiantes desarrollan nuevas relaciones y predicciones que someten a prueba comparando sus teorías con las observaciones basadas en el conocimiento recién presentado. Si sus teorías o modelos son incapaces de explicar ciertos aspectos de sus observaciones, esas teorías resultan rechazadas, modificadas, reemplazadas o sólo temporalmente aceptadas. Este proceso de modificar las teorías para llegar a una nueva comprensión es lo que se llama aprendizaje.

Los profesores suelen facilitar este proceso pidiendo a los estudiantes que compartan lo que ellos conocen sobre un tema y sugiriéndoles utilizar lo que ya conocen para hacer predicciones que son probadas y modificadas a medida que estudian e interactúan con el profesor y otros estudiantes. Además, los profesores favorecen el aprendizaje estimulando a los estudiantes a que hagan algo con el nuevo conocimiento para integrarlo con su conocimiento general de fondo. Por ejemplo, pueden aconsejarles a elaborar lo que se ha presentado, o comparar la nueva información con otras informaciones. La meta es que los estudiantes construyan nuevas teorías y esquemas para sus ideas.

Cuando se procesa el conocimiento de esta manera llega a ser generativo en el sentido de que se puede utilizar para adquirir nuevo conocimiento. Por ejemplo, cuando los estudiantes conocen las características de los mamíferos, y ellos leen que un rinoceronte es un mamífero, pueden utilizar su conocimiento general de fondo sobre los mamíferos para hacer hipótesis sobre las características específicas posibles de un rinoceronte. Cuando los estudiantes utilizan el nuevo conocimiento para interpretar nuevas situaciones, para resolver problemas, para pensar, razonar y aprender, se produce un cambio desde las teorías relativamente inmodificadas de los principiantes a las teorías y conceptos más avanzados.

Conviene tener en cuenta que la nueva comprensión no ocurre en todos los sujetos presentes en el mismo escenario escolar en el que se introduce el nuevo conocimiento. Y hay una serie de razones que lo explican. Por ejemplo, no disponer del conocimiento necesario, no conocer las estrategias adecuadas, interpretación de la tarea de manera diferente por parte del profesor y del alumno, falta de motivación o la existencia de un autoconcepto negativo.

En síntesis, el aprendizaje está basado en el conocimiento, utiliza los mecanismos del pensamiento para modificar las teorías mantenidas sobre el conocimiento; el resultado es un cambio en la forma del conocimiento de una persona; lo que se aprende se ve afectado por la comprensión que uno tiene de la tarea; el aprendizaje requiere, asimismo, la motivación de aprender y se siente influido por el auto-concepto que uno tiene de sí mismo.

Como ha señalado Schmeck (1988), el aprendizaje es un sub-producto del pensamiento, la huella que dejan nuestros pensamientos. En realidad, aprendemos pensando, y la calidad del aprendizaje viene determinada por la calidad de nuestros pensamientos. Por eso aprender es aprender a pensar.

El aprendizaje es un proceso socialmente *mediado*. El estudiante, para aprender significativamente, debe establecer conexiones entre el conocimiento nuevo y los ya existentes en su estructura mental. Estas conexiones requieren una actividad mental, actividad que se ve facilitada por la mediación social (el “input” de los profesores, adultos e iguales) que empuja a los estudiantes más allá de lo que pueden hacer solos, pero no tanto como para ir más allá de su comprensión. Es en esta zona (Vygotsky)

donde se construye el aprendizaje, una interacción entre lo que ya se conoce y las interpretaciones de los otros.

Otro rasgo importante del aprendizaje, del que cuesta mucho convencer a los estudiantes, es su carácter *activo*, es decir, la necesidad de que el estudiante, para aprender, esté comprometido activamente. Y es que no hay ninguna posibilidad de evitar la participación activa si uno quiere conseguir el verdadero producto del aprendizaje. Si el estudiante decide no participar, el aprendizaje no se produce. Y esto, aunque sea obvio para los adultos, no lo es tanto para los estudiantes. Sin embargo, participar no es sólo tener los ojos puestos en el profesor o en el libro. La participación en el aprendizaje requiere la activación y regulación de muchos factores adicionales como la motivación, las creencias, el conocimiento previo, las interacciones, la nueva información, las habilidades y estrategias. Además, los estudiantes deben hacer planes, controlar el progreso y emplear habilidades y estrategias, así como otros recursos mentales para poder alcanzar sus metas. El aprendizaje requiere esfuerzo y, sobre todo, requiere que el estudiante manipule mentalmente el conocimiento.

Los estudiantes que no están implicados activamente tienden a quedarse en el nivel del principiante, y responden a las tareas apoyándose en rasgos visibles, superficiales y concretos más que haciendo inferencias o identificando principios que es más típico de los individuos avanzados. Sin una implicación activa no tiene lugar la experiencia de aprendizaje significativo. Para que esta experiencia se produzca, el estudiante debe codificar selectivamente los estímulos informativos, organizar los materiales sobre bases objetivas o subjetivas, buscar las respuestas apropiadas, controlar el proceso y evaluar los resultados finales. El aprendizaje es un proceso activo porque el estudiante debe realizar determinadas actividades mientras procesa la información entrante para aprender el material de una manera significativa.

Si tuviéramos que resumir brevemente las dimensiones centrales de la implicación activa del estudiante en el aprendizaje destacaríamos, entre otras, las siguientes: la formulación de metas, la organización del conocimiento, la construcción de significado y la utilización de estrategias.

Para que el aprendizaje tenga lugar, el estudiante debe tener una meta como, por ejemplo, comprender o completar una tarea y estar activamente comprometido, tratando de alcanzar esa meta. Los estudiantes avanzados saben que el proceso de conocimiento implica analizar la tarea de

aprendizaje que incluye la meta y las condiciones para lograrla, dividir la meta en submetas y diseñar un plan apropiado para la meta o la submeta. Las metas determinan a qué estímulos responderá el estudiante y a cuáles no. El conocimiento previo se evoca y se utiliza como un punto de referencia para evaluar y/o asimilar la nueva información. Los estudiantes reciben la nueva información en un clima de anticipación, adivinando y prediciendo lo que va a venir. Por último, los estudiantes evalúan lo que han aprendido para determinar si han logrado o no las metas del aprendizaje que se habían propuesto. Las metas de uno determinan si se producirá o no el aprendizaje, así como la clase de actividad mental necesaria para el aprendizaje.

De esta forma, el aprendizaje resulta ser un proceso orientado a la meta, es decir, intencional. Este carácter propositivo del aprendizaje viene acentuado hoy por las corrientes actuales que ponen de relieve la presencia de instancias metacognitivas relativas al conocimiento, por parte del sujeto, de los procesos implicados en el aprendizaje (conocimiento del propio sujeto como estudiante, de las tareas a realizar y de las estrategias que conviene utilizar en cada momento), como a las instancias de control que planifican, regulan y evalúan el proceso mismo de aprendizaje.

Otra dimensión de la actividad es la organización, una característica que no se encuentra en el aprendizaje de los malos lectores y, sin embargo, es un rasgo central de los buenos estudiantes. Una de las claves del aprendizaje avanzado es el desarrollo de organizaciones del conocimiento que permiten a los estudiantes percibir patrones y, sobre todo, significado. Los estudiantes necesitan tomar un papel activo reconociendo la estructura o imponiendo la estructura en la información que reciben. Y, sin embargo, es difícil conseguir que los estudiantes constaten lo difícil y extremadamente ineficaz que es tratar de aprender una información desorganizada. Cuando los estudiantes tratan de aprender paquetes de información como entidades separadas, en lugar de reconocer o imponer patrones de información, enseguida experimentan una especie de desplazamiento, esto es, la información más recientemente encontrada toma el lugar (desplazamiento) de la información anterior en la memoria a corto plazo. El número limitado de circuitos o archivos (7 ± 2) puede, una vez cubierta su capacidad, impedir el mantenimiento de nueva información, con lo que pueden perderse algunos datos informativos.

Una forma de impedir esta pérdida de información es organizar la información entrante. Por eso es importante convencer a los estudiantes de que si quieren maximizar la eficacia del aprendizaje, necesitan organizar la información que están tratando de aprender.

Decimos que el aprendizaje es un proceso de construcción, lo que significa que el estudiante integra lo que aprende con los datos ya conocidos. El conocimiento se almacena en la cabeza del estudiante en forma de redes de conceptos o esquemas. A medida que uno aprende se van formando conexiones entre la nueva información y la red de conocimiento ya existente.

Una ilustración de lo que es una construcción del conocimiento es el siguiente ejemplo. Cuando el alumno oye al profesor hablar de Japón, relaciona lo que oye con lo que ya sabe de Japón –información y creencias almacenadas en su cerebro en su esquema de Japón–. Como resultado de la nueva información suministrada por el profesor y de las ideas suscitadas por otros estudiantes, cada uno de los alumnos modifica su esquema o mapa conceptual de Japón, construyendo un nuevo esquema de Japón, un esquema que será diferente del esquema del profesor y de los otros estudiantes en la clase. De esta forma, las teorías actuales del alumno sobre Japón se modifican sobre la base de la nueva información y se desarrolla un nuevo mapa o esquema de ideas que facilita el pensamiento y solución de problemas más avanzados respecto a los temas relacionados con Japón. La construcción, más que una acumulación gradual de información, es un proceso de cambio, de reacomodación de las viejas ideas, de modificación del modelo conceptual de cada uno, en suma, de elaboración.

El enfoque constructivista no es del todo nuevo ya que tiene una larga tradición hecha de muchas raíces. La teoría de la gestalt acentuaba los principios de cierre y de organización que revelan que el conocimiento impone una organización sobre el mundo percibido y conocido. Una segunda raíz proviene de la primera psicología cognitiva que señalaba que los sujetos recuerdan los conocimientos de acuerdo con sus esquemas y expectativas personales. En tercer lugar, la escuela piagetiana ha destacado abundantemente que el desarrollo cognitivo es el resultado de las adaptaciones al medio, y la adaptación viene determinada por la elaboración de fórmulas más sofisticadas de representar y organizar la información. Por último, Vygotsky ha destacado el papel de la orientación interpersonal y la reconstrucción social en la auto-regulación del

estudiante, sumándose así a las teorías que acentúan la construcción de la realidad por parte del individuo.

París y Byrnes (1989) han señalado 6 principios que describen la herencia común del constructivismo. Son éstos:

1. Hay una motivación intrínseca para buscar información. Se trata, pues, de un organismo activo que actúa sobre el ambiente, más que reactivo al ambiente.
2. La comprensión va más allá de la información dada. Todos destacan la importancia de ir más allá de lo dado en el texto, más allá del sentido literal.
3. Las representaciones mentales cambian con el desarrollo. Esto quiere decir que las experiencias se abstraen y se almacenan como representaciones mentales, pero la forma de esta representación cambia con el desarrollo, desde las representaciones senso-motóricas y perceptivas hasta las representaciones basadas en símbolos e imágenes.
4. Hay refinamientos progresivos en los niveles de comprensión. Esto significa que la comprensión nunca es final. La realidad no queda copiada en la mente. Más bien hay un cierto y constante equilibrio entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo. Algunos de estos refinamientos son estimulados por la reorganización intrínseca o la reflexión, y otros por la experiencia física, la orientación social o los datos nuevos.
5. El aprendizaje está condicionado por el desarrollo. Entra por tanto en juego la disposición, pero no tanto la disposición madurativa como la disposición cognitiva, es decir, la influencia del conocimiento previo y de las experiencias. De hecho, la interacción entre el potencial del individuo y su acción constituye el corazón mismo del constructivismo. Es la zona de desarrollo próximo de Vygotsky que define la disposición como la diferencia entre lo que el individuo puede hacer independientemente y lo que puede hacer con ayuda de otros.
6. La reflexión y la reconstrucción estimulan el aprendizaje. No se niega la importancia de la orientación social y de la instrucción directa, pero se acentúa, sobre todo, la motivación intrínseca para reexaminar la conducta y el conocimiento de uno mismo.

El aprendizaje es también *estratégico*, o sea, exige utilizar diversas estrategias de procesamiento que facilitan el componente de auto-gobierno del aprendizaje y el componente del pensamiento. Los estudiantes utilizan estrategias generales como organizar, elaborar, repetir, controlar, evaluar, etc. Estas estrategias son cruciales para el aprendizaje eficaz. Sin ellas, el aprendizaje puede sufrir graves deterioros.

El producto del aprendizaje es un cambio en la forma de conocimiento, una nueva y profunda comprensión. Así, el aprendizaje mecánico no es un ejemplo de aprendizaje. Utilizar el vocabulario y conocer suficiente información para conseguir una buena nota en una prueba objetiva no es equivalente a comprender un cuerpo de conocimiento. Cuando hay comprensión, uno puede pensar con y sobre el conocimiento, sugiriendo que la prueba real del aprendizaje es la comprensión, demostrada por la habilidad de usar el conocimiento. Es triste que algunos profesores se limiten a formar rendidores, y no verdaderos estudiantes, que no son capaces de traducir lo que ellos han aprendido en práctica efectiva. Estos estudiantes no han descubierto los conceptos clave y los lazos de conexión entre los paquetes aislados de información que han aprendido. Han perdido las conexiones que sirven de entramado para formar estructuras cognitivas. El aprendizaje exige cambio, pero un cambio duradero. El aprendizaje es, así, un proceso y, a la vez, un producto. Y una de las claves del aprendizaje es el pensamiento. Por eso, decíamos, aprender es aprender a pensar.

El aprendizaje es un proceso *significativo*, ya que en el aprendizaje lo que construimos no son asociaciones entre un estímulo y una respuesta, como han destacado algunos autores, sino significados; el sujeto al aprender, extrae significados de su experiencia de aprendizaje. Más que adquirir conductas, lo que adquirimos es conocimientos, de manera que la conducta será una consecuencia del aprendizaje y no lo aprendido directamente de él. Ahora bien, el conocimiento está representado por estructuras cognitivas complejas o redes semánticas informativas que especifican las relaciones entre diversos hechos y acciones.

Para adquirir significados, el aprendizaje tiene que ser, necesariamente, un proceso interactivo, pues el conocimiento que se va a aprender tiene que entrar en relación con los conocimientos ya adquiridos por el sujeto, posibilitando de esta forma el carácter integrador del aprendizaje. En este sentido tanto o más que lo que se va a aprender importa lo ya aprendido por el sujeto, como señalábamos anteriormente. Los esquemas o estructuras

organizadas del sujeto, en el momento de aprender el nuevo material determinan lo que el estudiante aprenderá y adquirirá, es decir, el conocimiento que el sujeto va a construir al estudiar la tarea. El conocimiento previo establece de esta manera fronteras y límites para identificar la semejanza y singularidad de la nueva información. El aprendizaje implica, por consiguiente, no sólo una expansión de algún campo de conceptos interconectados, sino un cambio en la forma del conocimiento, disponiendo al sujeto para nuevos descubrimientos. Así se explica la disposición del sujeto para aprender nuevo material y la importancia del conocimiento de un área específica, de donde surge, como veremos más tarde, la polémica sobre las estrategias independientes o ligadas a un área específica de conocimiento.

El aprendizaje es un proceso *complejo*, un proceso de procesos; esto significa que la adquisición de un conocimiento determinado exige la realización de determinadas actividades mentales que deben ser adecuadamente planificadas para conseguir las expectativas abiertas en el momento inicial. Ahora bien, no todos los sujetos conocen ni dominan esos procesos de aprendizaje. Por eso la psicología cognitiva se ha preocupado, en los últimos años, por identificar los procesos cognitivos de los sujetos mientras aprenden.

La identificación y diagnóstico de estos procesos es lo que permitirá arbitrar programas de mejora y de intervención educativa. Ésta es la verdadera interpretación de la mejora de la calidad del aprendizaje, y aquí es donde tienen sentido las estrategias.

- *Procesos, estrategias y calidad del aprendizaje*

Si el núcleo principal del aprendizaje viene constituido por los procesos como instancia mediacional entre el “input” instruccional informativo y la ejecución del estudiante, el carácter del aprendizaje, sobre todo el carácter cuantitativo o cualitativo del aprendizaje, estará en función de los procesos o estrategias que se utilicen.

En este sentido, se pueden distinguir, completando la descripción anterior, y dentro del contexto escolar, tres grandes concepciones del aprendizaje. En primer lugar, una concepción en la que se ignoran los procesos mediadores y se tienen en cuenta sólo las instancias extremas de la cadena, es decir, la instrucción y la ejecución. Es la forma en que se plantea el aprendizaje skinneriano que es un aprendizaje de conductas y no

de conocimientos o estrategias cognitivas, y en el que se exige solamente identificar una conducta-meta, dividirla en pequeñas conductas parciales lógicamente ordenadas, aprender secuencialmente cada conducta unida y reforzarla inmediatamente una vez aprendida y dominada.

En segundo lugar, puede concebirse el aprendizaje como una secuencia de procesos que se instalan entre la instrucción y la ejecución, aunque considerados desde una perspectiva puramente cuantitativa (muchos o pocos nódulos informativos). Este modelo cognitivo supera el modelo skinneriano, pero es insuficiente desde el punto de vista de la explicación y de la intervención.

Por último, cabe una concepción del aprendizaje desde una perspectiva cualitativa, en la que es posible manipular una variada gama de procesos y estrategias a fin de mejorar la calidad del aprendizaje.

Como ha señalado Mayer (1988), el aprendizaje aun cuando tenga en cuenta los procesos mediacionales, todavía puede ser planificado en términos cuantitativos que llevan al sujeto a procesar con éxito el material entrante. Cuanto más intensamente procese el sujeto la información más aprenderá, y cuanto más ligeramente o superficialmente procese la información, menos aprenderá. Pero esto no basta, ya que si el estudiante procesa los datos de una manera determinada producirá una clase determinada de resultado de aprendizaje; si el estudiante procesa la información de otra manera, este procesamiento desembocará en una clase diferente de resultado. Así, la repetición verbal de cada palabra en una tarea podrá conducir a una mejor ejecución en una prueba de reconocimiento verbal, mientras que la organización del material informativo (por ejemplo, la utilización de un mapa conceptual) podrá conducir a una mejor ejecución en una tarea que requiere hacer inferencias. De esta manera, se entiende que el entrenamiento de los procesos y estrategias busca influir en la selección de un tipo de procesamiento adecuado para las metas apuntadas por el estudiante. Pero, en este caso, los efectos serán cualitativos, esto es, influirán en la clase de resultado de aprendizaje que se adquiere, y no meramente cuantitativos.

El modelo cuantitativo sugiere que la cantidad de atención prestada, la cantidad de organización y el número de elaboraciones puede afectar a la cantidad de aprendizaje. En cambio, el modelo cualitativo sugiere que los procesos atencionales pueden afectar a la selección de la información; los procesos de organización pueden afectar a las conexiones internas que se

construyen dentro de esa nueva información y los procesos de elaboración pueden afectar a la integración de la nueva información con la información ya existente entre las que se establecen conexiones externas. En síntesis, el modelo cuantitativo se centra en el número de nódulos o unidades de información que se adquieren; el modelo cualitativo, en cambio, se centra en qué nódulos se alcanzan, cómo se relacionan uno con otro y cómo se relacionan con el conocimiento existente en el sujeto.

De esta forma, el aprendizaje depende de lo que el estudiante haga, es decir, de los procesos que ponga en marcha al aprender y, por tanto, de las estrategias que desarrollan esos procesos (Pérez, 1990) (ver [tabla 7](#)).

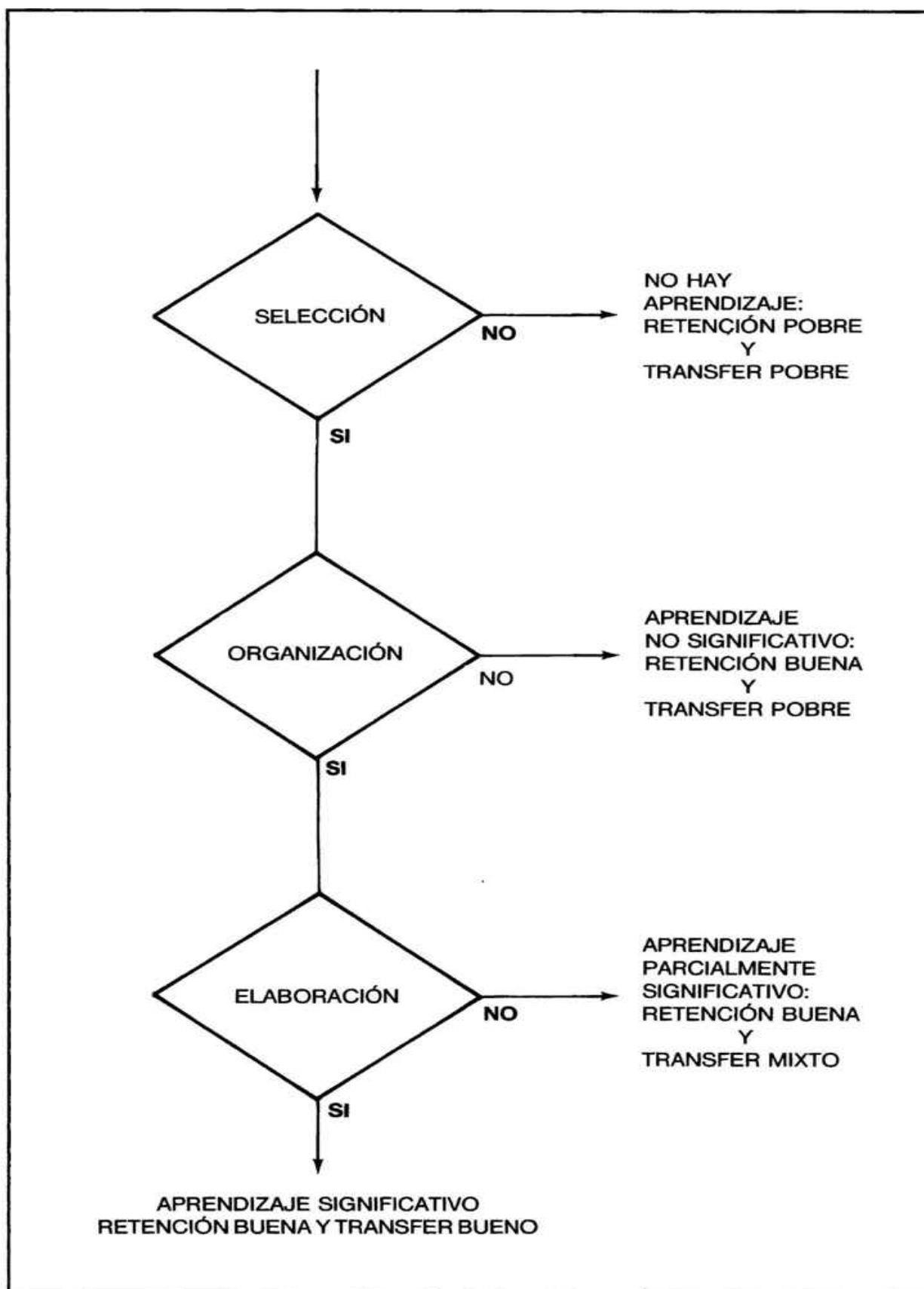


Tabla 7. Criterios para el aprendizaje significativo. (Adaptado de Mayer, 1992).

- *Clases de procesos*

Hemos visto que los resultados del aprendizaje dependen de los procesos sugeridos por el profesor y puestos en marcha por el estudiante mientras aprende, y que el manejo de esos procesos puede influir el modo de procesar la información. Ahora bien, ¿cuántos y cuáles son los procesos del aprendizaje?

El interés reside aquí en identificar los procesos del aprendizaje para construir modelos de esos procesos, y luego, una vez comprendidos, enseñarlos a los estudiantes para mejorar así la calidad del aprendizaje.

Los procesos del aprendizaje tienen dos particularidades. En primer lugar, que aunque cada uno de estos procesos constituye una parte esencial del aprendizaje, puede realizarse de muchas maneras diferentes, dando lugar a estrategias que señalan objetivos o metas marcadas previamente por el sujeto o sugeridas como demandas de tarea. Así, por ejemplo, la atención se puede conseguir con recursos físicos o psicológicos, naturales o artificiales, con una estrategia selectiva o una estrategia global. Si es importante que el proceso se ponga en marcha, no es menos importante que se utilice la estrategia más eficaz para conseguir la meta propuesta por el sujeto.

En segundo lugar, esos procesos pueden ser iniciados dentro de la situación de enseñanza-aprendizaje por el profesor o por el estudiante. Lo importante es que todos esos procesos sean ejecutados por el estudiante, tanto si es el alumno o el profesor el que asume la responsabilidad de activarlos.

Lo que ocurre es que los autores no están de acuerdo ni en el número ni en el nombre que dan a estos procesos que ocurren en el aprendizaje. Por ejemplo, Gagné (1974) ha señalado el siguiente cuadro de procesos correspondientes a determinadas fases del aprendizaje (ver [tabla 8](#)).

EXPECTATIVAS
ATENCIÓN
CODIFICACIÓN
ALMACENAMIENTO

RECUPERACIÓN TRANSFER RESPUESTA REFUERZO

Tabla 8. Cuadro de procesos de Gagné.

Como se puede observar, cada proceso corresponde a un momento o fase concreta del aprendizaje, y puede verse favorecido por diversas iniciativas del profesor, excepto en el caso de la retención. Los ocho procesos del aprendizaje identificados por Gagné constituyen un avance paradigmático en la investigación presente y futura.

Cook y Mayer (1983) destacan cuatro procesos esenciales:

Selección: Atención selectiva a una parte de la información entrante que pasa a la memoria de trabajo.

Adquisición: Proceso de transfer de la información desde la memoria de trabajo a la memoria a largo plazo.

Construcción: Proceso de elaboración de materiales informativos, estableciendo conexiones internas entre las ideas almacenadas en la memoria de trabajo.

Integración: Proceso de búsqueda de conocimientos previos para transformarlos en la memoria de trabajo. Se establecen conexiones externas entre la información entrante y el conocimiento previo.

Thomas y Rohwer (1986) señalan como procesos o funciones del aprendizaje que llaman autónomo los siguientes:

PROCESOS COGNITIVOS:

Selección: Implica diferenciar entre y dentro de las fuentes de información según la importancia y relevancia de criterio.

Comprensión: Proceso de comprensión significativa del material informativo.

Memoria: Proceso de retención y almacenamiento de la información.

Recuperación: Proceso de recuperación de la información almacenada.

Integración: Proceso de construcción de relaciones entre los ítems a aprender y los ya aprendidos.

PROCESOS DE AUTO-CONTROL:

Control del tiempo: Implica asegurar el suministro del tiempo adecuado.

Control del esfuerzo: Supone minimizar las demandas de competición y conseguir la atención adecuada.

Control volitivo: Exige valorar la necesidad de estrategias de auto-control y la adecuación de las actividades de auto-control.

Shuell (1988) ha destacado los siguientes procesos:

Expectativas: Hacen referencia a las metas que persigue el estudiante y determinan, en gran medida, lo que va a aprender.

Atención: Supone prestar atención a la información relevante mientras se ignora la información irrelevante.

Codificación: Después de prestar atención a la información selectivamente el estudiante debe codificar la información, y esta codificación puede ser verbal o visual. La manera como se codifica la información no sólo determina la información que se almacena sino también las claves de recuperación.

Comparación: Implica establecer comparaciones y relaciones entre los materiales informativos y los conocimientos ya adquiridos.

Generación de hipótesis: Búsqueda de maneras y procedimientos de lograr las metas inherentes a la tarea instruccional.

Repetición-práctica: La repetición y la práctica son necesarias incluso para el aprendizaje significativo y la práctica puede ser guiada o independiente.

Feedback: El estudiante debe recibir “feedback” informativo sobre la adecuación de sus ejecuciones y la viabilidad de sus hipótesis.

Evaluación: Es necesario evaluar los resultados obtenidos y la adecuación de las hipótesis generadas durante el aprendizaje.

Combinación-integración-síntesis: El estudiante debe combinar, integrar y sintetizar la información procedente de una serie de fuentes.

Como se puede observar, el cuadro de procesos dibujado por los autores es convergente a pesar de las diferencias, más de número que de concepto,

lo que demuestra que hay un alto grado de coincidencia en los enfoques de la investigación actual sobre el aprendizaje de la instrucción.

Conviene destacar que estos modelos de aprendizaje, frente a los antiguos, están estrechamente relacionados con el proceso instruccional, rompiendo de esta forma los muchos años de incomunicación y separación entre instrucción y aprendizaje. Además, todos coinciden en que los procesos representan en realidad sucesos internos que pasan por la cabeza de los estudiantes mientras aprenden, es decir, actividades que el estudiante debe realizar para que se dé efectivamente el aprendizaje. Y coinciden también en que estos sucesos se pueden activar por iniciativa del profesor o del alumno pero, en cualquier caso deben ser realizados por el alumno (ver [tabla 9](#)).

<i>Gagné</i>	<i>Cook-Mayer</i>	<i>Rohwer</i>	<i>Shuell</i>	<i>Beltrán</i>
Expectativas			Expectativas	Sensibilización
Atención	Selección	Selección	Atención	Atención
Codificación	Adquisición	Comprensión	Codificación	Adquisición
Almacenaje	Construcción	Memoria	Comparación	Personalización
Recuperación	Integración	Recuperación	Repetición	Recuperación
Transfer		Integración		Transfer
Respuesta		Auto-control		
Refuerzo			Evaluación	Evaluación

Tabla 9. Procesos de aprendizaje (cuadro comparativo).

La clasificación que presentamos a continuación es coincidente con el núcleo esencial de las clasificaciones que ofrecen los diversos autores y representa una posición media, ni tan detallada que alargue y atomice el verdadero proceso de aprender, ni tan estrecha que diluya los grandes mecanismos mentales que intervienen en la adquisición del conocimiento. Los procesos significan sucesos internos que implican una manipulación de la información entrante. Estos procesos constituyen las metas de las

diversas estrategias de aprendizaje. Así, el estudiante repite el material presentado en la situación de enseñanza-aprendizaje para pasarlo a la memoria y, de esta forma, almacenar los conocimientos. La estrategia de repetición está al servicio del aprendizaje, y más directamente contribuye al proceso de adquisición de conocimientos. Las estrategias son conductas u operaciones mentales, es decir, algo que el estudiante hace en el momento de aprender, y que está relacionado con alguna meta. Se trata de conductas observables –directa o indirectamente– durante el aprendizaje (ver [tabla 10](#)).

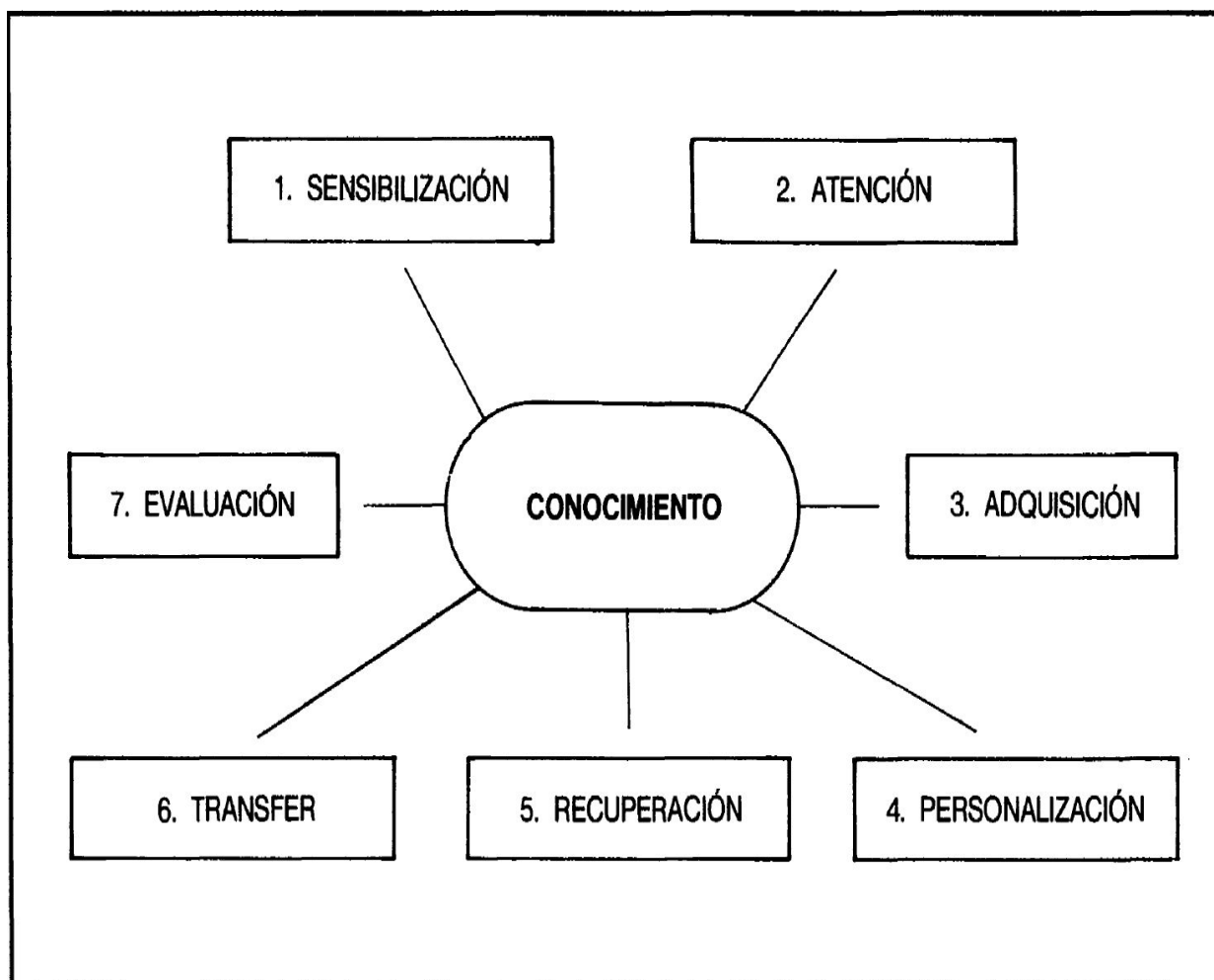


Tabla 10. Cuadro de procesos de aprendizaje

Los procesos que mejor representan los sucesos internos presentes en el acto de aprender son, a nuestro juicio, los siguientes:

SENSIBILIZACIÓN: El proceso de sensibilización representa el marco o pórtico inicial del aprendizaje. Está configurado por tres grandes procesos de carácter afecti-vo-motivacional que son la motivación, la emoción y las actitudes.

El punto de arranque, o de partida, de todo aprendizaje es la motivación. Como anteriormente señalamos, el aprendizaje escolar es un tipo de aprendizaje propositivo, orientado a una meta. El estudiante, al iniciar el aprendizaje, tiene unas expectativas sobre lo que va a conseguir mediante las actividades correspondientes del aprendizaje. Si el sujeto no está motivado, es necesario presentarle algunas expectativas sugerentes, realistas y sensatas que él puede llegar a conseguir si realiza adecuadamente la actividad del aprendizaje propuesto. El fracaso de muchos estudiantes proviene de una clara falta de motivación, sea porque no tienen interés, sea porque lo han perdido como consecuencia de una mala planificación instruccional o por una repetida experiencia de fracaso. Una buena técnica de intervención para potenciar la motivación de los estudiantes se encuentra en los modelos atribucionales que pretenden cambiar la atribución de fracaso a falta de esfuerzo, con lo que se eleva el auto-concepto, mejoran las expectativas de cara al futuro y surgen sentimientos positivos, porque el sujeto puede ya controlar el aprendizaje.

Por lo que se refiere a la emoción conviene destacar la influencia de la ansiedad que, en su vertiente activadora dinamiza los mecanismos del aprendizaje para recoger y procesar la información entrante, y en su vertiente inhibidora, puede disminuir, y hasta neutralizar, la eficacia de los recursos del sujeto a la hora de aprender. Por último, están las actitudes, en su triple consideración cognitiva, afectiva y conductual, que pueden ser un elemento facilitador (si la actitud del estudiante hacia el aprendizaje es positiva) o pueden ser una rémora, caso de ser negativas o de rechazo hacia el profesor, el centro educativo o el aprendizaje de los contenidos escolares.

ATENCIÓN: Una vez motivado el sujeto, comienza la actividad propiamente dicha de cara al aprendizaje; y comienza con la atención. La atención es un proceso fundamental porque de él depende el resto de las actividades del procesamiento de información. La información que llega del ambiente se deposita en uno de los almacenes de la memoria, el registro sensorial, donde permanece unos segundos. Como al registro

sensorial llega toda la información sin limitación ninguna, y el canal de procesamiento en la memoria es limitado y sólo se pueden presentar los contenidos informativos de uno en uno, necesariamente tiene que haber algún mecanismo mental, ya se interprete como un filtro de todo o nada, o como un filtro atenuador que preservará la integridad del canal de procesamiento y seleccionará la parte del “input” informativo que interesa procesar. Las estrategias de atención utilizadas determinan no sólo cuánta información llegará a la memoria sino, sobre todo, qué clase de información va a llegar. Se trata pues de una atención fundamentalmente selectiva que separa el material informativo relevante del material irrelevante. Cuando el estudiante atiende selectivamente a una parte determinada de la información presente en el registro sensorial, transfiere esa información a la memoria a corto plazo. En una interpretación cuantitativa, las estrategias de aprendizaje relacionadas con el proceso de atención pueden influir y determinar cuánta atención se presta y, por tanto, cuánta información llega a la memoria a corto plazo. En una interpretación cualitativa, las estrategias de aprendizaje relacionadas con el proceso de atención, pueden influir y determinar la atención selectiva y, por tanto, la clase de información que llegará a la memoria a corto plazo.

ADQUISICIÓN: En el proceso de adquisición conviene destacar otros tres sub-procesos: la comprensión, la retención y la transformación.

El proceso de adquisición comienza con la selección o codificación selectiva mediante la cual se logra la incorporación del material informativo de interés para el sujeto. Una vez que el material ha sido atendido y seleccionado, el sujeto está en condiciones de darle sentido, de interpretarlo significativamente, es decir, de comprenderlo. Posiblemente éste es el momento más importante del aprendizaje, aquel en el que el sujeto construye significativamente su conocimiento.

Pero el aprendizaje significativo supone que el sujeto no se comporte pasivamente ante los datos informativos sino activamente, estructurando y organizando los materiales de manera que sean coherentes entre sí y coherentes con los conocimientos que almacena en su cabeza. Estas actividades constructivas hacen posible la comprensión del conocimiento. Comprender es pues generar un significado para los materiales que se van a adquirir. Cómo se produce esto es objeto de discusión, y existen modelos muy diferentes para dar cuenta de ello.

Algunos piensan que la comprensión implica la construcción de una especie de macroestructura de la información presente en el texto. La macroestructura construida por el sujeto es una síntesis del conocimiento nuevo y del conocimiento ya existente; es la macroestructura, más que el contenido literal, lo que se retiene en el aprendizaje significativo (Van Dijk y Kintsch, 1983). Otros autores acentúan la tensión dialéctica entre la nueva y la vieja información.

El proceso de comprensión significativa del material del aprendizaje se ve facilitado por la activación de una serie de estrategias que facilitan la selección, organización y elaboración de los contenidos informativos. Las estrategias de selección separan lo relevante de lo irrelevante, facilitando así el acercamiento del sujeto a la comprensión. La estrategia de organización, subjetiva u objetiva, permite estructurar los contenidos informativos estableciendo conexiones internas entre ellos y, por lo mismo, haciéndolos coherentes. La elaboración establece conexiones externas entre el conocimiento recién adquirido y el conocimiento ya existente, haciéndolo especialmente significativo para el sujeto.

El material significativamente comprendido por el estudiante puede interesar al sujeto no sólo en un momento determinado, sino de manera permanente.

Para almacenar y retener los conocimientos, el sujeto cuenta con una serie de estrategias que facilitan la retención y el almacenamiento del material. Además de la organización y la elaboración anteriormente señaladas, se puede utilizar la estrategia de repetición, que mantiene el material en un circuito permanente en la memoria a corto plazo y ayuda a transferirlo a la memoria a largo plazo.

El mantenimiento del material adquirido parece una realidad perfectamente comprobada, pero ampliamente desconocida, de la cual apenas se sabe nada. Algunos autores han imaginado cómo quedan almacenados los conocimientos en la memoria a corto y largo plazo. Los conocimientos declarativos quedan representados en forma de redes semánticas en la memoria a corto y a largo plazo. El conocimiento procedimental queda representado en la memoria a largo plazo en forma de producciones (si, entonces). Con el paso del tiempo, es posible que el material almacenado sufra alguna deformación de acuerdo con la teoría de la huella; bien en el sentido de consolidarse (los sucesos de la información parecen consolidarse con el tiempo en las personas

mayores), bien transformándose, siguiendo las leyes de la organización perceptual, bien desvaneciéndose con el paso del tiempo. También es posible que los conocimientos se vayan volviendo más opacos cuando sufren la integración de otros conocimientos.

En realidad, los conocimientos, una vez codificados y representados en la memoria a largo plazo, no se comportan de manera estática sino que sufren diversas transformaciones. A estas transformaciones las ha llamado Piaget proceso de acomodación. Otros autores han precisado más este proceso de transformación (Rumelhart y Norman, 1981) que hablan de tres tipos de cambios: acumulación, refinamiento y reestructuración. Marzano (1991) ha seguido una vía más operativa identificando las operaciones cognitivas que producen cambios en las estructuras de conocimiento y las agrupa en macroprocesos y microprocesos.

PERSONALIZACIÓN Y CONTROL: El proceso de personalización y control es uno de los más importantes y, a la vez, más olvidados del aprendizaje. Mediante este proceso el sujeto asume la responsabilidad del aprendizaje, asegura la validez y pertinencia de los conocimientos obtenidos y explora nuevas fronteras al margen de lo establecido o lo convencional. Algunos llaman a este proceso pensamiento disposicional porque está relacionado con las disposiciones que favorecen la activación del pensamiento crítico, reflexivo y original (Marzano, 1991).

RECUPERACIÓN: Mediante el proceso de recuperación, el material almacenado en la memoria se revive, se recupera, se vuelve accesible, incluso aun cuando el almacenamiento haya sido reciente. La forma más sensata de recuperar el material almacenado es utilizar claves o descriptores relacionados con el material informativo almacenado. Cuando el material ha sido previamente organizado, categorizado o elaborado, basta recordar las categorías o criterios organizativos para recuperar inmediatamente el material. Las categorías previamente aprendidas pueden funcionar como indicadores para la recuperación del material.

TRANSFER: El aprendizaje no termina en la adquisición y retención de un conocimiento o en la aplicación de una regla. Si los aprendizajes

realizados se circunscribieran al marco reducido de la situación aprendida, el aprendizaje tendría poca utilidad en la vida, ya que tendríamos que estar repitiendo el aprendizaje cada vez que cambiaran los estímulos o las situaciones en las que se producen. Por ejemplo, si el niño aprende a esquivar un coche, debe poder esquivar todos los coches que encuentre, aunque difieran la marca, el color, el tamaño o la velocidad del mismo. Si el niño aprende lo que es un triángulo, y lo sabe discriminar de un cuadrado, debe poder apreciar la diferencia, cualquiera que sea el tamaño o el color del triángulo o del cuadrado. A este proceso de responder no sólo al estímulo original del aprendizaje sino a distintos estímulos semejantes al original se llama generalización, y es útil para la economía del aprendizaje.

Algunos autores han señalado recientemente que esta capacidad de transfer, o de generalización, que se mide por la capacidad del sujeto para trasladar los conocimientos adquiridos a contextos, estímulos o situaciones nuevas, es la esencia del verdadero aprendizaje, ya que éste realmente no ha tenido lugar mientras el sujeto no es capaz de aplicarlo a una amplia gama de situaciones lejanas a la situación original. Esto supone que en la instrucción se proporcione al sujeto diversidad de contextos prácticos donde el estudiante pueda ensayar su capacidad de transferencia.

EVALUACIÓN: La evaluación tiene como finalidad comprobar que el sujeto ha alcanzado los objetivos propuestos. Si el “feedback” informativo es positivo, fortalece y refuerza al sujeto, aumentando la motivación y el auto-concepto. El valor de este fortalecimiento reside en que la expectativa establecida durante la motivación se confirme en este momento final de la evaluación. La evaluación tiene dos connotaciones: una de justificación o de gratificación por los resultados conseguidos; otra de valor informativo confirmando los objetivos alcanzados. De esta forma, se cierra el circuito del aprendizaje que comienza con la apertura de unas expectativas (sensibilización) que ahora se confirman realizadas (evaluación).

Los procesos del aprendizaje no se producen necesariamente en este orden sino que son intercurrentes o interactivos. Es posible que estos procesos estén incomunicados entre sí y se comuniquen sólo a través de los procesos de control. Así Sternberg (1985) habla de componentes y metacomponentes (control cognitivo).

Los componentes no hablan entre sí, y sólo se comunican a través de los metacomponentes.

Como es fácil observar, las teorías cognitivas del aprendizaje se centran en la adquisición de conocimientos y estructuras de conocimiento más que en la adquisición de conducta per se; más en el cambio entre estados de conocimiento que en el cambio de la probabilidad de la conducta. Ambas líneas de investigación, tanto la conductista como la cognitiva, están de acuerdo en la influencia sobre el aprendizaje de elementos personales y ambientales, pero están en desacuerdo sobre qué lado del binomio persona-ambiente es más importante. Las teorías tradicionales del aprendizaje se centran más en cambiar el ambiente para influir el aprendizaje, suministrando refuerzos adecuados y eficaces cuando se da la respuesta deseada, mientras que las teorías cognitivas actuales tratan de cambiar las estrategias del estudiante haciéndolas eficaces respecto al acto de aprender.

Los procesos de aprendizaje anteriormente señalados constituyen, en realidad, una cadena procesual cognitiva en la que los diversos momentos procesuales están íntimamente relacionados, y sólo a efectos de elaboración mental y de aplicación instruccional, se pueden separar. Entre ellos se establece no sólo una semejanza formal sino, una verdadera continuidad diacrónica (comienza con la atención y termina con la evaluación) y sincrónica, ya que en cada momento están implicados todos los procesos (se atiende, se comprende, se retiene, se recupera, etc.). Por otra parte, la relación entre los procesos es bidireccional, ya que la atención influye en la comprensión y la comprensión influye en la atención, y lo mismo ocurre con el resto de los procesos o eslabones de la cadena (Pérez y Beltrán, 1991).

Estos procesos pueden llevarse a cabo a través de actividades mentales muy diversas, dando lugar a estrategias más o menos eficaces que movilizan dichos procesos. Por ejemplo, la retención del material en la memoria es un proceso clave para asegurar la calidad y permanencia del material aprendido. Ahora bien, la retención resulta notablemente favorecida si se utiliza una buena estrategia de organización o de elaboración del material. Y a la vez, la estrategia de organización se puede llevar a cabo mediante las técnicas de mapas conceptuales, de esquemas significativos o claves estructurales del contenido textual.

Cada uno de los procesos de aprendizaje es susceptible pues de ser realizado a través de actividades mentales diseñadas por el sujeto o sugeridas por el profesor, que tienen como objetivo principal asegurar un procesamiento de calidad del material informativo. Ahora bien, muchos sujetos carecen de estrategias o utilizan estrategias inadecuadas, lo que inevitablemente conduce a la eliminación de algunos procesos o a la realización inadecuada de los mismos y, por tanto, a un empobrecimiento del procesamiento de información.

Mientras que los procesos de aprendizaje, dada su naturaleza de constructos invisibles y encubiertos, son difíciles de evaluar y, por supuesto, de entrenar, las estrategias que activan, desarrollan y favorecen esos procesos son más visibles, abiertas y operacionables y, por lo mismo, susceptibles de enseñanza y entrenamiento. Suministrar y potenciar las estrategias de aprendizaje de un estudiante es por lo mismo asegurar la calidad del aprendizaje y, como no se trata de un nuevo contenido, sino de una habilidad que se mantiene una vez aprendida y se puede generalizar a otros momentos y situaciones, posibilita el verdadero aprendizaje, el aprender a aprender.

1.3.4. Las estrategias

- *El sentido de las estrategias*

La idea de estrategias de aprendizaje no es una idea nueva. Es prácticamente tan vieja como la educación. Ya en la antigua Grecia y Roma profesores y retóricos, entre los cuales hay que citar a Cicerón y Quintiliano, compartían el interés por la enseñanza de estrategias de aprendizaje. Aprender a almacenar y recordar información era una parte importante de la educación superior porque la mayor parte se dedicaban al arte de hablar en público. El método principal que utilizaron fue el ya conocido de los loci.

También podemos encontrar antecedentes de las estrategias en el *Emilio* de Rousseau: "Usted enseña ciencia, yo estoy ocupado en preparar los instrumentos para su aplicación; no es su cometido enseñarle las diversas ciencias, sino enseñarle el gusto por ellas y los métodos de aprenderlas cuando este gusto vaya madurando. Éste es un principio de toda educación."

La idea de que más importante que enseñar las ciencias es enseñar el gusto por las ciencias y los métodos de aprenderlas, es la idea que preside toda la investigación centrada en las estrategias de aprendizaje en los últimos años dentro del marco de la psicología cognitiva.

Las raíces inmediatas de este movimiento de investigación sobre las estrategias de aprendizaje hay que buscarlas en Binet, Baldwin, Piaget, Dewey y otros, aunque esas raíces tardaron en germinar. Más recientemente, hay que recordar la popular y extendida técnica del SQ3R de Robinson, o los trabajos de Tulving, Rotkopf, Paivio o Flavell.

Son varios los factores que han contribuido al renacimiento de esta vieja idea. En primer lugar, los profesores de Universidad llevan algunos años comprobando que los estudiantes que acuden a los cursos universitarios no están suficientemente preparados para seguir la enseñanza superior, y más concretamente, están constatando que los estudiantes, en general, tienen una gran dificultad en controlar y evaluar sus propias estrategias de aprendizaje, al tiempo que sigue siendo válida la afirmación de que los mejores estudiantes universitarios utilizan técnicas de aprendizaje más sofisticadas que la mera reproducción mecánica.

La situación se ha agudizado en los últimos años debido a razones de tipo administrativo con fondo demográfico. En muchos países, y especialmente en EE.UU., se ha producido un brusco descenso de la población de 18 a 22 años que parece va a agravarse en el futuro. El problema afecta gravemente a la Universidad y especialmente a las facultades de humanidades, pues si quieren sobrevivir tienen que ser eficientes en el reclutamiento y retención de los estudiantes universitarios. Hasta hace unos años las facultades universitarias americanas rechazaban a los estudiantes menos brillantes y ahora están enviando reclutadores para atraer a los que antes rechazaban. De ahí la necesidad de enseñar estrategias de aprendizaje a los estudiantes que anteriormente podían haber sido rechazados y que ahora tienen dificultades para seguir los cursos universitarios.

Es posible que la causa de estas dificultades en los estudios y, consiguientemente, la necesidad de entrenamiento en estrategias de aprendizaje, venga de más atrás, de los años de bachillerato, o incluso de la enseñanza primaria. Una cosa es cierta, y es que si repasamos los contenidos del currículo tradicional, podremos advertir enseguida que ha estado centrado en la adquisición de conocimiento útil y de habilidades

básicas instrumentales o de conocimientos recientes, pero aprender a resolver problemas, tomar decisiones, utilizar eficazmente los recursos del aprendizaje, aprender a pensar o aprender a aprender es mucho menos frecuente.

Por otra parte, en casi todos los países se ha detectado un marcado descenso de los niveles de rendimiento escolar de los estudiantes, al tiempo que la sociedad en la que viven se va haciendo cada vez más compleja. Ahora bien, si estos dos fenómenos siguen la dirección emprendida, es decir, bajando los niveles de rendimiento y subiendo el grado de complejidad de la sociedad, el desequilibrio será cada vez mayor y la distancia será insalvable entre unos ciudadanos, cada vez menos preparados, y una sociedad cada vez más sofisticada.

Se constata hoy una tendencia generalizada e irreversible, y es que todos compartimos una meta común: educar a todo el mundo; y un método para lograr esta meta es realizar investigación sobre la enseñanza de estrategias de aprendizaje a los estudiantes. Los investigadores creen que el diseño y la enseñanza de estrategias de aprendizaje juegan un papel crítico en la constatación de ese casi imposible sueño de educar a todo el mundo. Se comparte también el diseño y el método de conseguirlo aplicando principios psicológicos modernos para la construcción de estrategias de aprendizaje efectivas y enseñables.

Ahora bien, el fondo sobre el cual han germinado todas estas raíces es la investigación reciente en psicología y educación que ha dado lugar a percepciones sensiblemente diferentes respecto a los papeles asumidos por los estudiantes y profesores. En esta nueva concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes eficaces aparecen como procesadores activos de información, intérpretes y sintetizadores, que usan una serie de estrategias diferentes para almacenar y recuperar información, tales sujetos asumen mucho de la responsabilidad de su propio aprendizaje como se evidencia por sus esfuerzos en adaptar el ambiente de aprendizaje y ajustarlo a sus necesidades y metas.

Antes de la psicología cognitiva se veía el aprendizaje como una respuesta casi mecánica a los estímulos entrantes, y al estudiante como muy limitado respecto a lo que podía mejorar en comprensión y memoria. Con el desarrollo de la psicología cognitiva cambió la atención de muchos investigadores para estudiar las maneras en que los estudiantes procesan los “inputs” informativos. Algunos empezaron a sospechar que los sujetos,

unas veces agrupaban las estructuras informativas para reducir las limitaciones impuestas al aprendizaje y la memoria por la capacidad limitada del canal de procesamiento, y otras seleccionaban una porción de la información a aprender y la usaban como clave para reconstruir el estímulo entero, y en otras en lugar de reducir la cantidad de información que iba a ser procesada, la extendían, como ocurre con la elaboración verbal o imaginativa mediante la cual se utiliza una construcción simbólica como la imagen, la analogía o la inferencia, haciendo más significativa la información original.

Pero la mayor influencia sobre las estrategias de aprendizaje fue el avance realizado en los modelos de memoria. Aunque los mecanismos mnemónicos habían sido investigados durante muchos años, el modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin (1967) asignó papeles principales a los procesos controlados por el sujeto como estrategias de codificación y recuperación. Subsiguientes modelos basados en la profundidad de procesamiento (Craik y Lockart, 1972) o la propagación de la activación (Anderson, 1983) evidenciaron cómo se transforma la información durante el aprendizaje y el recuerdo. Cada uno de estos modelos ha colaborado en la investigación sobre las estrategias cognitivas.

La conjunción de todos estos factores: la dificultad de algunos universitarios en el seguimiento de sus estudios, el descenso de la población estudiantil, la flexibilización de los sistemas de acceso a los estudios universitarios, la falta de entrenamiento en las habilidades de aprendizaje en los estudios de secundaria y primaria, junto a la tendencia compartida de educación para todos, despertó un movimiento de inquietud en las grandes Universidades del mundo que comenzaron a organizar una serie de cursos sobre técnicas y habilidades de estudio allá por los años cincuenta, que más tarde pasó a los centros de enseñanza secundaria y posteriormente a las universidades con enseñanza no presencial como la Open University o de enseñanza a distancia. Sin embargo, los resultados no han sido buenos, a causa sobre todo, de un enfoque excesivamente restringido y utilitario de los cursos, que acabaron preparando a los sujetos con dificultades a superar pruebas y exámenes, perdiendo así de vista el horizonte del aprender a aprender.

Por lo general, las técnicas de estudio van dirigidas más al aprendizaje memorístico que al aprendizaje significativo, utilizando todavía sugerencias sobre el escenario ambiental, el silencio y la preparación al

estudio que ni los estudiantes más exitosos siguen en su proceso de aprendizaje. No está nada clara la relación de algunas de estas técnicas de estudio con los procesos de aprendizaje descubiertos por la psicología cognitiva. La falta de apoyatura técnica y, por supuesto empírica, que rodea a las técnicas convencionales de estudio, ha hecho que la identificación de las mismas se apoye en el consenso, sin otro criterio de carácter científico que lo avale. Por otra parte, las técnicas de estudio no guardan relación ninguna con la temática, ni con el contexto del currículo, por lo cual, caso de ser eficaces, resultan difícilmente transferibles a otras áreas del aprendizaje escolar. Dada la naturaleza específica, concreta y utilitaria de las técnicas de estudio pueden convertirse fácilmente en una serie de recetas para el éxito en los estudios que permita al estudiante superar, como pueda, los exámenes que tiene pendientes. La edad en que se suele hacer este entrenamiento en las técnicas de estudio suele ser ya bastante avanzada, por lo general hacia el final de la enseñanza secundaria o del bachillerato.

Las estrategias de aprendizaje se sitúan en otro nivel distinto al de las técnicas de estudio. No se trata de aportar al estudiante una serie de recursos para salir airoso en algunas tareas determinadas del currículo y asegurar así un éxito en las lecciones. Las estrategias hacen referencia, más bien, a operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan los diversos procesos de aprendizaje escolar. A través de las estrategias podemos procesar, organizar, retener y recuperar el material informativo que tenemos que aprender, a la vez que planificamos, regulamos y evaluamos esos mismos procesos en función del objetivo previamente trazado o exigido por las demandas de la tarea.

La estrategia es por sí misma propositiva, y encierra dentro de ella un plan de acción o una secuencia de actividades perfectamente organizadas. La acertada ejecución de procesos de aprendizaje, así como el conocimiento y control de los mismos, deja en manos del estudiante la responsabilidad del aprendizaje, a la vez que aumenta su nivel de motivación intrínseca. Las estrategias de aprendizaje favorecen, de esta forma, un aprendizaje significativo, motivado e independiente. Saber lo que hay que hacer para aprender, saberlo hacer y controlarlo mientras se hace, es lo que pretenden las estrategias. Se trata, en definitiva, de un verdadero aprender a aprender. Pero, ¿qué significa aprender a aprender?

El sentido de aprender a aprender es muy denso y puede tener diferentes lecturas (Nisbet y Shucksmith, 1986; Monereo, 1990). Puede referirse a la conocida distinción entre aprender habilidades y aprender contenidos. El aprender a aprender no se refiere al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales aprender contenidos. Evidentemente, el aprendizaje de unos contenidos concretos se agota en el acto mismo de aprenderlos. El aprendizaje de habilidades para aprender contenidos no hace referencia a ningún contenido concreto, sino que se extiende a todos los contenidos actuales y posibles.

A veces, se entiende también por aprender a aprender la adquisición de una serie de principios o reglas generales que permitan resolver problemas, cualquiera que sea la naturaleza o el contenido del problema en cuestión, frente al aprendizaje de solución de problemas específicos y concretos.

También se puede identificar el aprender a aprender con la autonomía o el autocontrol de las actividades del aprendizaje, en el sentido de que el estudiante que aprende a aprender, más que un contenido, lo que aprende es a trazar un plan eficaz de aprendizaje, siempre que necesite aprender a controlar las distintas fases del plan previamente trazado, eligiendo las estrategias oportunas, confirmándolas o cambiándolas siempre que sea necesario y, por último, a evaluar los resultados de las actividades realizadas ajustadas al plan original o rectificadas en las sucesivas correcciones si las hubiere habido.

Por último, también se suele entender por aprender a aprender esa especie de saber estratégico que se adquiere con la experiencia de los muchos aprendizajes que realizamos a lo largo de nuestra vida, y que nos permite afrontar cualquier aprendizaje con garantías de éxito. A veces, esta forma inteligente, estratégica de abordar el aprendizaje de cualquier materia va acompañada de una disposición a aprender automotivada y, por consiguiente, gratificante por sí misma (Nisbet y Shucksmith, 1986).

Todo esto, y algo más, es lo que se encierra en esta densa expresión de aprender a aprender que representa el verdadero espíritu de las estrategias de aprendizaje, tanto las estrategias cognitivas como metacognitivas.

Entendidas así, las estrategias de aprendizaje empalman directamente con la mejor tradición del aprendizaje escolar, la tradición cognitiva que lleva muchos años queriendo descubrir posibles conexiones entre los procesos de aprendizaje y los procesos de instrucción, o de otra forma, la naturaleza del verdadero aprendizaje de la instrucción en el que las

estrategias ocuparían un lugar de privilegio. Al tener estas estrategias una apoyatura teórica, las universidades se han lanzado a una carrera frenética tratando de investigar las posibilidades de la enseñanza o el entrenamiento de las estrategias, y después de los primeros resultados positivos, a organizar cursos de enseñanza de estrategias para los estudiantes que acuden por vez primera a la enseñanza universitaria.

Una de las ventajas de este enfoque —estrategias— sobre el enfoque de las técnicas de estudio es que la enseñanza de las estrategias de aprendizaje no está restringida a los estudiantes universitarios o de enseñanza secundaria, sino que se puede realizar a una edad tan temprana como la que corresponde a la enseñanza infantil. Es más, las estrategias básicas de aprendizaje se adquieren probablemente en los primeros años escolares, y parece fuera de toda duda la existencia de una etapa crítica para la enseñanza de las estrategias, la que va de los 11 a los 14 años que es cuando aparece el pensamiento formal propio del adulto. Ésta es la razón por la que se aplican la mayor parte de los métodos de enseñar a pensar a esta edad.

Aparte del interés intrínseco que tienen las estrategias de aprendizaje dentro del proceso de aprendizaje escolar, hay un interés social que les confiere un mayor relieve. En primer lugar, parece que las estrategias de aprendizaje constituyen una explicación largamente buscada sobre la correlación entre estatus socioeconómico familiar y rendimiento académico de los estudiantes. Y es que al margen de las ventajas económicas que tengan la posición social de los padres para el éxito escolar de los hijos, los estudios de los padres, y consiguientemente las orientaciones que dan los padres a los hijos respecto a sus aprendizajes escolares, constituyen una clave explicativa de esa permanente y progresivamente creciente correlación descubierta entre ambiente familiar y rendimiento.

Los psicólogos llevan muchos años buscando variables no sólo operativas, sino susceptibles de cambio. El estatus socioeconómico difícilmente era abordable desde el punto de vista de la intervención, y sólo resultaba interesante desde la perspectiva de la constatación. Ahora, sin embargo, hay una forma de igualar las oportunidades de los estudiantes, haciendo que esas estrategias que se inician en los primeros años de la escolaridad en la familia puedan ser adquiridas por todos los estudiantes, suministrando el entrenamiento necesario a todos aquellos que no hayan tenido esa ventaja familiar. Se ha señalado que los estudiantes necesitan

entrenamiento en estrategias de aprendizaje o de estudio porque hay diferencias individuales en la manera en que los estudiantes estudian, y los psicólogos han demostrado que estas diferencias están relacionadas con diferencias en el rendimiento. Los estudiantes brillantes estudian de una manera diferente a como estudian los estudiantes torpes. Cuando se ha enseñando a los estudiantes torpes estrategias de aprendizaje eficaces, han llegado a rendir más y mejor.

El tema de las estrategias de aprendizaje constituye hoy una línea caliente de investigación. Hace una generación, la mayor parte de los psicólogos creían que la inteligencia estaba relativamente fijada, determinada por la herencia y bien medida por los tests de inteligencia convencionales. Con el tiempo, esta creencia se ha puesto en cuestión, y el debate se ha desplazado a la cuestión de si las habilidades se pueden entrenar

- *Concepto*

Una forma de conocer lo que son las estrategias es conocer las definiciones que han dado sobre ellas los especialistas en este campo.

DEFINICIONES

– Weinstein (1985) utiliza la expresión estrategias de aprendizaje para identificar una serie de competencias que los investigadores y los prácticos han postulado como necesarias, o útiles, para el aprendizaje efectivo y la retención de la información, y su uso posterior. Estas competencias incluyen estrategias cognitivas de *procesamiento de información*, como estrategias para organizar y elaborar la información entrante y hacerla más significativa; *estrategias activas de estudio*, como la toma de notas o la preparación del examen, y estrategias de *apoyo*, es decir, técnicas para organizar el tiempo de estudio, superar la ansiedad de ejecución y dirigir la atención a la tarea de aprendizaje que se tiene entre manos. Además, hay otro nivel de estrategias llamadas meta-cognitivas que los estudiantes pueden utilizar para controlar el procesamiento de información.

– Derry y Murphy (1986) señalan que por estrategia de aprendizaje se significa el conjunto de actividades mentales empleadas por el individuo, en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimiento. Así, están dentro del dominio de las estrategias cognitivas, una familia más amplia de capacidades, que permiten a los estudiantes ejercer el control ejecutivo sobre cómo piensan en situaciones de solución de problemas.

– Snowman (1986) ha distinguido entre estrategias de aprendizaje, y tácticas de aprendizaje. Una estrategia de aprendizaje es un plan general que se formula para tratar una tarea de aprendizaje; y una táctica es una habilidad más específica que se usa al servicio de la estrategia o plan general.

– Danserau (1985) define las estrategias de aprendizaje como un conjunto de procesos o pasos que pueden facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información. Y distingue entre estrategias primarias, que operan sobre el material de texto (comprensión y memoria), y de apoyo (que se usan para mantener un estado mental adecuado para el aprendizaje (estrategias de concentración)).

– Schmeck (1988) indica que el aprendizaje es un sub-producto del pensamiento, la huella dejada por nuestros pensamientos. Aprendemos pensando, y la calidad del resultado del aprendizaje viene determinada por la calidad de nuestros pensamientos. Las estrategias de aprendizaje más efectivas son aquellas que tienen un impacto mayor sobre nuestros procesos de pensamiento. Así, trazar una raya por debajo de un texto es menos eficaz que restablecer el significado de una frase con las propias palabras.

– También recuerda la distinción entre estrategia y táctica (Snowman, 1986). Esta distinción es buena porque llama la atención sobre la dimensión de especificidad-generalidad conductual. El término táctica se refiere a las actividades específicas de los estudiantes; y la palabra estrategia se refiere a

su enfoque o plan general. Esto es conforme con el diccionario y el uso militar. Las tácticas operacionalizan las estrategias, es decir, las tácticas son medios o actividades observables que revelan la presencia de ciertas estrategias.

- La estrategia para Schmeck (1988) es un mecanismo de nivel superior al de las tácticas de aprendizaje que trabajan conjuntamente para producir un resultado de aprendizaje unificado. La elección que hace el estudiante de las tácticas está guiada por su estrategia, y esta elección determina el resultado del aprendizaje.

- Weinstein y Mayer (1986) definen las estrategias como conocimientos o conductas que influyen los procesos de codificación y facilitan la adquisición y recuperación de nuevo conocimiento. Citan expresamente la repetición, elaboración y organización.

Conviene tener en cuenta que una estrategia es fundamentalmente una secuencia de actividades, más que un simple suceso. Esto significa, entre otras cosas, que los estudiantes necesitan adquirir los procesos componentes y una rutina para organizar esos procesos, y esto explica la frecuencia de respuestas no estratégicas y la complejidad de entrenar actividades estratégicas que mantener y transferir.

Un rasgo importante de cualquier estrategia es que está en gran medida bajo el control del estudiante. Esto es, aunque ciertas subrutinas pueden ser aprendidas hasta el punto de la automaticidad, las estrategias son generalmente deliberadas, planificadas, conscientemente comprometidas en actividades.

Paris y otros (1983) llaman a las estrategias habilidades bajo consideración. Esto significa que las estrategias requieren recursos atencionales que no son ilimitados, y que las estrategias pueden ser examinadas, informadas y modificadas. Para que una actividad sea considerada estratégica debe ser seleccionada por el estudiante de entre actividades alternativas, y debe ser intentada para alcanzar una meta. De esta manera, se destaca el carácter intencional y propositivo de las estrategias.

Nosotros interpretamos las estrategias desde el punto de vista objetivo y funcional, es decir, como actividades u operaciones mentales empleadas para facilitar la adquisición de conocimiento. Y destacamos en ellas dos características esenciales: *a)* que sean directa o indirectamente manipulables y *b)* que tengan un carácter intencional o propositivo. Las estrategias al servicio del aprendizaje implican un plan de acción respecto a los mecanismos que puede poner en marcha el sujeto a la hora de aprender (Beltrán, 1987).

Las diversas definiciones expuestas ponen de relieve dos notas importantes a la hora de establecer el concepto de estrategia. En primer lugar, que se trata de actividades u operaciones mentales que realiza el estudiante para mejorar el aprendizaje. En segundo lugar, que la estrategia tiene un carácter intencional o propositivo, e implica, por lo tanto, un plan de acción. Por otra parte, las estrategias están al servicio de los procesos de los que difieren por su carácter operativo, funcional y abierto frente al carácter encubierto de los procesos. Además, las estrategias se distinguen claramente de las tácticas o técnicas de estudio que son actividades específicas, más ligadas a la materia y siempre orientadas al servicio de una o varias estrategias (Bernad, 1987, 1990; Román, 1991; Pérez y Beltrán, 1991; Genovard y Gotzens, 1990).

Este papel mediador entre los procesos y las técnicas es el verdadero carácter definitorio de las estrategias. La estrategia se pone en marcha para desarrollar un determinado proceso de aprendizaje para lo cual utiliza determinadas técnicas específicas de estudio.

- *Naturaleza*

Si bien las definiciones nos ayudan a entender el concepto de estrategia y a diferenciarlo de otros constructos, superando las diferencias y semejanzas observables entre las diversas posiciones teóricas, interesa todavía más conocer qué son las estrategias en el conjunto de los constructos psicológicos y sobre todo cuál es su verdadera entidad en el sistema de aprendizaje.

POSICIONES

– Para Gagné (1974) la estrategia es una habilidad intelectual parcialmente entrenable y parcialmente estratégica, que se desarrolla como resultado de la experiencia y de la inteligencia. Según Gagné, los resultados del aprendizaje son: información verbal, aptitudes intelectuales, habilidades motóricas, actitudes y estrategias. Las estrategias son procesos mentales superiores que utilizan estos cuatro resultados o habilidades mentales señaladas, en función de la meta propuesta. Lo que realmente se enseña en la escuela son estas cuatro habilidades, mientras que la enseñanza de las estrategias ha sido prácticamente olvidada. A decir verdad, las estrategias de aprendizaje no se pueden concebir como un producto del entrenamiento de estrategias de aprendizaje, sino como subproductos incidentales originados a lo largo de la práctica y de la experiencia. Las estrategias más que estar orientadas a clases específicas de contenido, como el lenguaje o los números, son independientes de contenido y se aplican a todos ellos. Por ejemplo, si un estudiante ha mejorado su estrategia atencional, esta estrategia se aplica al aprendizaje de cualquier materia, al margen del contenido. Pero las estrategias que son independientes de contenido, no se pueden aprender sin contenido, ya que la inteligencia no puede actuar en el vacío. Se trata de una habilidad intelectual en parte entrenable, y en parte resultado de la experiencia.

– Biggs (1984) parte de la ejecución escolar y distingue tres clases de variables: independientes, intervinientes y dependientes. Las variables independientes –que existen antes de la ejecución– incluyen factores personales (aptitudes, procesos, estilos cognitivos) y situacionales (naturaleza, contenido y dificultad de la tarea, contexto actual, etc.). Las variables intervinientes incluyen las estrategias y los factores afectivo-motivacionales. Las estrategias se dividen en macroestrategias (manera general de ordenar y relacionar los datos de una tarea, por ejemplo, el procesamiento sucesivo mejora la ejecución) que tienen una relación directa con la ejecución que es la variable dependiente; meso-estrategias (de nivel medio, menos generales que las anteriores y menos

ligadas a las tareas que las microestrategias; son los estilos de aprendizaje y las técnicas de estudio) y las microestrategias (ligadas a la naturaleza de la tarea; sólo son transferibles a diferentes tareas de la misma naturaleza; son las más entrenables). La estrategia es, pues, una variable interviniente con tres niveles de ejecución.

- Nisbet y Shucncksmith (1986) hablan de estrategia general, de macroestrategias (procesos ejecutivos o metacognición) y microestrategias.

- La posición de Sternberg (1985) está ligada a su teoría de la inteligencia, ya que como señala acertadamente, no se debe pensar en un entrenamiento de estrategias, si antes no hay una teoría de la inteligencia detrás de esa propuesta. Según Sternberg, hay tres clases de inteligencia (teoría triárquica): componencial, experiencia! y contextúal. La inteligencia experiencial tiene que ver con la experiencia de! individuo en tareas y situaciones dadas. En ella se acentúa la relación del individuo con una tarea relativamente nueva o con la automatización de la tarea en una situación determinada. La inteligencia contextúal pone de relieve que la conducta inteligente se define, en gran medida, por el contexto social en que se realiza. Relaciona la inteligencia con el medio externo del individuo, especificando tres actividades: adaptación al medio, selección de un medio mejor al encontrado y manipulación del medio, ajustándolo a las habilidades, intereses y valores propios. La inteligencia componencial tiene que ver con el mundo interno del individuo, especificando los mecanismos mentales que conducen a un comportamiento más o menos inteligente. Estos mecanismos mentales son componentes o aptitudes latentes que dan origen a diferencias individuales en la realización de tareas (componentes de adquisición, de retención, de transfer y de ejecución) y metacomponentes o procesos de control que asumen la responsabilidad de planificar y tomar decisiones en la realización de la tarea o en la solución de problemas.

– El objetivo del entrenamiento de los componentes o estrategias cognitivas es desarrollar habilidades en distintas áreas: reconocer y definir problemas, seleccionar una estrategia para combinar los componentes. El entrenamiento de los metacomponentes, o estrategias metacognitivas, es desarrollar un mecanismo de control ejecutivo que responda flexible y rápidamente a las situaciones de solución de problemas movilizandoy organizando los componentes.

– Sternberg intenta ofrecer tres tipos de entrenamiento: microcomponente, macrocomponente y metacomponente. El entrenamiento microcomponente se centra en sub-habilidades específicas de procesamiento de información que subyacen a las tareas que el estudiante debe ejecutar; son los llamados procesos elementales de información. Por ejemplo, la velocidad de percepción de un grupo de lectores en una tarea de lectura. Las deficiencias encontradas en estos microcomponentes explicarían, por ejemplo, la pobre ejecución en tests de habilidades verbales y de lectura. Como estos microcomponentes deben ser ejecutados con velocidad y automatismo, no valen rutinas de entrenamiento que pongan de relieve el análisis lógico o la experiencia, sino los que acentúan la práctica intensa.

– En el entrenamiento macrocomponente el objetivo es facilitar el desarrollo de sistemas de procesamiento relativamente complejos o grupos de procesos componentes que son interpretados como una habilidad, por ejemplo, el tomar notas o el subrayado. Aunque las reglas que incorporan los microcomponentes en macrocomponentes no son enteramente invariables a lo largo de las situaciones y las personas, los macrocomponentes exhiben un alto grado de estructura reglada. Están sujetos al análisis lógico y, por eso, pueden ser entrenados en tecnologías instruccionales como las de Gagné. Estos macrocomponentes equivalen prácticamente a las habilidades de Gagné. Son lo que han enseñado las escuelas estos años.

– El entrenamiento en metacomponentes trata de gestionar un mecanismo de control cognitivo que, de una manera flexible y rápida, responda a las situaciones de solución de problemas movilizandoy organizando relevantes microcomponentes y macrocomponentes. Las estrategias cognitivas se pueden identificar con los componentes y las estrategias metacognitivas con los metacomponentes.

– Otra línea actual es la orientación de la meta-estrategia que supone enseñar a los estudiantes a utilizar meta-estrategias o modelos de planificación heurística. Un ejemplo es el modelo de Danserau (1978) que ha entrenado a los estudiantes universitarios a utilizar la meta-estrategia MURDER (motivar, comprender, recordar, asimilar, ampliar y revisar). Cada paso tiene, a su vez, otras sub-habilidades o sub-pasos. La relación entre la meta-estrategia y las sub-habilidades es semejante a la relación entre funciones ejecutivas y no ejecutivas de Sternberg.

– Desde hace unos años (Flavell, 1977) se ha desarrollado un movimiento que ha ido creciendo progresivamente centrado en el estudio de la metacognición y su influencia en la adquisición de conocimientos y el uso de habilidades en el aprendizaje. Se entiende por metacognición el conocimiento de los procesos cognitivos que pone en marcha el estudiante durante el aprendizaje y el control de esos mismos procesos. A partir del estudio de Flavell son muchos los trabajos dedicados al tema con áreas específicas de referencia, sobre todo al campo de la atención, la comprensión lectora y la memoria.

– Según Flavell, dentro de la metacognición hay que considerar cuatro elementos: metas cognitivas, conocimiento metacognitivo (con las tres variables de tarea, persona y estrategia), experiencias metacognitivas y acciones o estrategias. El alumno modelo, según Flavell, selecciona estrategias (por ejemplo, la repetición), a fin de alcanzar algunas metas (memorizar significados de palabras extranjeras) que conducen a experiencias metacognitivas (yo no aprendí este tema bien), lo que a su vez mejora o enriquece el almacén de

conocimientos metacognitivos sobre el aprendizaje (la repetición no es tan buena como el método keyword para esta tarea). Esta teoría trata, sobre todo, de operacionalizar el proceso evolutivo por el cual las habilidades de aprender van mejorando. El problema es cómo facilitar este proceso.

– De acuerdo con Flavell habría cuatro grandes categorías de entrenamiento en los centros educativos: *a)* ayudar a los estudiantes a construir un repertorio de tácticas (acciones o estrategias) de aprendizaje; *b)* entrenar a los estudiantes a reconocer lo que deben aprender (metas); *c)* acentuar la frecuencia y calidad de experiencias que conducen a mejorar el conocimiento sobre el aprendizaje (experiencias metacognitivas), y *d)* ayudar a los estudiantes a construir un almacén de información sobre la utilidad de las tácticas o estrategias de aprendizaje, incluyendo cómo y cuándo usarlas (conocimiento metacognitivo).

Cada una de estas teorías o posiciones tiene sus propios puntos de vista sobre las estrategias y el entrenamiento de las mismas. Así, Sternberg señala que se debe entrenar no sólo los componentes cognitivos esenciales, sino también, y sobre todo, los metacomponentes o control ejecutivo. La tecnología para entrenar macrocomponentes ya existe; lo que corresponde a los microcomponentes se está preparando. Falta una tecnología para entrenar el control ejecutivo o los metacomponentes, si bien existe consenso sobre la posibilidad de entrenamiento.

Sternberg acentúa, además, la importancia de suministrar conexiones adecuadas entre las habilidades de procesamiento que están siendo enseñadas y las situaciones de procesamiento del mundo real. Para asegurar la validez ecológica, se podía pedir a los estudiantes que procesaran, durante el entrenamiento, los tipos de materiales que encontrarán en la vida real.

La teoría metacognitiva acentúa el entrenamiento en la identificación de metas de aprendizaje, aplicación de tácticas y estrategias dirigidas a la meta y el conocimientocontrol metacognitivo. La teoría metacognitiva ve el control ejecutivo como operando sobre la base del conocimiento metacognitivo que incluye información sobre situaciones de aprendizaje y

reglas sobre cómo y cuándo aplicar varias estrategias. El punto destacado pues es el papel del conocimiento metacognitivo en el control ejecutivo. Y este conocimiento sobre las estrategias debe ser impartido a través de la instrucción directa, puede desarrollarse a través del uso correcto de estrategias entrenadas y puede ser adquirido, también, a través de experiencias metacognitivas que son desarrolladas en el ámbito del entrenamiento.

Frente al entrenamiento directo de estrategias y metaconocimiento de las teorías anteriores, Gagné señala que para que tal entrenamiento sea efectivo debe ir acompañado de oportunidad, a largo plazo, de práctica frecuente dentro de un currículo que suministre un contexto semántico apropiado para el ejercicio de las habilidades de control ejecutivo. Es necesario pues un currículo organizado que coordine el entrenamiento de estrategias de aprendizaje a lo largo de diferentes clases, niveles y materias.

Las estrategias de aprendizaje, tanto si se refieren a un plan de acción particular (estrategia, componente), como a un plan general (meta-estrategia, meta-componente) son susceptibles de instrucción directa y de entrenamiento, aunque también pueden surgir de la práctica como una habilidad estratégica de acuerdo con el pensamiento de Gagné.

Por otra parte, para asegurar la validez ecológica de las estrategias y su eficaz valor de transferencia, conviene que estén conectadas estrechamente con el horizonte vital de los estudiantes. No se puede ocultar que en la propia entraña de la naturaleza de las estrategias laten sus principales focos de tensión: estrategia específica-estrategia general, estrategias ligadas a la materia o libres de contenido y estrategias dentro o fuera del currículo.

- *Clases*

Después de haber examinado el concepto y la naturaleza de las estrategias conviene abordar ahora las diversas clases de estrategias que varían según los autores (Monereo, 1991; Cano y Justicia, 1988; Román, 1991; Bernad, 1990; Hernández y García, 1988, 1991).

Danserau (1978) dibuja un modelo de metaestrategia que se encierra en el acrónimo de MURDER, como ya se indicó anteriormente:

Mood (motivar): establecer una actitud mental positiva para la lectura y el estudio.

Understand (comprender): mientras se lee, captar las ideas y los hechos principales.

Recall (recordar): sin mirar el texto, resumir lo que se ha leído.

Digest (asimilar): comprobar los errores y omisiones en el recuerdo (actividad metacognitiva)

Expand (ampliar): facilitar la memoria, añadiendo imágenes mentales, conocimiento previo, etcétera.

Revue (releer): repasar el material que tiene que ser recordado.

Como se puede observar, esta meta-estrategia se asemeja a la lista de procesos que hemos señalado nosotros como la secuencia del aprendizaje (sensibilización, comprensión, etcétera).

CLASIFICACIONES

– Danserau ha establecido, además, una de las mejores clasificaciones de estrategias. Habla de estrategias:

a) primarias: que operan directamente sobre el material y abarcan:

Comprensión-retención.

Recuperación-utilización.

b) de apoyo: tratan de mantener el clima cognitivo adecuado y hacen referencia a la elaboración y programación de metas:

Aplicación de la concentración.

Diagnóstico.

– Selmes (1987) ha dibujado una metaestrategia que ha llamado PER y que abarca: P = propósito (la importancia del objetivo o tarea); E = estrategia (lo que se ha hecho) y R = revisión (el resultado de la utilización de la estrategia logra el propósito).

– Weinstein (1982) habla de estrategias rutinarias (habilidades básicas de estudio y memorización), físicas (anotar diferencias entre palabras y partes de palabras), imaginativas

(crear un tipo de imagen mental), de elaboración (relacionar la nueva información con el conocimiento previo del sujeto) y de agrupación (recuperar el material según algún esquema clasificatorio).

– Jones (1986) identifica tres tipos de estrategias: estrategias de codificación (nombrar, repetir, elaborar ideas clave de un texto), generativas (parafrasear, visualizar de un elaborar el material por medio de analogías, metáforas o inferencias) y constructivas (razonamiento, transformación y síntesis).

– Derry y Murphy (1986) establecen esta clasificación: estrategias de memoria para ítems, listas y vocabulario extranjero; estrategias de lectura-estudio para tests escolares específicos; habilidades de solución de problemas aplicables al dominio aritmético; estrategias de apoyo afectivo para todos los dominios.

– Chipman y Segal (1985) hablan de: estrategias de adquisición de conocimiento; estrategias de solución de problemas; estrategias metacognitivas.

– Weinstein y Mayer (1986) establecen esta clasificación: estrategias de repetición, elaboración, organización, control de la comprensión y estrategias afectivas. Y cada una de estas estrategias se puede aplicar a tareas básicas de aprendizaje o a tareas complejas.

– Weinstein, Zimmerman y Palmer (1988) han elaborado un inventario para medir las estrategias cognitivas llamado LASSI(Learning and study strategies inventory) que permite diagnosticar y organizar la intervención en estudiantes de post-secundaria con esta escala:

Actitud: interés en el centro escolar; valores educativos.

Motivación: incentivos para el rendimiento en el centro.

Diligencia, auto-disciplina.

Control del tiempo: planificación sistemática del uso del tiempo.

Ansiedad: la preocupación interfiere la capacidad de concentración; influye sobre la ejecución de test incluso cuando se está bien preparado.

Concentración: capacidad de concentración y de atención a la tarea.

Procesamiento de información: enlaces que relacionan el conocimiento previo con el conocimiento nuevo; utilización de elaboraciones imaginativas y verbales; transformación de la información en palabras propias;

Técnicas de estudio: utilizan palabras clave, diagramas, mapas, esquemas, etc.

Auto-evaluación: revisión frecuente de información aprendida; preparación adecuada de claves.

Estrategias de test: priorización del material a revisar; integración del aprendizaje en un conjunto coherente

A continuación, presentamos nuestra propia clasificación de las estrategias y un cuadro comparativo de las clasificaciones de los diversos autores (ver [tabla 11](#)).

ESTRATEGIAS COGNITIVAS RELACIONADAS CON:

1. Sensibilización:

- a) Motivación: atribución causal, búsqueda de éxito, etc.
- b) Actitudes: formación, cambio, mantenimiento.
- c) Emoción: control emocional.

2. Atención:

Atención global, selectiva, sostenida.

3. Adquisición:

Selección, repetición, organización, elaboración.

4. Personalización:

Creatividad, pensamiento crítico, auto-regulación.

5. Recuperación:

Búsqueda dirigida, búsqueda al azar, etc.

6. Transfer:

De alto nivel, de bajo nivel.

7. Evaluación:

Inicial, final, normativa, criterial, etc.

Estrategias metacognitivas:

Conocimiento: De la persona, tarea y estrategia.

Control: Planificación, regulación y evaluación.

Tabla 11. Estrategias de aprendizaje.

1.3.5. El estilo

Como ha señalado Schmeck (1983), el estilo de aprendizaje es una predisposición a utilizar una estrategia particular de aprendizaje, al margen de las demandas específicas de tarea. Es decir, una estrategia que se utiliza con alguna característica transituacional. Y la estrategia de aprendizaje es un conjunto de actividades de procesamiento de información que se utilizan para mejorar el aprendizaje. Esta idea de estilo y estrategia es consistente con las de Schmeck (1977) y Craik y Lockart (1972) de que el aprendizaje (la memoria) no es sino un subproducto del pensamiento: el resultado que deja atrás el procesamiento de información.

Vamos a describir seguidamente las concepciones de los autores sobre los estilos de aprendizaje. En primer lugar, vamos a examinar algunos estilos generales de aprendizaje para describir más tarde los estilos de aprendizaje directamente relacionados con el contexto escolar.

Myers (1980) ha propuesto hasta 16 tipos psicológicos basados en la tipología de Jung. Estos tipos surgen como resultado de todas las posibles combinaciones de dos maneras de percibir (sensación versus intuición), las maneras de juzgar (pensamiento versus sentimiento) y las maneras de tratar el mundo exterior (juicio versus percepción).

Gregorc (1985) sugiere 4 estilos principales basados en todas las probables combinaciones de estas dos dimensiones: concreto versus abstracto y secuencial versus azar.

Renzulli y Smith (1978) señalan diversos estilos de aprendizaje correspondientes a métodos de enseñanza determinados: proyecto, práctica y recitación, enseñanza entre iguales, discusión, estudio independiente, instrucción programada, clase magistral y simulación.

Como recuerda Sternberg (1990), los intentos de interpretar la ejecución académica en términos de inteligencia o personalidad han fracasado posiblemente porque han olvidado el estilo intelectual o de aprendizaje, es decir, los efectos de la inteligencia y la personalidad entre sí, ya que el estilo representa el lazo de unión entre ambos constructos psicológicos, de manera que la personalidad del sujeto se manifiesta en la acción inteligente.

Sternberg (1990) interpreta el estilo intelectual o de aprendizaje como una especie de autogobierno mental centrado más en los usos que en los niveles de inteligencia, lo que lleva a evaluar no cuánta inteligencia tiene una persona, sino cómo la emplea. Y es que dos individuos de igual nivel de inteligencia pueden ser bastante diferentes intelectualmente, debido a las diferentes maneras en que organizan y dirigen esa inteligencia.

Esas diferentes maneras de emplear la inteligencia se pueden reducir a tres, por analogía con las otras funciones esenciales de gobierno: legislativa, ejecutiva y judicial. Los sujetos con estilo legislativo disfrutan creando, formulando y planificando la solución de problemas; crean sus propias reglas, prefieren problemas que no están pre-estructurados y se interesan por actividades creativas y constructivas basadas en la planificación como escribir artículos, diseñar proyectos o crear nuevos sistemas educativos. A la hora de elegir profesión se inclinan por aquellas que les permiten utilizar su estilo legislativo, como la de escritor creativo, científico, artista, escultor o arquitecto.

Dentro de la escala de 1-9, elaborada al efecto por Sternberg, los estudiantes legislativos tendrían altas puntuaciones en enunciados como: "Si yo trabajara en un proyecto, me gustaría planificar qué hacer y cómo hacerlo; me gustan las tareas que me permiten hacer cosas a mi manera."

Los sujetos con estilo ejecutivo son más ejecutivos que creadores, por eso desean seguir reglas ya establecidas y trabajar dentro de sistemas ya configurados; prefieren problemas preestructurados, se interesan por actividades ya definidas, como resolver problemas o dar lecciones basadas en las ideas de otros, y se inclinan hacia profesiones como abogado, constructor, ejecutivo, manager o cirujano. Los tipos ejecutivos prefieren enunciados como: "Al resolver un problema me gusta seguir las instrucciones; me gustan los proyectos que suministran una serie de pasos a seguir para alcanzar una solución."

El estilo judicial implica actividades en las que interviene, sobre todo, la acción judicativa o de enjuiciamiento. Los sujetos identificados con este estilo disfrutan con tareas en las que hay que analizar y criticar; se interesan por los problemas en los cuales pueden evaluar la estructura y el contenido de ideas ya existentes; prefieren actividades en las que se ejercita el enjuiciamiento y la crítica, como dar opiniones, juzgar a los autores y la obra correspondiente, o evaluar programas; se inclinan por profesiones como las de juez, crítico, evaluador de programas, analista de sistemas, consultor etc. Los estudiantes judiciales aceptarían enunciados como éstos: "Me gusta estudiar y analizar la conducta de los otros; me gustan los proyectos que me permiten evaluar el trabajo de otros" (ver [tabla 12](#)).

Hay que tener en cuenta que las personas no tienen un estilo u otro en exclusiva, sino que tienden a equilibrarse, y algunos más que otros; por ejemplo, un individuo podría ser fuertemente legislativo y sólo débilmente judicial, mientras otro podría estar equilibrado en las tres funciones. De esta forma, la gente difiere no sólo en la dirección de su experiencia, sino también en el grado en el que se especializa. Por lo general, las personas se inclinarán hacia problemas con soluciones que requieren sus estilos preferidos de funcionamiento. También es posible que usen ciertos estilos al servicio de otros estilos. Por ejemplo, un tipo primariamente legislativo podría utilizar funciones judiciales primariamente para fines legislativos.

1. FUNCIONES: LEGISLATIVO, EJECUTIVO, JUDICIAL			
2. FORMAS	3. OBJETIVOS	4. NIVELES	5. DESARROLLO
Monárquico – una meta – fin justifica – intolerante – unilateral	Interno – hacia adentro – trabaja solo Externo – hacia afuera – trabaja con otros	Globalista – problemas abstractos Parcialista – problemas concretos – detalles	Cultura Sexo Edad Estilo familiar Escolaridad
Jerárquico – metas organizadas – fin no justifica – tolerante – Indeciso			
Anárquico – Poutpurri de metas – fin justifica – intolerante – creador-destructor			

Tabla 12. Estilos de aprendizaje (*Sternberg, 1990*).

Sternberg (1990) señala que conviene distinguir entre inclinación hacia un estilo y capacidad para implementarlo. Es probable que la mayor parte de la gente prefiera estilos que capitalizan sus capacidades, pero no hay ninguna razón para que las profesiones y las habilidades se correspondan siempre; en este sentido, algunas personas pueden preferir estilos que no son tan bien seguidos por sus habilidades como otros.

Aunque, en términos generales, el estilo es independiente del nivel de inteligencia, probablemente no es independiente del nivel de inteligencia dentro de un dominio o área particular. Un estudiante brillante en el campo de la ciencia porque es un tipo legislativo, puede ser algo más torpe en el mundo de los negocios que ponen más énfasis en las habilidades ejecutivas.

Habitualmente las escuelas premian a los tipos ejecutivos, es decir, a los niños que trabajan dentro de los sistemas de reglas ya establecidas y buscan los premios que valoran las escuelas. En alguna medida, las escuelas crean tipos ejecutivos de personas que podían ser de otra manera. Ahora, que los premios continúen indefinidamente para estos tipos ejecutivos depende en parte de la carrera. Esto es lo que explica que las notas académicas en carreras que implican solución de problemas, probablemente no serán altamente predictivas del éxito posterior como científico, donde los premios derivan de proponer ideas para los problemas.

Los tipos judiciales podrían ser premiados en la enseñanza secundaria, y especialmente universitaria, donde se requiere alguna tarea judicial, como escribir un artículo. En cambio, los tipos legislativos podían no ser premiados hasta la escuela superior donde se necesita proponer ideas para la investigación.

Otro aspecto de relevancia educativa es el ajuste estudiante-profesor. Un estudiante legislativo y un profesor ejecutivo, por ejemplo, pueden no entenderse bien del todo. Incluso es posible que un estudiante legislativo no se entienda bien con un profesor legislativo si ese profesor es intolerante con las legislaciones de otros. Lo importante es que los educadores necesitan tomar en cuenta sus propios estilos para comprender cómo influyen estos estilos en sus percepciones y en sus interacciones con otros. De hecho, determinados estudiantes se benefician de ciertas actividades. Un estudiante podría beneficiarse más de la aceleración, durante la cual el mismo material se presenta a un ritmo más rápido.

Además del ajuste entre estilos del profesor y del alumno, hay que tener en cuenta la manera en que el alumno recibe la enseñanza y la manera en que piensa. Por ejemplo, un curso introductorio de universidad puede acentuar el aprendizaje de hechos, principios y procedimientos (estilo ejecutivo) o el dominio de proyectos de investigación (estilo legislativo), o escribir artículos y evaluar tareas (estilo judicial). A veces, hay un cambio lógico en la naturaleza de la materia según avancen los niveles de los contenidos. Por ejemplo, los niveles inferiores son claramente ejecutivos y

requieren la solución de problemas preestructurados, mientras los niveles superiores son más claramente legislativos y requieren la formulación de nuevas ideas para pruebas y experimentos. Esto significa que aquellos estudiantes eliminados en los primeros niveles universitarios podían haber tenido éxito en los últimos niveles de la carrera, mientras que otros, que han terminado bien los primeros niveles, podrían tropezar en los últimos.

Los estilos se pueden aplicar con facilidad a la enseñanza en todos los dominios. Por ejemplo, en una clase de lectura, el profesor podría sugerir: discutir por qué dentro de una etapa determinada, un hecho central de una novela, parece claramente lógico en ese tiempo (lo cual beneficiaría a los ejecutivos) o compararlo con otros hechos de otras épocas (lo cual beneficiaría a los tipos judiciales) o ponerse en el lugar de los protagonistas y formular una alternativa a la del autor (lo cual beneficiaría a los tipos legislativos). En el área de historia se podría proponer un examen sobre la segunda guerra mundial, por ejemplo, elaborando una prueba objetiva de respuesta correcta o elección múltiple que valora el recuerdo de y la comprensión de los hechos (tipo ejecutivo), o presentando un tema de ensayo pidiendo a los estudiantes evaluar la decisión de una potencia determinada (tipo judicial) o pidiendo a los estudiantes que se pongan en el papel de un personaje histórico y construyan un escenario para terminar esa guerra (legislativo). En biología podría el profesor, al evaluar el tema de los papeles diferenciales del hemisferio izquierdo y derecho en el funcionamiento cognitivo, pedir a los estudiantes hacer un informe estilo ejecutivo sobre algún libro especializado en la materia, o pedir evaluar un experimento, o diseñar una prueba que separaría a los que prefieren el funcionamiento en un hemisferio de aquellos que prefieren el funcionamiento en el otro hemisferio.

En el fondo de todo esto, lo que importa es que las diferencias en los estilos pueden desembocar en diferencias sustanciales en la manera de ser percibidos los estudiantes y los profesores. Por eso debemos conocer no sólo las habilidades, sino también cómo se explotan las habilidades a través de los estilos.

Más directamente relacionado con el aprendizaje escolar está Entwistle (1979) que distingue tres enfoques de aprendizaje: enfoque de significado (busca de comprensión personal; motivación intrínseca); enfoque de reproducción (memorización; motivación extrínseca; miedo al fracaso); y

enfoque de éxito (hacer lo que sea necesario para lograr el éxito; motivación de éxito, extrínseca).

Biggs(1979) también señala tres enfoques:

- Utilización (estrategias memorísticas y mecánicas; motivación extrínseca, miedo al fracaso, procesamiento superficial).
- Internalización (estrategia de comprensión; motivación intrínseca; procesamiento profundo).
- Éxito (estrategia de organización del material y necesidad de éxito como motivación; motivación intrínseca).

Marton y otros (1984) señalan la existencia de dos grandes estilos de aprendizaje. Para descubrirlos ofrecían un artículo al estudiante y le decían: lee el artículo y prepárate para responder a algunas preguntas después. Los estudiantes podían emplear todo el tiempo deseado, así como tomar notas del artículo. La primera pregunta que se le hacía era sobre la intención del autor. La pregunta más importante hacía referencia a la forma en que el sujeto había abordado la tarea, es decir, qué había intentado hacer, qué dificultades había encontrado. De las respuestas registradas en cinta se obtuvieron dos grandes formas de abordar una tarea, o dos grandes estilos de aprendizaje:

- Estilo profundo (intención de comprender, interacción con el contenido, relación de las nuevas ideas con el conocimiento anterior, relación de conceptos con la experiencia cotidiana, examen de la lógica del argumento).
- Estilo superficial (intención de cumplir los requisitos de tarea, memorizar la información necesaria para pruebas o exámenes, encarar la tarea como imposición externa, ausencia de reflexión sobre propósitos o estrategias, acento en elementos sueltos sin integración).

Un ejemplo de estilo profundo: "Mientras leí el artículo traté de comprender a dónde quería llegar el autor; buscaba argumentos y datos que los apoyaran; relacionaba constantemente el artículo con mi experiencia personal facilitando, de esta manera, la comprensión."

Un ejemplo de estilo superficial: "Al leer el artículo busqué sobre todo datos y ejemplos, y tomé notas porque sabía que me harían preguntas sobre el tema. Pensaba que las preguntas se iban a referir a los datos del artículo. Esto influyó en una forma de leer, intentando memorizar nombres, figuras citadas, etc."

Estilo estratégico: Intención de sacar las notas más altas, uso de tests previos para predecir preguntas, atención a pistas acerca de esquemas de puntuación, asegurar materiales adecuados y condiciones de estudio.

En el estilo profundo la intención es comprender el significado del artículo y conduce a una interacción vivida con el contenido del artículo, relacionándolo con conocimientos previos, otros temas y la experiencia personal. En el enfoque superficial, la intención se limita al cumplimiento de los requisitos de tarea; la atención se traslada de la intención del autor a las preguntas anticipadas. El estilo estratégico se relaciona con la forma competitiva de relación, necesidad de logro o esperanza de éxito. Se trata de obtener las mejores notas. Este enfoque o estilo depende de un manejo sistemático del tiempo y el esfuerzo orientado hacia las demandas percibidas en los procedimientos de evaluación.

Schmeck (1988) cree que la mayor parte de nuestras intervenciones en los programas de entrenamiento de estrategias de aprendizaje están actualmente en el nivel más específico de las tácticas, sin preguntarse si las tácticas que enseñamos se ajustan adecuadamente para producir un resultado coherente de aprendizaje. Es más, posiblemente algunos individuos se beneficiarían de las intervenciones dirigidas a un nivel de estrategias más general o, en algunos casos, de una intervención dirigida al nivel de estilo de aprendizaje.

Schmeck ha elaborado un cuestionario con preguntas de verdadero-falso sobre las tácticas que los estudiantes usan en sus prácticas de estudio normales, diarias y después analizó factorialmente sus respuestas a estas preguntas. En su opinión, cada uno de los "clusters" de tácticas, revelado por un análisis factorial, representa una estrategia; y el uso transituacional de esa estrategia representa un estilo. Los resultados de la investigación han demostrado variabilidad en las tácticas del aprendizaje de un individuo de una situación a otra, pero también alguna consistencia transituacional, y esta consistencia es difícil de apreciar si se observan sólo unas pocas tácticas seleccionadas. Si se miran los "clusters" de tácticas, es decir, las estrategias reflejadas en las puntuaciones factoriales del cuestionario, sí se

observan consistencias que presumiblemente reflejan estilos de aprendizaje.

La influencia del estilo de aprendizaje se entiende mejor si se considera la vieja polémica persona-situación. Schmeck adopta una posición intermedia entre los que defienden que la conducta (en este caso la conducta de aprendizaje) está determinada por la persona (rasgos de personalidad del sujeto) y los que defienden que la conducta está determinada por la situación. Frente a la posición unilateral situacionista o personalista, el resultado del aprendizaje depende de la interacción compleja entre la persona y la situación escolar, materiales, tipo de prueba, etc. Ahora bien, una de las características del estudiante es su estilo de aprendizaje.

Schmeck interpreta el estilo de aprendizaje como una instancia intermedia entre la personalidad y la estrategia de aprendizaje en el continuo causal que conduce a los resultados de aprendizaje. El estilo no es tan específico como la estrategia, ni tan general como la personalidad. El estilo es la expresión de la personalidad dentro del contexto situacional, es decir, el escenario escolar. El estilo de aprendizaje también refleja la estrategia de aprendizaje preferida del estudiante, pues implica más que la estrategia de aprendizaje. Por ejemplo, incluye elementos de motivación, actitud y estilo cognitivo.

El modelo de Schmeck (1988) tiene la ventaja de examinar las medidas de personalidad y el estilo de aprendizaje de los estudiantes. Y distingue tres estilos de aprendizaje: profundo, elaborativo y superficial.

El individuo con estilo profundo adopta probablemente una estrategia conceptualizadora, por ejemplo, utiliza claves conceptuales en la organización y recuperación del material informativo porque piensa que aprendizaje y educación están interesados en el desarrollo y refinamiento de las estructuras cognitivas. Pasa el tiempo de estudio comparando y contrastando abstracciones y organizándolas para formar jerarquías y teorías. El resultado producido por la actividad del estudiante con estilo profundo tiende a situarse en los niveles de análisis, síntesis y evaluación (en la taxonomía de Bloom).

El estudiante con estilo elaborativo, por otra parte, prefiere una estrategia personalizada. Los estudiantes con más altas puntuaciones en el procesamiento elaborativo tienen un auto-concepto más articulado y utilizan la auto-referencia como una estrategia de aprendizaje más frecuentemente

que los estudiantes que puntúan bajo en la escuela. Piensa que el aprendizaje implica adaptación, aplicación y desarrollo de mecanismos de superación (desarrollo personal), actividades que caen en el nivel medio de la taxonomía de Bloom. El resultado del aprendizaje producido por el estudiante con estilo elaborativo es el de aplicación.

La persona con estilo superficial tiende a adoptar una estrategia de aprendizaje memorístico. El resultado del aprendizaje está en el nivel de conocimiento de Bloom, es decir, implicando una descripción literal, verbal, de lo que se ha leído. El estudiante superficial definiría el aprendizaje de una manera dualista, creyendo que la verdad es suministrada por el sistema escolar, y es el objetivo del estudiante confiar esta verdad a la memoria de una manera literal y verbal. El estudiante superficial sentirá más interés por las tácticas dirigidas por la memoria. Los profundos y elaborativos están más interesados en tácticas dirigidas por la comprensión. El elaborativo también apreciará las tácticas dirigidas por la memoria y valorará ejemplos y oportunidades de traducir la información en sus propias palabras. Las metáforas que usará serán más bien personales, concretas y sacadas de la experiencia. El profundo prefiere obtener metáforas teóricas y disfruta las ideas de redes sean escritas o a través de comparaciones o contrastes. Lo normal es que la mayor parte de los sujetos muestren componentes de las tres estrategias (conceptualizar, personalizar, memorizar), pero una de ellas prevalecerá sobre las otras para cada estudiante.

Todos estos datos tienen su origen en el trabajo de Schmeck y otros (1977) que elaboraron un inventario para valorar el estilo de aprendizaje del cual extrajeron 4 factores:

1. Procesamiento profundo: puedo extraer el mensaje de la lectura; leo críticamente.
2. Estudio metódico: preparo un conjunto de notas integrando la información de todas las fuentes que tengo; tengo periodos regulares de revisión; hago esquemas del material leído; completo cuidadosamente todos los encargos de curso.
3. Retención: lo hago bien en los exámenes que requieren información factual; soy muy bueno en aprender fórmulas, nombres y fechas; para los exámenes yo memorizo el material tal como viene en el texto o en los apuntes.

4. Procesamiento elaborativo: busco las razones que hay detrás de los hechos; nuevos conceptos me hacen pensar habitualmente en conceptos semejantes; mientras estudio intento encontrar respuestas a las preguntas que tengo en la cabeza; después de leer una unidad didáctica me pongo a pensar en ella; aprendo nuevos conceptos expresándolos con mis propias palabras.

El inventario ha sido reelaborado varias veces (Schmeck, 1983) y comparado con otros estudios semejantes; los resultados han sido congruentes con el modelo que hemos presentado (Schmeck, 1988).

Selmes (1987) distingue dos grandes estilos: profundo y superficial. Ambos tienen características opuestas. El estilo profundo se caracteriza por tres rasgos esenciales que son: 1. la integración personal de los conocimientos (crear una interpretación personal del material, comparar la interpretación personal con la de otro y relacionar la tarea con la situación personal), 2. las interrelaciones (relacionar las partes de la tarea entre sí, relacionar la tarea con otros conocimientos relevantes, relacionar lo que se conoce de otro problema con un nuevo problema y 3. trascendencia (centrarse en el significado del contenido, pensar en la estructura subyacente de la tarea).

El estilo superficial se caracteriza por: 1. el aislamiento (centrarse en los elementos de procedimiento de la tarea, tratar el material como si estuviera aislado de otros materiales, pensar que la tarea consta de partes discretas), 2. memorización (creer que el contexto de la tarea exige memorización del material, definir la tarea como una tarea de memoria) y 3. pasividad (su tarea es definida por otra persona, indica un enfoque irreflexivo, revela dependencia del profesor).

Kolb (1984) integrando las ideas de Lewin, Dewey y Piaget ve el aprendizaje como un proceso de resolución de conflictos entre dos dimensiones dialécticamente opuestas, llamadas dimensiones de prensión y transformación.

La prensión se refiere a la manera de captar la experiencia. Hay dos modos de conocer yendo de lo que Kolb llama captar vía intuición a lo que llama captar vía comprensión. La prensión es conocimiento instantáneo, intuitivo, sin ninguna necesidad de indagación racional o confirmación analítica. La comprensión en cambio acentúa el papel de la conciencia en el

aprendizaje; por tanto, la comprensión introduce orden y predictibilidad en el flujo de sensaciones aprehekidas.

La dimensión de transformación, por otra parte, se refiere a la transformación de la experiencia por una orientación hacia la observación reflexiva y la experimentación activa.

Los extremos polares de las dos dimensiones suministran cuatro orientaciones al aprendizaje:

- a) Experiencia concreta; hay una implicación en las experiencias personales y un énfasis en el sentimiento sobre el pensamiento. Es una orientación artística que descansa en la toma de decisiones intuitivas.
- b) Conceptualización abstracta. En este caso el sujeto usa una orientación lógica y sistemática en la solución de problemas, con un énfasis en el pensamiento, manipulación de símbolos abstractos y una tendencia a sistemas conceptuales precisos.
- c) Observación reflexiva. El sujeto busca comprender el significado de las ideas y situaciones mediante una cuidadosa observación, interesándose en cómo las cosas ocurren, intentando ver cosas desde diferentes perspectivas y descansando en pensamientos, sentimientos y juicio propio.
- d) Experimentación activa. Aquí, el énfasis está en aplicaciones prácticas y en conseguir cosas hechas, influyendo a la gente, cambiando las situaciones y tomando riesgos para obtener cosas.

El aprendizaje experimental, pues, es visto como un ciclo de cuatro estadios, combinando todas estas orientaciones en las dos dimensiones. Así, una simple observación de experiencia no es suficiente para el aprendizaje; algo debe hacerse con la experiencia y algo debe ser transformado. El proceso de aprendizaje requiere el ciclo completo con una interacción dialéctica entre las habilidades contrastadas, de manera que si alguno de estos modos de aprendizaje permanece seriamente subdesarrollado, el estudiante debe ser incapaz de completar el ciclo con todo éxito.

Desde el papel del profesor esto significa que se deben suministrar oportunidades para el completo desarrollo del ciclo. El escenario tradicional académico ha tendido a acentuar la observación reflexiva y la

formación de conceptos a expensas de la experimentación activa y las experiencias inmediatas concretas. Pero el modelo pide también precaución sobre el extremo opuesto, el supuesto simplista de que cualquier experiencia puede conducir al aprendizaje. Sólo la experiencia sobre la que se reflexiona suministrará su completa medida de aprendizaje, y la reflexión debe, a su vez, ser seguida por la contrastación de nuevas hipótesis que conducen a una mayor experiencia. Los estudiantes necesitan pues que se les suministren las oportunidades experienciales necesarias en la seguridad de que ayudarán al aprendizaje.

Combinando las dos dimensiones de presión y transformación hay cuatro estilos básicos de aprendizaje, como se muestran en el modelo (ver [tabla 13](#)).

1. *Estilo divergente*. Acentúa la experiencia concreta y la observación reflexiva. El divergente tiene una habilidad imaginativa y es consciente de significados y valores. Ejecuta bien en situaciones que buscan la generación de ideas e implicaciones alternativas (brainstorming); está interesado en las personas y tiende a ser imaginativo y orientado a los sentimientos.

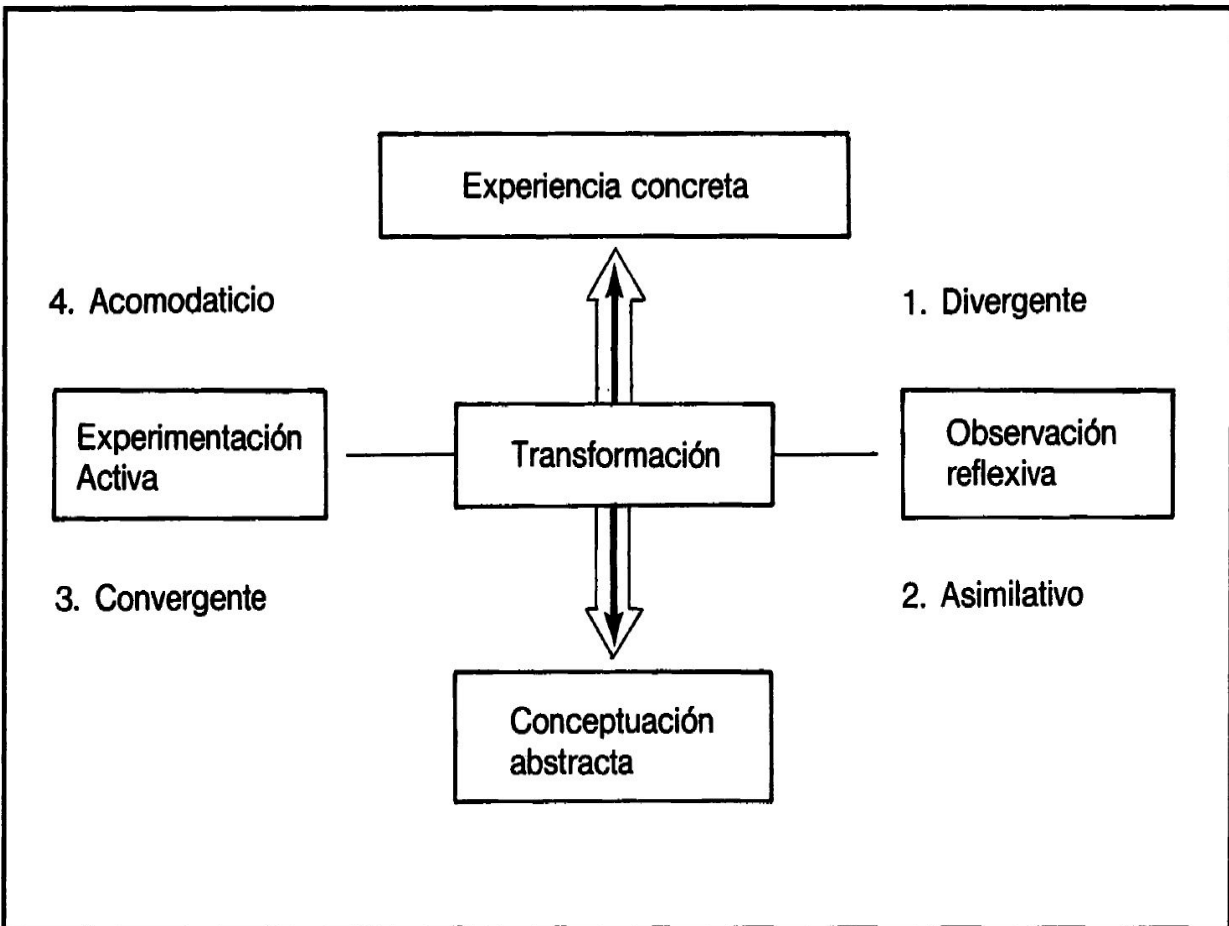


Tabla 13. Estilo de aprendizaje (Kolb, 1984).

2. *Estilo asimilativo.* Acentúa la observación reflexiva y la conceptuación abstracta. Los orientados hacia la asimilación tienen la habilidad para crear modelos teóricos e integrar observaciones dentro de ellas. Son menos centrados en la gente y más interesados en las ideas y los conceptos. Las ideas son juzgadas menos por su valor práctico; lo que es más importante es que la teoría sea precisa y lógicamente coherente.

3. *Estilo convergente.* Pone el énfasis en la conceptuación abstracta y la experimentación activa. La fuerza del convergente está en la solución de problemas, la toma de decisiones y la aplicación práctica de ideas. Lo hace bien en situaciones en las que hay una simple solución correcta a un problema. Las personas convergentes controlan su expresión emocional, prefiriendo tratar tareas y problemas técnicos más que problemas sociales e interpersonales.

4. *Estilo acomodaticio.* Acentúa la experimentación activa y la experiencia concreta. La gente acomodaticia es buena en hacer cosas,

realizar planes y tareas, y se sienten implicados en nuevas experiencias. Ellos se adaptan fácilmente a las circunstancias cambiantes, toman riesgos y buscan oportunidades para la acción. En situaciones en que la teoría o planes no se ajustan a los hechos, ellos descartan el plan o la teoría, más que reexaminar los hechos. Ellos tienden a resolver problemas de una manera intuitiva y por ensayo y error, apoyando en otras personas su información más que su propia habilidad analítica.

Los estilos de aprendizaje acentuarán así algunas orientaciones sobre otras. Se pueden ver como maneras características de situarse en las tareas de aprendizaje.

Todos estos modos diferentes de enfocar el aprendizaje tienen su origen en la conocida distinción de Craik y Lockart (1972) entre procesamiento profundo (semántico) y procesamiento superficial (atributos físicos) que refleja la vieja distinción de Ausubel (1968) entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico. Como se ha podido observar, en las diferentes categorizaciones de los autores existe una abundante solapación en las formas apreciadas de procesar la información, que se puede reducir a dos grandes y básicos estilos de aprendizaje adoptados por los estudiantes según la naturaleza de la tarea, sus propias predisposiciones hacia un estilo u otro o sus motivos para implicarse en la tarea

El estilo profundo se caracteriza por:

- Estar interesado en la tarea académica y disfrutar al realizarla.
- Buscar el significado inherente a la tarea.
- Personalizar la tarea, haciéndola significativa para su experiencia y para el mundo real.
- Integrar aspectos o partes de la tarea en un conjunto (relaciona la evidencia, por ejemplo, con la conclusión) y ver relaciones entre este conjunto y el conocimiento previo.
- Tratar de teorizar sobre la tarea y generar hipótesis.

El estilo superficial se caracteriza por:

- Ver la tarea como una demanda que hay que realizar, una imposición necesaria si hay que alcanzar alguna meta.
- Ver los aspectos o partes de la tarea como discretas y no relacionadas una con otra o con las otras tareas.
- Evitar significados personales u otros que la tarea pueda tener.

- Descansa en la memorización, intenta reproducir los aspectos significativos de la tarea (palabras usadas, un diagrama o una mnemotecnia).

Algunos autores añaden un tercer estilo, el estratégico que se caracteriza por:

- Buscar la forma de obtener las mejores notas.
- Adivinar qué buscan los profesores al poner las notas.
- Impedir que la vida social o personal interfiera los estudios.

1.4. Resumen

Las estrategias de aprendizaje son uno de los temas calientes de la investigación actual y la base sobre la que se apoya la intervención psicopedagógica, e incluso la innovación educativa. Pero las estrategias, como constructo psicológico, no son todo el aprendizaje, sino sólo un elemento, aunque crucial, del aprendizaje; por eso no tienen sentido sin una consideración objetiva y exacta del papel que juegan dentro del aprendizaje y su relación con los restantes elementos del aprendizaje escolar. Por eso se han revisado en este capítulo las diversas concepciones del aprendizaje, especialmente la orientación conductista (aprendizaje de respuestas) y la orientación cognitiva (aprendizaje de estructuras cognitivas organizadas). A continuación, y dentro de la orientación cognitiva se han descrito los principales elementos del aprendizaje (procesador, contenidos, procesos, estrategias y estilo).

Dentro del procesador se han descrito las características de los mecanismos centrales como son el registro sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo poniendo de relieve fuerzas y debilidades que deben ser utilizadas y compensadas. Una sensata consideración del sistema de procesamiento humano descubre los secretos del aprendizaje de éxito y abre las puertas a la intervención de estrategias eficaces en el acto de aprender.

La consideración de los contenidos –inevitable, aunque sin olvidar los procesos– acentúa la distinción entre conocimiento declarativo (qué es una cosa) y conocimiento procedimental (cómo se hace una cosa), a los que conviene añadir el conocimiento condicional (cuándo y por qué). La

enseñanza tradicional ha destacado preferentemente el conocimiento declarativo y ha olvidado los otros conocimientos, procedimental y condicional que son ahora el objetivo central de la psicología cognitiva.

Los procesos constituyen hoy el verdadero núcleo del aprendizaje. Dada la insistencia de la enseñanza tradicional en los contenidos se impone destacar el papel de los procesos como verdaderos sucesos o acontecimientos que se producen al aprender y sin los cuales no tiene sentido una consideración científica o una intervención educativa en el contexto escolar. La cadena de procesos cognitivos hoy identificados arranca de la sensibilización o contextualización mental del estudiante y termina con la evaluación, pasando por la atención, adquisición, recuperación y transfer del material aprendido.

Al servicio de los procesos están las estrategias que ocupan un lugar intermedio entre los procesos (a los que sirven), y las técnicas (de las que se sirven) para desarrollar esos procesos. Las estrategias, como plan de acción al servicio de los procesos desencadenan una serie de actividades u operaciones mentales (organización, elaboración, repetición...) que favorecen la adquisición, retención y recuperación de los contenidos informativos. Por ejemplo, una estrategia de organización establece relaciones internas entre los contenidos y una estrategia de elaboración establece relaciones externas entre los contenidos nuevos y los viejos. A nadie se le oculta que una buena o mala utilización de las estrategias de aprendizaje conducirá al éxito o al fracaso escolar.

Pero las estrategias no se pueden identificar con las técnicas de estudio que están en un nivel inferior y sólo tienen sentido cuando se integran en una consideración significativa del aprendizaje y dentro de un plan de acción, es decir, al servicio de una estrategia elegida para realizar adecuadamente la tarea del aprendizaje. Este es el caso del resumen, los mapas conceptuales, la toma de notas o el subrayado. La estrategia puesta en marcha puede desembocar en una habilidad que, con el ejercicio, se automatiza incrementando los recursos del estudiante al servicio del aprendizaje.

Por último, la tendencia a utilizar unas u otras estrategias desemboca y cristaliza en un cierto estilo de aprendizaje que se traduce, a su vez, en probabilidades de éxito o fracaso escolar, según sea el estilo profundo, estratégico o superficial.

II. PROCESOS, ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

CAPÍTULO 2

PROCESOS DE SENSIBILIZACIÓN Y ATENCIÓN

En el capítulo anterior hemos visto el conjunto de procesos que están implicados en el aprendizaje y las estrategias que permiten realizar dichos procesos. No hay unanimidad entre los autores respecto al listado de procesos y estrategias, pero tampoco son grandes las diferencias. Con todo, se trata de visiones amplias y genéricas en unos casos, o particulares y específicas, en otros. Es más un asunto de número que de naturaleza.

En este capítulo vamos a considerar las estrategias del aprendizaje y, concretamente, del aprendizaje más común de todos, el aprendizaje escolar, en el que se pretenden adquirir determinados conocimientos. Como hemos señalado repetidamente, el enfoque que vamos a seguir no aborda el aprendizaje de conocimientos como tal, sino más bien el aprendizaje de estrategias para adquirir conocimientos, es decir, el aprender a aprender. Un enfoque interesante, desde la vertiente del estudio, puede verse en Hernández y García (1991).

Para tener una idea más completa del tema, y poder seguir más claramente el hilo conductor de su desarrollo, se puede observar el cuadro siguiente donde se colocan junto a los procesos de aprendizaje las estrategias correspondientes a cada proceso. A su vez, cada estrategia

puede ser desarrollada mediante la utilización de diversas técnicas o tácticas, de manera que la relación que existe entre estrategias y técnicas no es tan estrecha como la que existe entre estrategias y procesos, pues algunas técnicas pueden activar y desarrollar varias estrategias (ver [tablas 14-18](#)).

Como ya se indicó anteriormente, el proceso de aprendizaje se abre con la sensibilización y se cierra con la evaluación. Estos serían pues el primero y último de los procesos contemplados. En medio se sitúan la atención, la adquisición, la personalización, la recuperación y el transfer.

C.

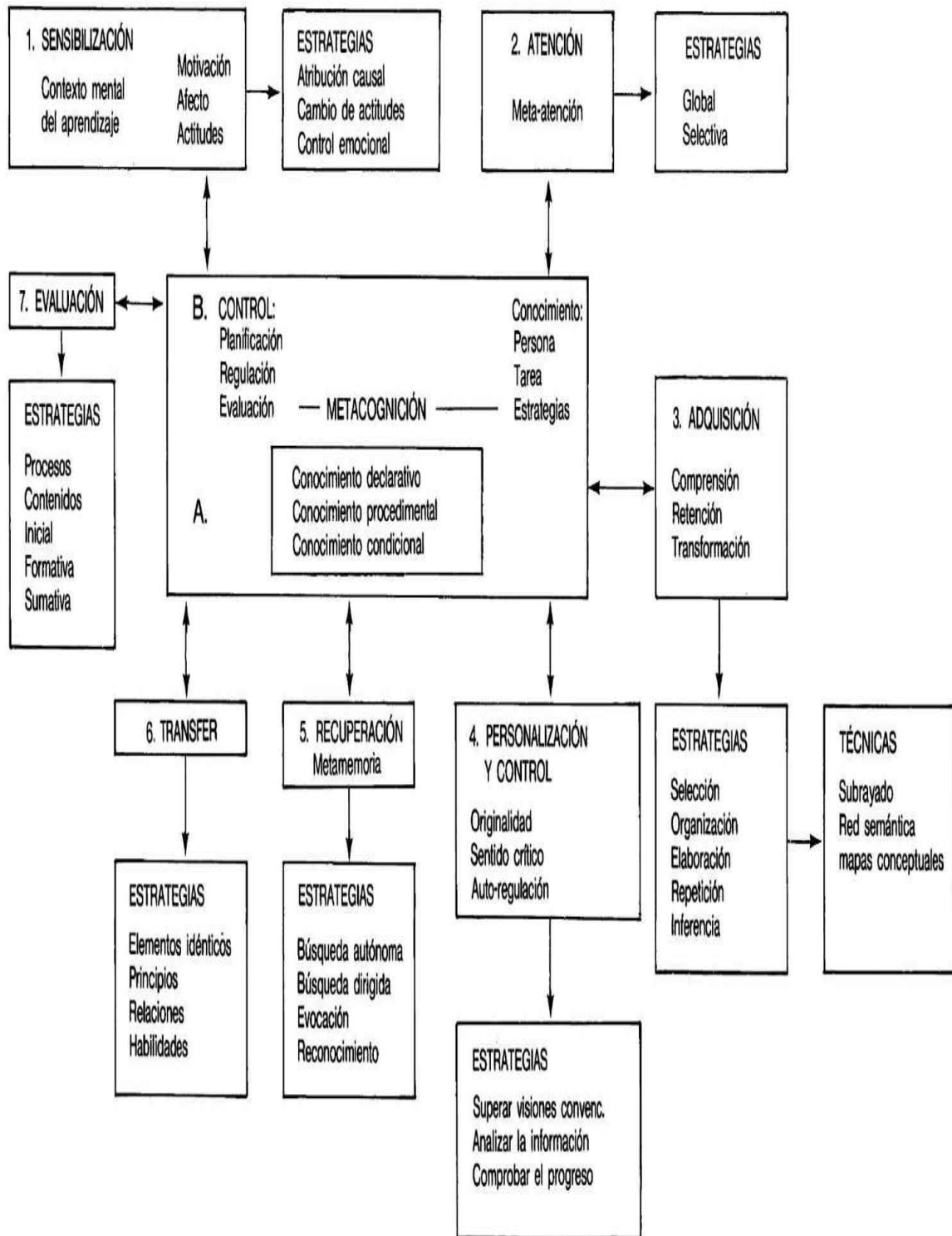


Tabla 14. Dinámica del aprendizaje: A. Conocimientos; B. Metacognición; C. Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje de conocimientos.
Cuadro sintético

Procesos	Estrategias	Técnicas
I. SENSIBILIZACIÓN		
1. MOTIVACIÓN	– Atribución causal – Búsqueda de éxito – Orientación a la meta – Valor intrínseco – Autoeficacia – Curiosidad epistémica – Auto-refuerzo	– Atribuir fracaso a falta de estrategias o de esfuerzo. – Programar para el éxito. – Dirigir el aprendizaje a la acción y a la tarea. – Participación activa en el aprendizaje; decisiones autónomas; feedback inmediato – Reconocer y valorar la capacidad propia. – Crear conflicto, desafío, disonancia e incertidumbre; estimular la fantasía. – Autoinstrucciones con auto-refuerzo inmediato o demorado.
2. ACTITUDES	– Formación – Mantenimiento – Cambio	– Condicionamiento clásico, operante, modelado; apr. cognitivo. – Modelado y refuerzo. – Sumisión, identificación e interiorización. – Discusión de grupo. – Técnica instruccional.
3. AFECTO	– Control emocional – Mejora del autoconcepto – Desarrollo responsabilidad – Promoción ideas positivas	– Reducción de la ansiedad por desensibilización sistemática o modelado. – Participación activa. – Auto-evaluación. – Toma de decisiones. – Programación del aprendizaje. – Reforzar aciertos. – Valorar habilidades.
II. ATENCIÓN		
	– Atención global – Atención selectiva – Atención sostenida – Meta-atención	– Exploración. – Fragmentación-combinación. – Subrayado. – Toma de notas. – Conocer y controlar los factores determinantes de la atención.

Tabla 15. Cuadro analítico.

Procesos	Estrategias	Técnicas
III. ADQUISICIÓN		
1. COMPRENSIÓN	– Selección – Organización – Meta-comprensión	– Subrayado, resumen, esquema, idea principal. – Red semántica, análisis de contenido estructural, árbol organizado, mapa semántico, mapa conceptual, Heurístico V, conocimiento como diseño. – Planificar tareas – Formular preguntas – Hacer elecciones.
2. RETENCIÓN	– Repetición – Elaboración – Análisis – Síntesis	– Enumeración, agrupación. – Reenunciado verbal. – Reenunciado sustancial. – Repetición verbal. – Repetición sustancial. – Reenunciado detallado. – Referencia implícita. – Preguntas adjuntas. – Preguntas generadas. – Predecir. – Clarificar. – Parafrasear. – Interrogación elaborativa. – Activación de conocimiento previo. – Analogías, señales, toma de notas, organizadores previos, Keyword, yodai, imágenes, activación del esquema. – Descomponer, dividir. – Reunir, agrupar.
3. TRANSFORMACIÓN	– Categorización – Inferencia – Verificación – Ampliación	– Comparar. – Clasificar. – Deducir. – Inducir. – Predecir. – Confirmar ideas. – Detectar errores. – Razonar analógicamente. – Extrapolar y aplicar conocimientos.

Tabla 16. Cuadro analítico.

Procesos	Estrategias	Técnicas
IV. PERSONALIZACIÓN Y CONTROL		
1. PENSAMIENTO PRODUCTIVO	– Identificar el valor personal de los conocimientos. – Persistir en las tareas. – Trascender los conocimientos personales. – Crear estándares propios de evaluación. – Superar visiones convencionales.	– Reflexión. – Brainstorming. – Serendipity. – Usos, Asociaciones lejanas o remotas, Role-playing.
2. PENSAMIENTO CRÍTICO	– <i>Enfoque disposicional:</i> – Tratar de estar bien informado. – Buscar razones de lo que se cree. – Tomar en cuenta la situación total. – Analizar cuidadosamente la información. – Buscar la claridad y la precisión. – Mantener una mente abierta. – Tomar una posición si hay evidencia para ello. – Resistir la impulsividad. – Ser sensible a los sentimientos de los otros. – Buscar alternativas. – <i>Enfoque aptitudinal:</i> – Centrar el problema. – Analizar argumentos. – Sintetizar. – Hacer y contestar preguntas. – Juzgar la credibilidad de una fuente. – Deducir. – Inducir. – Hacer juicios de valor. – Definir términos. – Identificar supuestos. – Tomar decisiones. – Interactuar con otros. – Evaluar.	– Técnicas basadas en disposiciones. – Brainstorming. – Controversia. – Role-Playing.

Tabla 17. Cuadro analítico.

Procesos	Estrategias	Técnicas
3. ATORREGULACIÓN		
– Planificación	– Planificar y secuenciar racionalmente las tareas. – Utilizar adecuadamente los recursos disponibles.	– Técnicas autoinstruccionales.
– Regulación	– Mantenerse sensible al “feedback”. – Comprobar gradualmente el progreso.	
– Evaluación	– Evaluar la consecución de los objetivos.	
V. RECUPERACIÓN		
	– Búsqueda autónoma	– Iniciar y terminar libremente la búsqueda de memoria.
	– Búsqueda dirigida	– Iniciar y terminar la búsqueda con claves contextuales.
	– Sistema de huella	– Explorar huellas de memoria secuencialmente.
	– Sistema de elección	– Explorar la memoria de forma significativa.
	– Evocación	– Ensayo libre.
	– Reconocimiento	– Comprobación de ítems conocidos.
	– Metamemoria	– Planificar la recuperación. – Regular la recuperación. – Evaluar la recuperación.
VI. TRANSFER		
	– Transfer de bajo nivel	– Aplicar lo aprendido a tareas superficialmente semejantes.
	– Transfer de alto nivel	– Aplicar lo aprendido a tareas diferentes.
VII. EVALUACIÓN		
	– De productos	– Evaluar resultados de la tarea.
	– De procesos	– Evaluar estrategias aplicadas a la tarea.
	– Inicial	– Diagnóstico y detección de sub-habilidades y pre-requisitos
	– Formativa	– Interacción evaluación-aprendizaje.
	– Sumativa	– Evaluar obtención de metas.
	– Criterial	– Índices de dominio de la materia.
	– Normativa	– Orientación a la norma.

Tabla 18. Cuadro analítico.

2.1. Sensibilización (1)

El proceso de sensibilización constituye el contexto mental y afectivo del aprendizaje humano. Forman parte de este contexto, sobre todo, la motivación, la emoción y las actitudes.

2.1.1. Motivación

El aprendizaje se inicia con un proceso de motivación que moviliza las energías del estudiante respecto al acto de aprender. Mediante la motivación, el estudiante se abre activamente a los datos del “input” informativo para interpretarlos, procesarlos e integrarlos en las redes informativas ya existentes. La motivación, a veces generada por la simple curiosidad epistémica, desarrolla una expectativa relacionada con el objeto meta del aprendizaje. Si no existe motivación, hay que crearla; y si existe una motivación negativa hay que cambiarla.

Cualquiera que sea la definición que se adopte, la motivación hace referencia al conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta, en este caso, de la conducta del aprendizaje.

Durante muchos años la motivación ha desaparecido del contenido de los estudios psicológicos simplemente porque no era necesaria. Y en verdad, si la conducta es, en parte, una función del equipamiento genético y, en parte, el resultado de un aprendizaje estímulo-respuesta, la motivación como constructo psicológico no tiene sentido en el mapa de la psicología.

Al principio, antes de la psicología mecanicista, la motivación hacía referencia a metas, deseos o ideas que movían a la gente a actuar. Se decía que la idea era dinámogena, esto es, que engendraba fuerza, que movilizaba la conducta. Bastaba pensar para hacer. Se creía que la motivación estaba bajo el control de la voluntad de una persona, y que ésta era relativamente libre para determinar su propia dirección. Al llegar la psicología moderna esta autonomía de la voluntad fue poco a poco perdiendo fuerza ya que la gente no hacía las cosas que quería; las hacía porque tenía que hacerlas.

En el comienzo de la psicología científica la motivación se interpretó como una reducción del impulso –partiendo por tanto de un desequilibrio homeostático– (privación de algo necesario para el organismo) que empuja a reducir el impulso y restablecer el equilibrio, pero las experiencias de

Harlow con los animales demostrando que incluso las ratas preferían la exploración a la comida cambió los puntos de vista de la motivación orientándola en otras direcciones.

De la misma forma, fueron decisivos los trabajos de Hunt (1965), al señalar que los organismos se sentían impulsados no sólo a restaurar el equilibrio homeostático en sus sistemas nerviosos, como las anteriores teorías del impulso habían sostenido, sino también a satisfacer una necesidad de activación óptima. Cuando el sistema nervioso estaba subestimulado, el organismo necesitaba buscar una estimulación adicional (Berlyne, 1960, 1965). Esta hipótesis de activación óptima es todavía un concepto mecanicista al suponer un efecto directo de la química, pero ya no exigía una conexión necesaria entre lo que ocurría en el nivel molecular y lo que hacía el organismo, liberando de esta forma a la motivación.

Esta visión nueva de la motivación puso de relieve dos enfoques o posiciones teóricas enfrentadas a veces de forma irreconciliable: la motivación extrínseca y la motivación intrínseca. Mientras la motivación extrínseca interpretaba la conducta como determinada por impulsos fisiológicos y por el aprendizaje estímulo-respuesta, la motivación intrínseca hacía referencia a razones derivadas de alguna decisión del organismo y la situación. En este sentido, la conducta resultaba menos predecible y, por lo tanto, aparentemente más libre de lo que las teorías mecanicistas anteriores habían sostenido.

Estos dos enfoques se adscriben a dos grandes teorías o corrientes psicológicas actuales. Los psicólogos conductistas (motivación extrínseca) no están interesados en lo que ocurre dentro del sujeto entre estímulo y respuesta (sólo contemplan el estímulo, la respuesta y el refuerzo consiguiente), mientras los psicólogos cognitivos consideran e identifican una serie de procesos entre el estímulo y la respuesta como pensamientos, atribuciones, expectativas, etcétera). Además, el estímulo inicial tiene significado distinto para ambos enfoques. Mientras para los psicólogos conductistas el estímulo inicial es una ocurrencia en el ambiente asociada con el refuerzo después de una respuesta determinada, para los psicólogos cognitivos el estímulo inicial es una meta. La meta puede ser sugerida por el profesor (redactar una composición sobre la primavera), o por los propios pensamientos del alumno. Funciona, no como una clave para la oportunidad del refuerzo, sino como una representación del problema. Mientras en el enfoque conductista el estímulo inicial provoca

directamente la respuesta, en el enfoque cognitivo el estímulo activa una variedad de sucesos internos que, a su vez, desembocan en una respuesta. Y estos sucesos internos son los que interesa conocer, promover y modelar porque de ellos depende la respuesta (Gagné, 1985).

- *Modelos de motivación para el aprendizaje*

Desde el punto de vista del aprendizaje escolar, lo que interesa es aprovechar las posibilidades que ofrecen ambas posiciones psicológicas y los modelos correspondientes para movilizar las energías del alumno y mejorar los resultados del aprendizaje. La falta de motivación es hoy, sin duda, uno de los más graves problemas con que tropieza el profesor en el aula. Afortunadamente, existen numerosos modelos psicológicos que ayudan a conocer el proceso de la motivación y a promoverla eficazmente en la realización de las tareas escolares.

La mayor parte de estos modelos están relacionados con la orientación cognitiva, aunque hay también contribuciones importantes desde la psicología conductista –el refuerzo– que no se pueden olvidar. Cada día son más abundantes los programas que se desarrollan y se prueban experimentalmente para comprobar su eficacia en el contexto escolar. Si se quiere rentabilizar al máximo la eficacia de estos modelos, además de explorar y programar estrategias instruccionales adecuadas para optimizar el proceso de la motivación, los profesores deberían sugerir y enseñar a los alumnos estrategias motivacionales que ellos mismos podían ensayar para mejorar su propio aprendizaje. Esta modalidad de optimización instruccional está de acuerdo con las exigencias de lo que hoy se considera un aprendizaje autónomo e independiente, que busca colmar la vieja aspiración de aprender a aprender. Aprender a motivarse, es decir, a mejorar su capacidad de logro, a elevar el nivel de desafío de los conocimientos, a estimular su curiosidad epistémica o a programarse los refuerzos es también aprender a aprender.

1) Motivación intrínseca

Son muchos los autores que han abordado la motivación intrínseca. Uno de los primeros psicólogos en investigar esta cuestión ha sido de Charms (1968, 1976) que encontró grandes diferencias entre estudiantes

“autónomos”, que creían que hacían lo que querían hacer, y “marionetas”, que se sentían empujados por fuerzas externas a ellos. Una característica importante de los autónomos era la motivación intrínseca: se sentían dueños de su propia conducta, la tomaban en serio y la disfrutaban, al margen del reconocimiento exterior. De Charms (1968) señaló que la incorporación de motivos extrínsecos a las actividades motivadoras disminuían la motivación intrínseca, idea que fue luego confirmada por numerosos investigadores en todos los niveles cronológicos y educativos.

Más concretamente, Deci (1971, 1975) afirma que la conducta intrínsecamente motivada es una conducta motivada por la necesidad de lograr autonomía y autodeterminación, ya que las motivaciones intrínseca y extrínseca no son aditivas. Los premios pueden afectar a la motivación intrínseca de dos maneras, o bien cambiando el *locus* de causalidad de interno a externo, o bien cambiando los sentimientos personales de competencia y auto-determinación de voluntario a involuntario. En ambos casos se reduce la motivación intrínseca. Lepper (1973) explica estos hechos aportando la idea de sobre-justificación, en el sentido de que una actividad justificada por sí misma, vendría a ser justificada de nuevo por el refuerzo (Beltrán, 1984).

La motivación resulta, por tanto, un concepto útil. Quizás no hay necesidad de utilizar el concepto de motivación para explicar por qué una rata aprieta una palanca en una caja problema, pero si se desea saber por qué la gente actúa de maneras complejas en ambientes naturales complejos, se hace imprescindible contar con la motivación. Este constructo revela, de hecho, que la gente se mueve por curiosidad y por novedad; que la gente necesita sentirse dueño de sus acciones; y que la autonomía conduce a la gente a actuar de manera que muchas veces pasa por alto las órdenes introducidas en su sistema nervioso por los genes y el aprendizaje. Así, la motivación intrínseca ilumina la existencia de otro sistema que determina la conducta, además de las rutas de programación genética y aprendida. Este otro sistema es el yo que tiene sus propias necesidades y su propio poder para dirigir la conducta (Csiksentmihalyi y Nakamura, 1989).

Ahora bien, ¿cómo definir la motivación intrínseca? Cuando la única razón para hacer una cosa es conseguir algo fuera de la actividad misma, la motivación es extrínseca. Por ejemplo, si se atiende a clase por las notas, es una motivación extrínseca. La mayor parte de las veces hacemos cosas por razones extrínsecas; no porque queramos hacerlas, sino para conseguir

cosas que dependen de nuestro gasto de energía psíquica. Una manera de reconocer la motivación extrínseca es preguntarnos: ¿haríamos esto si no se siguiera de ello un premio o castigo? Si la respuesta es no, la motivación es extrínseca. Si la respuesta es sí, la motivación es intrínseca. Cuando una persona hace algo porque tiene un interés directo en hacer esa actividad misma, la motivación es intrínseca.

El premio de la motivación intrínseca no es algo tangible como la comida, ni es abstracto o simbólico como el dinero o el estatus. Los premios intrínsecos consisten en una experiencia directa, un estado de conciencia que es tan disfrutable como para ser auto-télico (tener su meta en sí mismo).

Una de los principales representantes de la motivación intrínseca, como hemos señalado anteriormente, es Berlyne (1960) que afirma que el ser humano desarrolla un alto nivel de estimulación sin una explicación biológica aparente, esto es, una curiosidad epistémica bajo la cual se encuentra algún tipo de conflicto conceptual.

El conflicto conceptual puede generar curiosidad y, por tanto, un alto grado de motivación para el aprendizaje. De ahí la preferencia de Berlyne por el método de aprendizaje por descubrimiento, ya que éste motiva a los sujetos sometiéndolos a conflicto conceptual en forma de sorpresa, duda, incongruencia, perplejidad, etc. Según Berlyne, la motivación intrínseca se origina ante estímulos novedosos, inesperados, sorprendentes, que provocan la ruptura del equilibrio intelectual y motivan la exploración de rutas nuevas para superar el problema

Las clases de conflicto conceptual son éstas:

- a) Duda: conflicto entre tendencias a creer y no creer una proposición.
- b) Perplejidad: inclinación del sujeto hacia una de varias creencias mutuamente excluyentes.
- c) Contradicción: impulso del sujeto hacia dos creencias incompatibles.
- d) Incongruencia conceptual: creencia forzada de que un objeto posee dos propiedades que es imposible que se den juntas.
- e) Confusión: desconocimiento, por parte del sujeto, del valor que ha de atribuir a alguna variable descriptiva de un objeto.
- f) Inadecuación: el sujeto se encuentra perdido frente a la solución de un problema, produciéndose respuestas de forma similar, casi

todas ellas inadecuadas.

Ahora bien, el conflicto conceptual se puede atenuar mediante:

- a) Desequilibrio: reduciendo el número de respuestas competitivas o la igualdad de fuerzas.
- b) Hundimiento: induciendo una nueva respuesta no considerada previamente.
- c) Conciliación: recogiendo información que demuestre que las dos opiniones no son incompatibles.
- d) Supresión: reuniendo información que revele la escasa trascendencia del problema.

Berlyne y Frommer (1966) leyeron una serie de historias a niños de preescolar, tercero y quinto curso de primaria, y luego invitaron a los niños a hacer preguntas sobre las historias. Las historias variaban en novedad e incertidumbre de resultado. Dos historias diferían en novedad, y otras dos diferían en incertidumbre. Los niños hacían más preguntas sobre las historias de alta novedad y alta incertidumbre que sobre las historias de baja novedad y baja incertidumbre.

Una técnica que puede utilizar el profesor para crear conflicto es establecer debates sobre problemas específicos en las clases de ciencias sociales, ya que crearán incertidumbre sobre la posición que pueda ser mejor. En ciencias, por ejemplo, realizar un experimento que da resultados inesperados produce conflicto conceptual y motiva a los estudiantes a comprender por qué los resultados eran diferentes de los esperados. En clase de idioma se podría crear incertidumbre pidiendo a los estudiantes proponer interpretaciones de historias simbólicas, suscitando así preguntas sobre qué interpretación es mejor. Esto debe motivar a los estudiantes a defender sus interpretaciones con detalles específicos y ejemplos.

Hay métodos de enseñanza que capitalizan la motivación inherente al conflicto conceptual, como la enseñanza de indagación (Suchman, 1987) donde los estudiantes reciben más preguntas que ocasiones de dar respuestas. Otro método es el socrático, que implica contrariar las aspiraciones del sujeto con información discrepante y, por tanto, motivando a los estudiantes a resolver la discrepancia. Estas técnicas necesitan una buena programación. Pero hay técnicas que necesitan menos planificación

que las anteriores como, por ejemplo, hacer preguntas en lugar de ofrecer enunciados; esto aumenta, sin duda, la curiosidad del estudiante al experimentar incertidumbre sobre la respuesta.

La ley de Yerkes-Dodson describe que hay un nivel óptimo de activación de manera que, comenzando desde un nivel bajo de activación y avanzando hasta un nivel moderado, la ejecución aumenta, pero cualquier aumento más allá de ese nivel provoca una disminución de la ejecución. Esta ley tiene implicaciones para la curiosidad epistémica, en cuanto que sugiere condiciones bajo las cuales los intentos de un profesor de inducir curiosidad podrían no funcionar, por ejemplo, si ellos generaran demasiada activación. Esto podría ocurrir cuando un estudiante que fuera muy ansioso sobre la ejecución delante de un grupo, recibiera una pregunta que provocara conflicto conceptual, pues aumentaría el nivel de activación del alumno hasta un punto no deseable.

La curiosidad es un tipo de motivación que conviene favorecer, ya que es una motivación intrínseca al conocimiento y, por tanto, barata y siempre disponible. Es también una motivación que los estudiantes pueden utilizar a través de sus vidas a medida que adquieren nuevo conocimiento.

Como se indicó anteriormente, Hunt (1960) ha destacado la motivación intrínseca en el aprendizaje y en el desarrollo de la conducta. Su idea le lleva a interpretarla como una motivación inherente a la interacción informativa del organismo con las circunstancias reales del medio. El fundamento de esta motivación intrínseca es la incongruencia entre la retroalimentación informativa y los niveles innatos y aprendidos.

Los niños nacen con una motivación intrínseca indiferenciada, la necesidad de ser competentes y autónomos respecto al ambiente en el que viven. La fuerza de esta motivación depende de sus capacidades cognitivas y está presente a lo largo de diversos estadios de desarrollo. A través de su interacción con el ambiente, la motivación intrínseca indiferenciada se diversifica en motivos intrínsecos específicos tales como logro, auto-actualización, etc. Las estructuras de la motivación intrínseca cambian a lo largo de la vida como resultado de las interacciones con el ambiente.

De acuerdo con las ideas de Hunt, el desarrollo de la motivación intrínseca es la clave del rendimiento escolar porque permite al niño alcanzar niveles progresivamente más altos de competencia. Ahora bien, si el desarrollo de la motivación intrínseca depende de la naturaleza de la estimulación que el niño recibe, por encima de las diferencias que existen

entre los niños, una estructuración adecuada de la situación de aprendizaje puede aumentar la competencia para aprender. El problema sigue siendo de ajuste, es decir, de encontrar la manera adecuada de estructurar una situación de aprendizaje tal que sea suficientemente incongruente con la experiencia pasada para ser interesante, pero no tanto como para ser perturbadora.

Bruner (1966) identificó tres formas de motivación intrínseca: 1) de curiosidad, que satisface el deseo de novedad. De ahí el interés por la historia, las actividades constructivas y el juego; 2) de competencia; se refiere a la necesidad de controlar el ambiente. La conducta que consiga este objetivo resultará gratificante; ahora bien, este motivo básico genera otros como el trabajo y el rendimiento; 3) de reciprocidad; alude a la necesidad de comportarse de acuerdo con las demandas de la situación (Bertrán, 1984).

- *Estrategias de motivación intrínseca*

En general, las funciones o estrategias de la motivación intrínseca que pudieran contribuir a hacer una actividad más interesante son: el desafío, la curiosidad, el control y la fantasía.

Desafío, La función más obvia y permanente de la motivación intrínseca que las actividades pueden ofrecer a los estudiantes es el planteamiento de un desafío efectivo a sus habilidades. Para suministrar al estudiante un nivel adecuado de desafío, la actividad debe presentar una meta clara y significativa o metas de alcance incierto. Serán actividades desafiantes aquellas que se sitúan en un nivel de dificultad intermedio para el estudiante, es decir, actividades que no son ni demasiado simples ni excesivamente difíciles, que pueden variar en sus demandas sobre la tarea y las habilidades adecuadas para ella, que tiene metas con algún significado para los estudiantes, que plantea algún desafío a las habilidades o conocimientos del sujeto y éste debe valorar esa habilidad o conocimiento específico.

Curiosidad. La curiosidad será elicitada por actividades que suministran a los estudiantes información o ideas sorprendentes, incongruentes o discrepantes respecto a sus ideas o creencias personales.

Así, la información que sugiere a los estudiantes que sus ideas son incongruentes generarán seguramente un alto nivel de activación. Ahora bien, las incongruencias instigan la búsqueda de información, las expectativas desconfirmadas buscan explicaciones y las inconsistencias gritan y piden soluciones. Pero los niveles intermedios de incongruencia o discrepancia son los mejores.

Control Una tercera fuente o función potencial de la motivación intrínseca suministra a los estudiantes un sentido de control. Desde esta perspectiva, ambientes de aprendizaje adecuados, motivadores, intrínsecos, serán aquellos en los cuales los resultados de los estudiantes pueden variar gradualmente como una función directa de sus propias respuestas. Actividades y ambientes que rebajan el sentido de control del sujeto, tendrán efectos detrimentales sobre la motivación y el interés subsiguiente.

Se ha demostrado que la gente tiene un impulso básico a ejercer control sobre su ambiente experimentándose a sí mismos como autónomos más que como marionetas (Charms, 1968). Hemos entendido la motivación intrínseca en términos de un impulso humano fundamental hacia la autodeterminación. En consecuencia, aumentar la conciencia de control en las actividades escolares podrá ayudar a estimular la motivación intrínseca de los estudiantes. Contrariamente, las experiencias que disminuyen las percepciones de control disminuyen luego el interés intrínseco de la actividad.

Fantasía. Las actividades pueden provocar motivación intrínseca a través de la creación de ambientes de aprendizaje que animan al estudiante a implicarse en un mundo de fantasía. Estos ambientes de fantasía pueden evocar imágenes de situaciones físicas o sociales no actualmente presentes y pueden contribuir a la motivación intrínseca de diversas maneras. En primer lugar, el uso de ambientes de aprendizaje de fantasía puede servir una variedad de necesidades emocionales o motivacionales. En la fantasía los estudiantes pueden experimentar vicariamente, a través de un proceso de identificación con personajes de ficción, una serie de premios que pueden no estar disponibles para ellos en la vida real. Así, el uso de la fantasía puede suministrar frecuentemente una fuente de significado para los estudiantes comprometidos en actividades personalmente irrelevantes. La introducción de elementos de fantasía puede acentuar la motivación de

los estudiantes suministrando escenarios concretos y familiares para los cuales la actividad es relevante (Lepper y Hodell, 1989).

Más concretamente, en la situación de aprendizaje se pueden utilizar diversas estrategias que permitan mejorar el nivel de la motivación intrínseca. Por ejemplo, para hacer la actividad intrínsecamente interesante se podría acentuar el interés por algunas de las fuentes antes mencionadas de motivación intrínseca. Si la actividad parece demasiado simple para el estudiante, se puede aumentar el nivel de desafío ofrecido por la actividad introduciendo categorías adicionales de ejecución (por ejemplo, un tiempo límite para resolver cada problema), añadir un componente de competición entre grupos de clase, o suministrar problemas más difíciles. Si el problema es demasiado difícil inicialmente, se podrá suministrar ayuda inicial o rebajar las metas. También se podría provocar un sentido de curiosidad en el estudiante demostrando que su conocimiento actual es impreciso o incompleto. Otra alternativa es variar el nivel de control del estudiante sobre la actividad. El estudiante podría tomar opciones sobre el orden en el que desea solucionar diversos problemas, caminar hacia adelante, es decir, hacia problemas más difíciles, o continuar en el mismo nivel de dificultad, realizar la tarea por sí mismo o solicitar asistencia. En todo caso, lo importante sería que el alumno mismo pudiera promover esta motivación intrínseca.

2) Motivación de logro

La motivación de logro se define como el deseo de sobresalir, de triunfar o de alcanzar un nivel de excelencia. Atkinson (1964) ha intentado elaborar una teoría psicológica de la motivación, ponerla a prueba y conseguir un instrumento conceptual de indudable utilidad. Los tres elementos clave de la teoría de Atkinson son: motivo, expectativa e incentivo. El motivo es una disposición que empuja a un sujeto a conseguir un tipo determinado de satisfacción. La expectativa es una anticipación cognitiva del resultado de una conducta. El incentivo viene definido por la cantidad de atracción que ejerce una determinada meta en una situación concreta.

El postulado fundamental de esta teoría es que la fuerza de la motivación a realizar una conducta, o elegir una meta, es una función

multiplicativa entre la fuerza del motivo, la expectativa (o probabilidad de conseguir el incentivo) y el valor de incentivo. Hay dos situaciones:

1. Tendencia al éxito = motivación de éxito X probabilidad de éxito X incentivo de éxito. La motivación de éxito es constante en cada sujeto y se mide por el TAT o por un cuestionario. La probabilidad de éxito depende del grado de dificultad de la tarea. Cuando éste es muy alto, la probabilidad de éxito es muy pequeña. El valor de incentivo también está en relación con el grado de probabilidad de éxito (1-Pe). Las dos conclusiones más importantes son: *a)* La tendencia al éxito es más fuerte cuando la tarea es de dificultad intermedia; y *b)* Cuando la dificultad de una tarea se mantiene constante, la tendencia resultante a lograr el éxito es más fuerte cuando la motivación de éxito es fuerte que cuando es débil.
2. Respecto a la segunda situación, el enunciado general es que la tendencia a evitar el fracaso es = motivo a evitar el fracaso X probabilidad de evitar el fracaso X incentivo negativo de fracaso. Dos conclusiones se desprenden: *a)* la tendencia a evitar el fracaso es más fuerte cuando la tarea es de dificultad intermedia, y *b)* cuando la dificultad se mantiene constante, la tendencia a evitar el fracaso resultante es mayor cuando el motivo a evitar el fracaso es fuerte que cuando es débil.

Hay numerosos estudios que demuestran la relación entre motivación de logro y resultados escolares. La motivación de logro está relacionada con la persistencia, la cantidad y calidad en la solución de problemas. Es más, los sujetos altos en motivación de logro persisten más que los de baja motivación incluso cuando experimentan fracaso, que interpretan como debido a falta de esfuerzo. La alta motivación de logro también está relacionada con la tendencia a completar las tareas interrumpidas.

Se habla de motivación de logro autónoma (cuando las personas comparan su ejecución actual con su ejecución anterior) y social (cuando se compara su ejecución con la de otros). La motivación autónoma se desarrolla muy pronto y es dominante hasta el comienzo de la escolaridad, en que prevalece la motivación de logro orientada a la comparación social.

Hay dos maneras de aumentar la motivación de los alumnos. Una consiste en aumentar la necesidad de rendimiento (o disminuir el temor al

fracaso), y la otra es aumentar la probabilidad esperada de éxito. Esta estrategia es la más adecuada, pues es mucho más fácil de modificar que la necesidad de éxito o de evitar el fracaso, que son características de la personalidad. Y la probabilidad esperada de éxito se puede aumentar dividiendo la tarea en unidades pequeñas que el alumno puede manejar más fácilmente, o también ofreciendo la capacitación y ayuda necesaria. La teoría ofrece sugerencias muy útiles para la mejora de la motivación académica.

Mc Clelland es más bien partidario de desarrollar programas para aumentar la motivación de logro. La teoría, en realidad, permite al profesor diagnosticar las necesidades de rendimiento de los alumnos y planificar un programa racional de cambio, si fuera necesario. Por ejemplo, si el temor al fracaso desanima a un niño a realizar una conducta orientada al rendimiento, el profesor puede arbitrar los medios necesarios para reducir la ansiedad del alumno y emplear otras fuentes de motivación, como obtener la aprobación del profesor, y si necesita tener éxitos y no se siente motivado por las tareas asignadas en la clase, el profesor puede lograr mejores resultados ofreciéndole un trabajo más difícil y estimulante.

Los cursos de entrenamiento o intervención tienen todos ellos una serie de características comunes como éstas: se anima a los sujetos a que se imaginen haciendo cosas excepcionalmente bien; se favorece la acción no verbal, la meditación reflexiva y el despliegue de movimientos corporales espontáneos a través de una serie de imágenes, ya que resulta más fácil comprender los conceptos psicológicos cuando se aprenden motóricamente que cuando se captan de forma intelectual; se exploran las respuestas emocionales de cada sujeto al mundo exterior; se valora más lo que siente la gente que lo que piensa; por último, se acentúa la importancia de vivir completa e intensamente aquí y ahora.

Las fases de acción sugeridas por MC Clelland (1965) para el programa de intervención son éstas: lo primero es fijar la meta. Hay que crear en el individuo que participa en la experiencia la convicción de que puede y debe cambiar. La segunda fase requiere aprender el lenguaje para rendir. El participante debe aprender a pensar, hablar, obrar y recibir a los demás como una persona altamente motivada para rendir. La tercera hace referencia al apoyo e inferencias cognitivas para adoptar una conducta orientada al rendimiento. La última consiste en el empleo de respaldos

grupales tanto afectivos como racionales para lograr que se produzcan los cambios perseguidos por el programa.

Mc Clelland y Winter (1969) ofrecieron a un grupo de estudiantes inmotivados, y en potencial abandono escolar, realizar un curso de cinco días. La mitad de los alumnos abandonó enseguida el curso, pero entre los que se quedaron se apreciaron cambios muy señalados en la conducta, incluso un año y medio más tarde.

3) Atribución causal y expectativas de éxito

Las atribuciones causales (en situaciones de rendimiento) son las explicaciones que la gente da del éxito o del fracaso. Las expectativas de éxito son estimaciones subjetivas de las personas de sus oportunidades de tener éxito en una tarea dada. Weiner ha estudiado este tipo de pensamiento en su teoría de la atribución. La teoría de la atribución da al pensamiento un papel central en la motivación. A diferencia de la curiosidad (donde la dimensión importante es la cantidad de incertidumbre producida por varios pensamientos –al margen del contenido– en la teoría de la atribución el contenido es lo importante. Sólo los pensamientos que tienen que ver con las atribuciones causales y las expectativas de éxito son relevantes.

Weiner (1979) señala que dentro de las situaciones de rendimiento la gente tiende a atribuir sus fracasos o éxitos a una de estas cuatro clases de causas: capacidad, suerte, esfuerzo o dificultad de la tarea. Estas atribuciones, a su vez, determinan los sentimientos sobre ellos mismos, sus predicciones de éxito y la probabilidad de que ellos trabajen más o menos duro en su tarea en el futuro. Por ejemplo, si una persona atribuye su fracaso a algo que él puede controlar (por ejemplo, esfuerzo), entonces se sentirá culpable, predecirá que puede tener éxito en el futuro si se esfuerza más y, de hecho, pondrá más esfuerzo en el futuro. Así, las atribuciones afectan a las expectativas de éxito, a las reacciones emocionales y a la persistencia en tareas relacionadas con el rendimiento (ver [tabla 19](#)).

	<i>Interno</i>		<i>Externo</i>	
	<i>Control</i>	<i>No control</i>	<i>Control</i>	<i>No Control</i>
Estable	Nunca estudio	Poca capacidad	El profe me tiene manía	La Escuela es exigente
Inestable	No estudié para este examen	Estuve malo el día del examen	Los amigos no me ayudaron	Tuve mala suerte

Tabla 19. Atribuciones éxito-fracaso.

Weiner y otros (1976) dieron a los estudiantes cinco experiencias consecutivas de éxito en una tarea de diseño de bloques. Esta tarea implica organizar, en un período de tiempo limitado, varios bloques para ajustarse a un patrón presentado por el experimentador. Esta tarea es útil cuando el experimentador desea controlar la tasa de éxito del sujeto, pues comunicando al sujeto que el tiempo se ha terminado antes de su terminación real, el experimentador produce una situación de fracaso.

En este estudio, después de cada ensayo en el cual se daba “feedback” de éxito, los estudiantes recibían 5 preguntas. En primer lugar, se les pedía indicar cuántos de los 10 diseños siguientes que eran semejantes a los ya hechos, pensaban que completarían con éxito. Esta pregunta medía expectativas de éxito. En segundo lugar, se les formulaban 4 cuestiones que determinaban su atribución de éxito: suerte, facilidad de la tarea, alta capacidad o esfuerzo. Los hallazgos revelaban que la expectativa de éxito era más alta para personas que atribuían el éxito a facilidad de tarea o a alta capacidad, que para personas que atribuían el éxito a la suerte o al esfuerzo. La facilidad de tarea y la capacidad son consideradas habitualmente como características estables de una situación, mientras la suerte o el esfuerzo se consideran como inestables. Tiene sentido que la gente que piensa que su éxito es debido a una característica estable confíe más en el éxito futuro porque cree que la característica seguirá estando en el futuro.

En muchas situaciones la gente percibe el esfuerzo como una característica inestable y, por eso, cuando atribuyen su éxito al esfuerzo, ellos no elevan sus expectativas de éxito, como ha encontrado el estudio de Weiner. Esto es triste pues no conduce a mejorar el esfuerzo. Si la gente percibiera su esfuerzo como una característica estable, entonces elevaría sus expectativas respecto al éxito futuro y también pondrían más esfuerzo.

El estudio de Rosembaum informado por Weiner (1980) sugiere que cuando la gente percibe que el esfuerzo es estable probablemente eleva sus expectativas para el éxito futuro. Rosembaum presentó a los sujetos una historia sobre un jefe y sus subordinados que estaban trabajando juntos en un proyecto. El éxito del proyecto fue evaluado y se dio la atribución causal para el resultado. A la mitad de los grupos se les dijo que el proyecto tuvo éxito, y a la otra mitad que había fracasado. Cruzado con esta información de resultado estaba el enunciado atribucional. Para la mitad de los sujetos, el éxito o el fracaso era atribuido a una causa inestable (habilidad o esfuerzo) y para la otra mitad el resultado era atribuido a una causa estable. Por ejemplo, un resultado de éxito podía ser atribuido al carácter del subordinado como un trabajador duro (esfuerzo estable) o al esfuerzo inusual del subordinado en esta ocasión (esfuerzo inestable). El éxito podía ser atribuido a capacidad consistente del subordinado para producir productos de alta calidad (capacidad estable) o a un desarrollo repentino en capacidad para producir (capacidad inestable).

Un conjunto seleccionado al azar de sujetos leía cada versión de la historia y, luego, tasaba el grado de probabilidad con que ellos pensaban que el jefe y los subordinados tendrían éxito en futuros proyectos. Los resultados eran claros. Lo que era crucial para la diferenciación de la expectativa no era si la capacidad o el esfuerzo eran vistos como la causa, sino si la causa era vista como estable. Cuando ambos, el esfuerzo o capacidad, eran pensados como estables, el resultado que había ocurrido era el predicho para el futuro. Esto sugiere maneras de animar a los estudiantes a atribuir su éxito a esfuerzo, y de aumentar su expectativa de éxito. Si ésta es la meta de uno, parece que después de que un estudiante pone esfuerzo y experimenta éxito, sería mejor decir a ese estudiante: Usted es una persona dura en el trabajo; que decirle: Usted, realmente trabajó duro esta vez. Esto es, puede ser mejor animar a los estudiantes a ver su tendencia a esforzarse como un rasgo estable porque le conducirá a tener una alta esperanza respecto al éxito futuro. Como las expectativas de éxito hacen que la gente

persista más tiempo, animar a los estudiantes a ver su posición de esfuerzo como un rasgo estable debe aumentar su persistencia.

Las atribuciones no están relacionadas sólo con la expectativa de éxito, sino también con las reacciones afectivas. Un estudio de Weiner y otros (1979) ha demostrado esto. Ellos pedían a unos sujetos que miraran hacia atrás, en retrospectiva, las veces en que habían tenido éxito en un examen a causa de su capacidad, esfuerzo inusual, esfuerzo habitual, ayuda de otros, suerte o factores de personalidad. Después pedían a los sujetos listar tres emociones que ellos experimentaron en esa situación.

La felicidad se experimentaba independientemente de la causa de éxito. Sin embargo, otras emociones estaban correlacionadas con atribuciones determinadas. Por ejemplo, el orgullo estaba más fuertemente asociado con atribuciones a esfuerzo inusual, ayuda o suerte. La satisfacción y la relajación estaban asociadas con esfuerzo inusual. Las atribuciones a baja capacidad estaban asociadas con resignación e incompetencia, y la carencia de esfuerzo estaba asociada con el sentimiento de culpa.

La teoría de atribución también señala que las atribuciones afectan a la cantidad de esfuerzo que la gente pone. Si la gente atribuye sus fracasos pasados a falta de esfuerzo, ellos probablemente tratarán de trabajar duro, mientras que si atribuyen su fracaso a falta de capacidad, probablemente cederán y renunciarán. Igualmente, si las personas atribuyen un fracaso a mala suerte, probablemente seguirán esforzándose porque las cosas pueden cambiar; pero si ellos atribuyen el fracaso a dificultad de tarea, ellos probablemente cederán cuando ellos no piensan que cambiará la dificultad de tarea.

En el experimento de Meyer (1970) (Weiner, 1980) se creó una situación de fracaso diciendo a los sujetos que el tiempo se había terminado antes de que hubieran terminado los sujetos la tarea. Él después atribuyó el fracaso de los sujetos a mala suerte, baja capacidad, dificultad de tarea, falta de esfuerzo o ambas cosas, baja capacidad y dificultad de tarea. Después de esto, los sujetos ejecutaban otro ensayo y se medía la diferencia en la velocidad de ejecución entre ensayos. Normalmente, uno esperaría mayor velocidad en el ensayo siguiente a causa de la práctica, pero, en realidad, el aumento en velocidad variaba mucho como una función de las atribuciones. Los sujetos que oían su fracaso atribuido a mala suerte o falta de esfuerzo aumentaban la velocidad más que aquellos que oían su fracaso atribuido a baja capacidad, dificultad de tarea o ambas cosas.

- *Estrategia de intervención atribucional*

¿Cuál es la dinámica de la intervención atribucional? El planteamiento estratégico es éste: el fracaso, atribuido a falta de capacidad, que genera sentimientos de incompetencia y provoca una disminución de la ejecución en la tarea (que es una estrategia atribucional inadaptada), se atribuye después del cambio a falta de esfuerzo, que produce sentimientos de culpa y vergüenza (estos sentimientos generan un esfuerzo firme) y conducen a un aumento de la ejecución (que es una estrategia adaptada).

Una buena demostración de esta estrategia es el trabajo de Dweck (1975) que trató de cambiar las tendencias atribucionales de los niños que manifestaban una resignación al fracaso. Después de haber realizado 25 ejercicios diarios, los sujetos asumieron una mayor responsabilidad respecto a sus fracasos en las tareas académicas, habiendo aprendido a atribuir su fracaso al esfuerzo insuficiente. Ahora bien, esta actitud resignada de indefensión ante el fracaso es mucho más visible en sujetos retrasados. Por eso, esta estrategia es especialmente eficaz con ellos. Es el esfuerzo y no la capacidad lo que ayuda a alcanzar grandes metas.

La estrategia debe comenzar seleccionando cuidadosamente actividades o tareas que puedan proporcionar éxito, supuesta una dosis notable de esfuerzo; y para asegurar esto nada mejor que utilizar el método ya conocido de aproximaciones sucesivas (“shaping” o moldeamiento) comenzando por tareas que requieren sólo una pequeña cantidad de esfuerzo y, luego, aumentándolo a medida que el alumno se muestra más decidido a colaborar. También se necesita paciencia porque los sujetos se sienten apegados a sus auto-conceptos; concretamente, un estudiante, con auto-concepto bajo, es difícil que haga una atribución de éxito debido al esfuerzo; el éxito puede resultarle sorprendente y los sucesos sorprendentes se atribuyen a causas inestables como la suerte o la facilidad de la tarea, pero no al esfuerzo (ver [tabla 20](#)).

PROGRAMA DE REATRIBUCIÓN
1. Identificación de la tarea a realizar. Explicación de los pasos sucesivos. Ejemplificación de los pasos.

2. Práctica de la tarea. Comenzar por tareas fáciles. Refuerzo, pero no información sobre la ejecución.
3. Terminada la tarea el profesor evalúa la tarea suministrando retro-información de esta forma:

- *Atribución de éxito*

Se atribuye, primero, a la capacidad del sujeto y, luego, al esfuerzo, para hacerlo más tarde indistintamente. De esta forma:

Capacidad:

- ¿Ves cómo eres capaz de hacerlo?
- Has hecho un buen trabajo.
- Como eres inteligente has salido adelante.
- Lo estás haciendo muy bien.

Esfuerzo:

- Has trabajado mucho. Enhorabuena.
- Estás trabajando en serio.
- Te has esforzado en conseguirlo.
- Has trabajado muy duro.

Mixtas:

- Al esforzarte eres más *capaz*.
- Como te has esforzado lo has conseguido.

Tabla 20. Adaptado de J. A. Bueno, 1992.

El profesor es una fuente de información con respecto a las atribuciones de los estudiantes. En primer lugar, hay que señalar que los profesores, por lo general, tratan de forma diferente a los alumnos de alta y baja capacidad, y esto se manifiesta en la dificultad de las preguntas, en los tipos de «feedback» o refuerzo que les suministran después de haber escuchado sus respuestas. Y los alumnos perciben ese tratamiento diferencial del profesor y lo toman como base para inferir diferencias en capacidad, como han puesto de relieve las amplias investigaciones de Weinstein y otros (1982).

Por otra parte, hay otra clave más fina y menos aparente que el tratamiento diferencial que es percibida rápidamente por el estudiante, a saber, el afecto diferencial del profesor. Los niños infieren, por ejemplo,

del sentimiento de piedad manifestado por el profesor que el estudiante objeto de esa piedad no controla el resultado (le falta capacidad), y de la cólera del profesor infieren que el estudiante puede controlar el resultado (no hace ningún esfuerzo). La relación entre los estados afectivos del profesor y las atribuciones inferidas descubiertas por Weiner son éstas: la cólera del profesor está relacionada con la falta de esfuerzo; la piedad está relacionada con la falta de capacidad; la culpa da lugar a que el profesor sea responsable del fracaso; la sorpresa se relaciona con atribuciones de esfuerzo y la tristeza se relaciona con baja capacidad.

Weiner y otros (1982) comprobaron estas hipótesis mediante un experimento realizado con niños de sexto, distribuidos en tres grupos de cólera, simpatía y control, que tenían que hacer cuatro ensayos en unas tareas de puzzle. Después del ensayo, recibían «feedback» de fracaso que venía acompañado de claves afectivas verbales y no verbales. Al grupo de simpatía le decía el profesor: "Lo siento por usted"; al grupo de cólera le decía "estoy enfadado con usted" y el grupo de control no recibía ninguna clave. Luego se pedía a los sujetos que dijeran por qué creían que estaban haciéndolo tan flojo en la tarea, y predecir sus oportunidades de éxito en el futuro.

Los resultados muestran que los niños que recibían claves de cólera atribuían más probablemente su fracaso a falta de esfuerzo y los que recibían claves de simpatía atribuían más probablemente su fracaso a falta de capacidad. Los que recibían claves de cólera mantenían un nivel más alto de expectativa de éxito que los niños que recibían claves de simpatía. Como la baja simpatía conduce a una reducción del esfuerzo, es probable que los niños que recibían simpatía disminuyeran el esfuerzo en los ensayos.

Hay algunos subgrupos (sub-tipos) basados en los resultados y las atribuciones que son de especial interés. En primer lugar, hay dos sub-tipos de éxito: *a)* el éxito va acompañado de poco esfuerzo, lo que produce creencias de alta capacidad y sentimientos de orgullo. Es un subtipo automotivado y fácil para enfrentarse a tareas desafiantes; *b)* El segundo subtipo hace referencia a estudiantes cuyo éxito va acompañado de una gran cantidad de esfuerzo, pero éste reduce las creencias de capacidad y orgullo provocando dudas sobre la capacidad académica. Probablemente elegirán estos estudiantes tareas poco desafiantes y perderán oportunidades de aprender más cosas.

Y hay dos subtipos de fracaso: *a)* Sujetos que no tienen éxito y fracasan a pesar del esfuerzo que ponen en la tarea. Estos sujetos creen que tienen baja capacidad cuando, a lo mejor, el fracaso era debido a la no utilización de estrategias o al uso de estrategias inadecuadas. El fracaso les hace sentir malestar y esperar el fracaso, con lo que se sienten motivados para evitar la tarea académica y así eliminar los sentimientos de malestar, y *b)* Sujetos que fracasan por falta de esfuerzo. Evitan creencias de falta de capacidad. Buscan tareas demasiado fáciles o demasiado difíciles para asegurar el éxito o tener una excusa ante el fracaso. Esta motivación auto-defensiva produce poco aprendizaje en los estudios. Como los profesores tienden a premiar el esfuerzo y castigar la falta de esfuerzo, estos sujetos resultan frecuentemente castigados.

El poderoso deseo de los estudiantes en nuestra sociedad de evitar aparecer como torpes dispara un esfuerzo reactivo que se convierte en una espada de doble filo. Si se produce el fracaso sin esfuerzo, reciben el castigo del profesor, aunque se evitan las adscripciones del fracaso a poca capacidad intelectual. Cuando se produce el fracaso a pesar de su esfuerzo, se evita el castigo, pero resultan inevitables las atribuciones del fracaso a falta de capacidad intelectual.

El dilema se puede superar, como decíamos antes, suministrando a los estudiantes atribuciones a causas distintas a la capacidad intelectual cuando hay alto esfuerzo y fracaso. Convington sugiere ofrecer a los estudiantes como razones del fracaso una mala utilización de las estrategias y una pobre disposición de meta. La conducta estratégica y las disposiciones de meta son habilidades que se pueden aprender y mejorar, ofreciendo al estudiante esperanza de éxito futuro.

4) Orientación a la meta

En los últimos años, se han hecho algunas correcciones a los modelos de motivación de logro y de atribución por parte de algunos especialistas en el área como Dweck, Nichols y Kuhl que acentúan, sobre todo, la orientación a la meta.

Dweck (1983) ha demostrado que los niños sostienen dos teorías operativas o funcionales sobre la inteligencia:

1) Teoría entitativa. Algunos niños piensan que la inteligencia es más bien un rasgo o entidad estable y global, y que ellos poseen una cantidad

específica y fija de inteligencia, que ésta se despliega mediante la ejecución y que los resultados indican si ellos son o no son inteligentes. Es la teoría de la inteligencia como entidad.

2) Teoría incremental o instrumental. Implica la creencia de que la inteligencia consiste en un repertorio amplio de habilidades de conocimiento que se pueden aumentar por medio de la conducta instrumental propia.

Ahora bien, cada concepción moviliza estructuras motivacionales diferentes. Así, la teoría entitativa parece inclinar a los sujetos a buscar juicios positivos y a evitar los negativos hacia metas de apariencia inteligente y de ejecución. Por el contrario, la otra teoría parece inclinar al sujeto a desarrollar y aumentar las habilidades, a llegar a ser inteligente, a lograr metas de aprendizaje. Los sujetos con metas de ejecución después de un fracaso no sólo tienden a experimentar sentimientos negativos, sino que ven deteriorada la ejecución. En cambio, los sujetos con metas de aprendizaje no sólo no experimentan sentimientos negativos sino que tampoco ven disminuido su nivel de ejecución. Encontrar obstáculos no significa carecer de habilidad y, por tanto, los sujetos deben desplegar actividades centradas en el dominio y desarrollo de sus metas.

Nicholls (1983) distingue dos tipos de motivación: motivación orientada a la tarea y motivación orientada al yo. Ambas son formas de motivación de logro porque el objetivo es desarrollar una capacidad alta más bien que baja, pero diferentes entre sí. En la orientación a la tarea el aprendizaje es esencialmente valorado por sí mismo, resulta más satisfactorio y la atención está centrada en la tarea y en las estrategias necesarias para dominarla. En la motivación orientada al yo, el aprendizaje es un medio para aparecer como inteligente o evitar aparecer como torpe, y la atención se centra en el yo. Además, en la orientación a la tarea, el aprendizaje o la mejora implican competencia; en la orientación al yo, el aprendizaje o la capacidad se concibe como una capacidad relativa a la de otros. El sujeto orientado a la tarea se pregunta ¿Cómo funciona esto, o cómo puedo aprender esto? El sujeto orientado al yo se pregunta ¿Qué puedo hacer para parecer listo (en comparación a los otros) más que torpe? Los sujetos orientados a la tarea, en lugar de atender a la forma en que pueden destacar sobre los demás, se centran en los métodos para dominar la tarea y conseguir un sentido de competencia medida por las ganancias conseguidas en las áreas de trabajo; encontrarán el aprendizaje

significativo, buscarán niveles deseables de dificultad, rendirán satisfactoriamente, buscarán ayuda siempre que lo necesiten y mantendrán un interés continuo en el aprendizaje.

Kuhl (1987) destaca el factor de control de la acción y señala que la ejecución resultará facilitada cuando la atención se centra en la información relacionada con el resultado. El sujeto orientado a la acción atiende a todos estos elementos: el estado presente, el estado futuro, la discrepancia entre los dos y las alternativas de acción para transformar el estado presente en el estado futuro. Si falta alguno de estos elementos el sujeto está orientado al resultado (estado) más que a la acción (proceso). Mientras la orientación al resultado tiende a controlar las operaciones cognitivas que faciliten el análisis de algún estado presente, pasado o futuro, la motivación a la acción tiende a generar operaciones cognitivas que faciliten la acción orientada a la meta. Las consecuencias de estas diferentes orientaciones son interesantes. Por ejemplo, un niño con fracaso escolar o deprimido puede ofrecer una ejecución empobrecida en una serie de situaciones porque está demasiado preocupado en su estado de fracaso que trata continuamente de explicar. En casos como éste, una estrategia atribucional que refuerce esta actitud de análisis y también del fracaso (orientada al estado o resultado) puede agravar el problema. Una solución alternativa podría ser ayudar al niño a alejar su atención de las causas posibles del problema que, a lo mejor, no se encuentran nunca con absoluta certeza. En cambio, se puede animar al niño a que piense las posibles maneras de cambiar la situación, centrándose en nuevas metas alcanzables. El estudiante comprobará así que la atención a la acción resulta más interesante y más rentable que la atención al estado o resultado presente y sus causas posibles que está rumiando continuamente.

Parece que los sujetos orientados al aprendizaje, la tarea o la acción se sienten más motivados y obtienen mejores resultados que los sujetos orientados a la ejecución, al yo y a los resultados. Esto es lo que quieren expresar estas teorías recientes.

5) Estrategia de refuerzo

Estrictamente hablando, un refuerzo es algo que aumenta la probabilidad de la respuesta a la que sigue. La idea central del condicionamiento operante de Skinner es que la frecuencia de una conducta

depende de las consecuencias que tenga esa conducta. Si esas consecuencias son positivas para el sujeto, tenderá a repetirse; si son negativas para el sujeto, tenderá a desaparecer. En la práctica, un reforzador es algo que produce sentimientos agradables. La alabanza es reforzadora porque conduce al sentimiento de satisfacción y de relajación. Un dulce es reforzador a causa de su buen gusto. Thorndike, con su ley del efecto, fue el primero en señalar que el refuerzo funcionaba porque producía un estado satisfactorio. Así, mucha gente piensa que los refuerzos funcionan porque son agradables.

El hecho de que los refuerzos disminuyan la motivación intrínseca, de manera que las conductas que se realizaban por sí mismas (intrínsecamente) no se realizan ya si no son premiadas después de haber recibido algún premio los sujetos por llevarlas a cabo, ha desatado la polémica sobre la utilidad o perjuicio de utilizar los premios en la enseñanza.

Es posible que el mal uso de las motivaciones extrínsecas tenga efectos negativos sobre la motivación intrínseca de los sujetos, sobre la ejecución de la tarea y sobre el propio yo. Pero no siempre los premios producen consecuencias negativas. En condiciones adecuadas los premios acentúan también y promueven el aprendizaje. Vamos a señalar algunos efectos o funciones positivas de los refuerzos (Lepper y Hodder, 1989).

En primer lugar, los refuerzos pueden desempeñar una función instrumental o de incentivo, ya que pueden contener información de que la actividad premiada es una actividad que conducirá probablemente a conseguir algunos premios en el futuro. Evidentemente las actividades que han tenido consecuencias positivas, premios, en el pasado pueden predecir consecuencias semejantes en el futuro, al menos en situaciones funcionalmente relacionadas con el escenario en el que se recibieron anteriormente. Este poder del refuerzo está suficientemente probado por los resultados de técnicas como la economía de fichas que resulta eficaz para aumentar conductas positivas de clase o para eliminar conductas perturbadoras mientras los sujetos esperan refuerzos por sus acciones.

Los refuerzos también cumplen otra función, la de evaluación o «feedback» respecto a la ejecución. De esta forma, los refuerzos suministran a los sujetos información útil sobre su éxito y, más aún, sobre su competencia en determinadas actividades. Esta función de «feedback» puede influir la percepción que los sujetos tienen de su competencia en la

actividad y las expectativas concernientes a la probabilidad de que pueda tener éxito o fracaso en el futuro en esa tarea. Algunos llegan a señalar que, al aumentar la percepción de los sujetos de su propia capacidad y auto-eficiencia, los refuerzos pueden aumentar asimismo la motivación intrínseca subsiguiente hacia la actividad previamente premiada.

Si el profesor prepara adecuadamente los refuerzos, no sólo evitará los posibles efectos negativos del refuerzo, sino que producirá algunos de los efectos o funciones favorables anteriormente señaladas. Las ventajas que pueden derivarse de la presencia del refuerzo en el aprendizaje aconsejan ayudar a los estudiantes a suministrarse refuerzos a sí mismos. Las técnicas de auto-control de Kanfer y Meichenbaum suministran modelos eficaces de auto-refuerzo en combinación con las funciones de evaluación e instrumentalidad de la conducta.

Kanfer (1975) destaca tres momentos en la técnica del auto-control:

- a) *Auto-observación.* El sujeto debe aprender a definir y observar con precisión la conducta. Se trata, por supuesto, de la conducta externa (no los estados internos), para lo que puede utilizar, sobre todo, los índices de frecuencia, duración e intensidad.
- b) *auto-evaluación.* Al observar la conducta, el sujeto debe compararla con criterios que pueden funcionar como incentivos para el cambio.
- c) *Auto-refuerzo.* Una vez que el sujeto ha aprendido a auto-observar sus conductas y a establecer criterios de evaluación, debe aprender también a auto-reforzarse. El auto-refuerzo se puede realizar de dos formas: 1) el sujeto puede demorar la recompensa hasta haber ejecutado la conducta (demora de recompensa) y 2) el sujeto puede auto-administrarse una consecuencia positiva extra no habitual al conseguir su objetivo.

La aplicación de refuerzos en la educación no puede hacerse de forma improvisada. Recordemos la crítica de Skinner (1968) señalando que el control educativo es, por lo general, aversivo, ya que el estudiante actúa y trabaja para evitar el castigo, y que el movimiento de educación progresiva en lugar de cambiar de control aversivo a control positivo, sólo cambió de una forma de control aversivo a otra, sustituyendo el castigo físico por la desaprobación del profesor o el ridículo de los compañeros.

Es evidente que las contingencias del refuerzo no están bien organizadas en la clase, por eso es necesario establecer una programación más acorde con los principios psicológicos. Conviene tener, en primer lugar, una idea clara de la conducta que se pretende conseguir. Después, hay que conocer los reforzadores disponibles. Es posible que el mismo material de aprendizaje constituya un refuerzo automático considerable. Y no importa tanto la cantidad de refuerzo, pues un refuerzo pequeño puede ser considerablemente efectivo para controlar la conducta si se sabe usar con destreza. Cuando el refuerzo natural del material no es suficiente, hay que utilizar otros refuerzos, como el desarrollo de las habilidades o aficiones presentes, el deseo de sobresalir o de lograr competencia.

Los métodos de refuerzo conductual más eficaces son los siguientes: refuerzo positivo (estímulo agradable aplicado a continuación de una conducta deseada); refuerzo negativo (supresión del estímulo desagradable o aversivo al aparecer la conducta deseada); modelado (realización de una tarea por parte del modelo e imitación de esa tarea por el estudiante); economía de fichas (entrega de fichas o puntos canjeables al ejecutar la conducta deseada); moldeamiento de conducta (aproximaciones sucesivas a la conducta que se van reforzando progresivamente); contratos psicológicos (contratos escritos o verbales entre el profesor y la clase para ayudar a un estudiante a conseguir una determinada conducta, lo que produce un refuerzo para toda la clase); y autocontrol, ya descrito.

6) *Comparación social (estructuras de meta)*

De acuerdo con el modelo de comparación social, la motivación de los estudiantes se refleja en el esfuerzo que éstos realizan por adquirir conocimientos y destrezas que tienen para ellos significación y trascendencia vital. Ahora bien, la motivación se desarrolla básicamente a través de los procesos interpersonales dentro de la situación de aprendizaje, pues la motivación a aprender es esencialmente interpersonal, creada por reacciones internalizadas anteriores y por influencias interpersonales actuales. Es a través de la interacción con otras personas como los estudiantes aprenden a valorar el aprendizaje por sí mismo, disfrutan del proceso de aprendizaje mientras lo realizan y sienten orgullo por la adquisición de conocimiento.

Dado que la motivación tiene sus orígenes en los procesos interpersonales, según que la instrucción tenga lugar dentro de un contexto de interdependencia positiva, negativa o nula, se producen diferentes patrones de interacción para promover diferentes sistemas motivacionales, los cuales, a su vez, afectan al rendimiento de forma diferenciada, creando determinadas expectativas para el futuro.

El modelo parte de la categorización de Deutsch (1962) de los tres tipos de interdependencia de meta: *a)* cooperativa (en la que un individuo consigue su meta si, y sólo si, los otros la pueden conseguir); *b)* competitiva (en la que el individuo consigue su meta si, y sólo si, los otros no pueden conseguirla) y *c)* individualista (en la que la consecución de la meta de un individuo no influye en la consecución de las metas de los otros. Los valores y contravalores de una y otra estructura de meta se pueden observar en el gráfico correspondiente (ver [tabla 21](#)).

MODELO DE COMPARACIÓN SOCIAL

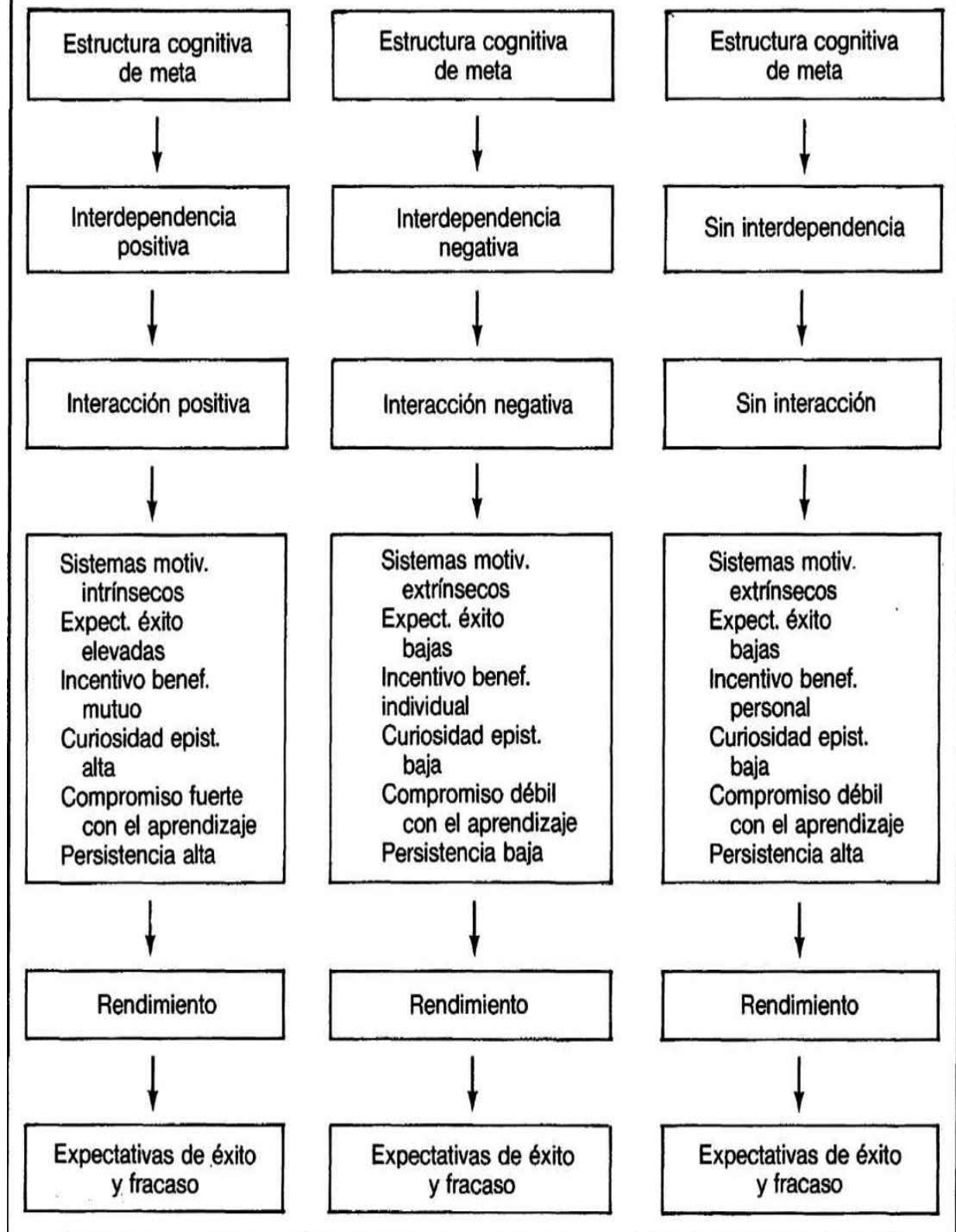


Tabla 21. Interdependencia social y motivación

Se ha estudiado la relación entre la atribución causal y las estructuras de meta o programas escolares, concretamente con las estructuras de meta cooperativas, competitivas e individualistas. Parece que las metas competitivas inclinan a los estudiantes a centrarse primariamente, con relación a sus atribuciones causales, en la capacidad, mientras que las metas individualistas lo hacen en la dimensión del esfuerzo. En un estudio de Ames (1984) se pidió a los estudiantes de quinto y sexto que realizaran dos series de pruebas. A la mitad de los estudiantes les decía el experimentador que tenían que intentar ser el vencedor (meta competitiva) y a la otra mitad que realizara tantas pruebas como pudiera y que tratara de resolver más pruebas de la segunda serie (meta individualista). Una vez que realizaban la segunda serie se pedía a los sujetos sus atribuciones de éxito y fracaso y las instrucciones que se habían dado a sí mismos.

Los resultados aclaran que los niños a los que se les daba la meta individualista formulaban más atribuciones relacionadas con el esfuerzo que los niños a los que se les daba la meta competitiva. Por el contrario, aquellos a los que se les daba la meta competitiva seleccionaban más atribuciones relacionadas con la capacidad que los que recibían la meta individualista. Cosa curiosa, los niños de la meta individualista se daban a sí mismos más instrucciones facilitadoras, tales como “trabajaré con sumo cuidado, me tomaré más tiempo, haré mis planes”, es decir, parecían pensar los detalles que les ayudarían a aclarar sus metas. Esto demuestra que los profesores pueden favorecer las atribuciones de esfuerzo y las instrucciones facilitadoras centrando a los estudiantes en metas individuales y de auto-mejora, condición de una buena planificación, ejecución y control de la tarea.

2.1.2. Emoción (control emocional)

Más del 20 por 100 de los alumnos con ansiedad elevada abandona la escuela debido al fracaso escolar, mientras que los alumnos con baja ansiedad que abandonan la escuela sólo alcanzan un 6 por 100. Hay dos clases de ansiedad, la ansiedad como estado: reacción transitoria que se produce cuando el sujeto percibe estímulos reales o imaginarios de una situación de test y responde con estados emocionales; y ansiedad como rasgo: característica relativamente estable de la personalidad que consiste

en una disposición a percibir como amenazante un amplio rango de estímulos asociados con el test, y la tendencia a responder a éstos con reacciones extremas y ansiedad de estado.

También hay que distinguir entre preocupación (pensamientos del sujeto sobre el rendimiento o creencias derivadas del fracaso) y emocionalidad (actividad fisiológica experimentada en situaciones amenazantes, es decir, estado nervioso, tensión, peso en el estómago, ritmo cardíaco acelerado). Están comprobados los efectos debilitadores de la preocupación, y se duda sobre los efectos de la emocionalidad.

La interpretación actual de la ansiedad está más directamente relacionada con los procesos cognitivos frente a interpretaciones anteriores más relacionadas con la reactividad emocional. En este sentido las diferencias más salientes entre sujetos altos y bajos en ansiedad no residen tanto en las reacciones emocionales, cuanto en la naturaleza de las estructuras cognitivas y la presencia de preocupaciones personales al margen de la tarea evaluativa.

La estrategia efectiva frente a la ansiedad es la de mantener el control emocional durante la tarea de aprendizaje. Este control se puede conseguir utilizando las técnicas ya conocidas de reducción de la ansiedad a través de la desensibilización sistemática, técnicas de auto-control y técnicas de modelado (ver [tabla 22](#)).

Un aspecto curioso es que cuando los sujetos ansiosos abandonan la escuela se produce en ellos un descenso acusado en sus escalas de ansiedad. Por otra parte, los niveles de ansiedad de los niños al entrar en la escuela son muy bajos. Esto quiere decir que la escuela es, posiblemente, un factor generador de ansiedad.

Esta hoja te ayudará a controlar tu nivel de tensión o relajación. Cada vez que suene la alarma, comprueba si estabas relajado o tenso. He aquí algunos ejemplos.

Relajado:

- buena postura
- tono muscular relajado
- respiración lenta y profunda
- pensamientos positivos
- apariencia física tranquila
- ritmo cardíaco lento

Tenso:

- apretar los dientes
- mover los pies, agitarse
- respiración rápida, angustiosa
- mover nerviosamente los dedos
- manos húmedas, apretadas
- ritmo cardíaco rápido

Cronómetro	Relajado	Tenso
1	-----	-----
2	-----	-----
3	-----	-----
4	-----	-----
5	-----	-----
6	-----	-----
7	-----	-----
8	-----	-----
9	-----	-----
10	-----	-----

Esta hoja te ayudará a controlar tus pensamientos durante el examen. Cada vez que suene la alarma, comprueba si tus pensamientos estaban centrados en la tarea o fuera de la tarea. Aquí hay algunos ejemplos. *Fuera de la tarea:* No puedo hacer esto. ¡Qué pensará mi profesor! Creo que todo el mundo lo hace mejor que yo. Pienso cómo estarán contestando los otros ¡Qué ocurrirá si no hago bien esto! *Centrados en la tarea:* ¿Qué necesito saber para resolver este problema? Veamos lo que hicimos cuando dimos esto en clase. Debería resumir mejor algunas ideas antes de contestar esto. ¿Voy bastante rápido para terminar el test a tiempo?

Cronómetro	Centrado en la tarea	Fuera de la tarea
1	-----	-----
2	-----	-----
3	-----	-----
4	-----	-----
5	-----	-----
6	-----	-----
7	-----	-----
8	-----	-----
9	-----	-----
10	-----	-----

Tabla 22. Hoja de autocontrol-relajación.

2.1.3. *Actitudes*

Las actitudes están estrechamente relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues las actitudes que los estudiantes mantienen hacia los profesores, las materias académicas o hacia la escuela como un todo, son factores antecedentes que influyen sustancialmente en el proceso de aprendizaje, de manera que según sea el signo de las actitudes, positivo o negativo, el aprendizaje escolar resultará favorecido o perjudicado.

La actitud, como disposición a responder de una determinada manera sobre los objetos y situaciones con las que uno se relaciona, tiene tres componentes: cognitivo, afectivo y conductual. El modelo de Fishbein y Ajzen (1975) revela que la relación actitud-conducta es más indirecta, y se realiza a través de las intenciones conductuales que son los determinantes últimos de la actitud.

Desde el punto de vista escolar, interesa conocer las actitudes de los alumnos hacia el aprendizaje y, más todavía, cómo se forman y cómo se cambian las actitudes. En la formación de las actitudes se pueden utilizar las técnicas del aprendizaje observacional, aprendizaje cognitivo, o condicionamiento clásico y operante. (Beltrán 1987) . Estas mismas técnicas permiten operar también en el cambio de las actitudes aunque, en este caso, conviene tener en cuenta la función que se esconde detrás de la actitud, ya que puede desempeñar una función cognitiva, instrumental, egodefensiva o expresiva. El modelo de Fishbein y Ajzen permite elaborar programas de cambio de actitudes actuando sobre las intenciones conductuales,

2.2. Atención

2.2.1. Naturaleza

El mundo en el que vivimos es un mundo extraordinariamente rico y complejo, con tantos paisajes, objetos, personas y conocimientos, que resulta prácticamente imposible de procesar. Debido a esta abundancia informativa que sobrepasa la capacidad humana de procesamiento, tenemos que elegir una pequeña parte del mundo que nos rodea, si bien ésta varía de acuerdo con el significado y el interés que los estímulos tienen para nosotros como personas.

Esta posibilidad de elegir algunos de entre los muchos estímulos informativos que nos rodean y nos invaden es lo que llamamos atención, por la cual aplicamos nuestra sensibilidad a una determinada porción de la realidad que nos afecta y prescindimos de lo demás. Evidentemente, este control selectivo no sólo es una condición imprescindible del aprendizaje, sino también un factor importante para la economía de la salud mental, ya que si tuviéramos que dar respuesta a todos y cada uno de los estímulos que nos rodean, se vería entorpecido el curso real de nuestras acciones y seriamente amenazada la integridad de nuestro canal de procesamiento.

La atención tiene muy diversas funciones. Éstas son las principales. En primer lugar, el organismo humano necesita un mecanismo que sostenga su foco durante algún tiempo sobre el contexto de un problema determinado. Los organismos humanos están rodeados de un vasto campo de estímulos muy complejo del cual se podría extraer una enorme cantidad de información cada segundo. En la cabeza de los seres humanos hay, además, almacenada una gran cantidad de datos informativos que pueden ser evocados en cualquier momento y, por tanto, afectar a su conducta. El organismo necesita un mecanismo que garantice que sólo una pequeña parte de la información potencialmente disponible en la memoria a largo plazo sea traída a la conciencia durante un corto intervalo de tiempo. En ausencia de tal restricción, el organismo se vería aprisionado por estímulos irrelevantes y la conducta caminaría en todas las direcciones a la vez.

En segundo lugar, del lado positivo, otra función de la atención es seleccionar elementos del estímulo y de la memoria que, aunque no activos por el momento serían relevantes para el contexto actual del problema. La

atención trae esta información de los sentidos y de la memoria al foco de la conciencia en el procesador activo.

En tercer lugar, una función de los mecanismos atencionales es la de permitir un cambio en el foco y contexto: romper la continuidad del procesamiento para responder a determinadas exigencias del organismo en adaptación a su ambiente. Así ocurre cuando se presentan estímulos repentinos e inesperados.

Quizás habría que distinguir entre la atención como estado, como recurso y como proceso. En el primer caso, la atención se puede considerar como un estado de la mente en el cual el individuo espera una información particular y se prepara para percibir y actuar sobre esa información. El mantenimiento de este estado atencional requiere el uso del esfuerzo para impedir la distracción.

La atención se puede entender como un recurso que se aplica a determinados procesos mentales. En este sentido, la atención se presta cuando se necesita para facilitar procesos mentales seleccionados de procesamiento de información.

Por último, la atención puede ser considerada como un proceso que elige una información particular para una posterior evaluación y respuesta mientras ignora otra información. Los tres conceptos de atención implican una cierta selectividad.

2.2.2. Clases o estrategias de atención

- *Atención selectiva*

La atención selectiva es una modalidad de la atención que hace referencia a la capacidad del organismo para centrarse en una parte de la información o del mensaje, de manera que el objeto de atención pueda ser percibido desde muchos puntos de vista, tan claramente como sea posible, ignorando el resto. Se trata evidentemente de un recurso utilizado con frecuencia por el organismo para aliviar la sobrecarga informativa a la que está sometido en numerosas ocasiones.

Dado que la capacidad humana de procesamiento es limitada, el organismo tiene que arbitrar algunas soluciones para hacer frente a esta limitación, como acortar el tiempo de presencia del “input” dentro de los sistemas perceptuales, utilizar técnicas de clasificación que concentren

eficazmente la información en cada trozo de memoria o poner en marcha el filtro selectivo que bloquee, o por lo menos atenúe, los mensajes que no resultan interesantes para el organismo, y permita atender enteramente a los mensajes que van a ser analizados. De esta forma se puede distinguir claramente entre la información atendida y la información ignorada, los datos relevantes y los datos irrelevantes.

Sin esta capacidad focal de la atención, la experiencia humana sería un verdadero caos y quedaría totalmente desorganizada. Hay que tener en cuenta que los sucesos inmediatos que influyen alrededor de nosotros son múltiples y dispersos, como ocurre, por ejemplo, cuando asistimos a una fiesta de sociedad en la que se producen muchas conversaciones al mismo tiempo. Mediante la atención selectiva podemos cambiar con facilidad de conversación, centrándonos primero en una y luego en otra. Pero sólo podemos seguir una conversación cada vez (Beltrán, 1988).

Esta capacidad focal, selectiva, de la atención hace que la conciencia pueda ser orientada y dirigida de manera versátil y eficaz hacia el núcleo informativo que resulta interesante para el organismo, se trate de un suceso, un objeto concreto o una idea abstracta. Esta versatilidad de la atención para procesar una parte de la información ignorando las otras refleja la dimensión propositiva del ser humano, y como los estímulos que bombardean constantemente la conciencia son más que los que pueden ser procesados, la eficacia de la conducta depende de la capacidad del organismo para dirigir, alternar y controlar intencionalmente este foco atencional.

Además del interés del propio sujeto, un factor que determina la aplicación de la atención selectiva son las expectativas y el conocimiento de la tarea, de manera que el estudiante puede utilizar una estrategia atencional guiándose hacia el material relevante. Son muchos los experimentos que han demostrado que las expectativas sobre el contenido de una prueba parecen influir a qué partes del material instruccional va a prestar atención el sujeto. Por ejemplo, Rotkhopf y Billington (1979) descubrieron que estudiantes de secundaria y universidad pasaban más tiempo leyendo, y tenían más fijaciones de los ojos para las diversas partes del texto sobre las cuales esperaban preguntas que sobre las partes restantes. Asimismo, está demostrado que los estudiantes que encuentran preguntas sobre nombres propios en un ensayo pasan más tiempo leyendo partes del texto que contienen nombres propios. Y los estudiantes que

habían encontrado preguntas sobre términos técnicos pasaban más tiempo leyendo partes del texto relacionadas con esos términos. Los resultados soportan pues la idea de que las expectativas de los estudiantes sobre los ítems de un test afectan a su distribución de la atención y a su intensidad de concentración.

Por otra parte, hay diferencias individuales en la atención selectiva. En primer lugar, hay una tendencia evolutiva, por cuanto los estudiantes más pequeños son más débiles que los mayores en la capacidad de concentrar la atención en partes importantes y/o inaprendidas del material. En un estudio, alumnos de quinto, séptimo y universitarios recibieron dos historias para aprender y luego recordar. Los estudiantes podían tomar notas o subrayar mientras las estudiaban. Después de un período de estudio para cada historia, ellos escribían lo que eran capaces de recordar. Después tenían 5 minutos más para estudiar con la sugerencia de que podían tomar notas o subrayar. Por último, se les pedía recordar la historia de nuevo. Los de séptimo y universidad mejoraban su recuerdo cuando recibían un tiempo extra para estudiar, pero los de quinto no. Sin embargo, un subgrupo de quinto sí mejoraba cuando recibía el tiempo de estudio extra. El grupo había subrayado espontáneamente las ideas importantes durante el primer periodo de estudio (Brown y Smiley, 1978). Los resultados sugieren que la mejora del recuerdo después de un tiempo extra era debida a la atención prestada a las ideas importantes durante el tiempo extra. Evidentemente, una condición imprescindible para prestar atención a las ideas importantes es ser capaz de reconocer tales ideas. Como se sabe, los alumnos de quinto no son muy buenos todavía en diferenciar las ideas por su importancia. La razón pues de las diferencias individuales está en que los estudiantes más pequeños (los de quinto) no podían centrarse en las ideas importantes durante el tiempo extra de estudio.

Algunos estudios han demostrado la existencia de dos grandes modalidades o técnicas de atención selectiva: la fragmentación más combinación, y la exploración. El estudio de Thorndike y Stasz (1980) comparó las estrategias de atención de adultos que eran rápidos o lentos en aprender información de mapas. Para cada mapa los sujetos realizaban 6 ensayos de dos minutos de estudio, y después de cada uno, se hacía una prueba. A los sujetos se les pedía pensar en voz alta mientras estudiaban, verbalizando su proceso de aprendizaje. Para efectuar la prueba cada uno recibía una hoja en blanco y un lápiz y se le pedía reproducir el mapa que

habían estudiado. Sus dibujos eran puntuados por el número de elementos (edificios, calles) y el número de relaciones correctas entre elementos.

Los protocolos en voz alta revelaban dos grandes técnicas. Una llamada de fragmentación, por la que los sujetos dividían el mapa en pequeñas unidades (por ejemplo, el cuadrante superior izquierdo) y se centraban en esa unidad hasta que la dominaban. La segunda estrategia se puede llamar de exploración, que se refería a modos de cambiar el foco. Uno podía mover el foco al azar sobre el mapa (exploración al azar), moverlo hacia un elemento adyacente (exploración situacional) o moverlo de acuerdo con alguna regla, como aprender primero todas las torres (exploración sistemática) o moverlo hacia elementos no aprendidos (exploración dirigida por la memoria).

Los resultados muestran que los estudiantes rápidos usaban la técnica de fragmentación un promedio de 2,23 por protocolo, mientras que los estudiantes lentos usaban esta técnica 1,5 veces de promedio. Aunque la diferencia no es significativa, está en la dirección probable, ya que los más rápidos probablemente dividirán el mapa.

Con relación a las estrategias de exploración, los sujetos más rápidos usaban principalmente la estrategia o exploración sistemática y la dirigida por la memoria. Los sujetos lentos usaban más probablemente la exploración al azar. Claramente, los estudiantes más rápidos son mejores en dirigir la atención a partes relevantes (no aprendidas) del mapa. La exploración al azar de los elementos es probable que conduzca a atender elementos ya conocidos. Los más rápidos, pues, tienen mejores estrategias de atención selectiva.

- *Atención global*

La atención funciona como un foco que se puede ensanchar o contraer según la voluntad del sujeto, reflejando, de esta manera, el carácter propositivo de la conducta humana. Frente a la atención selectiva, que supone concentrar la atención en alguno o algunos elementos informativos, ignorando los demás, la atención global o comprensiva se dirige a la totalidad de los estímulos abarcando de manera global todo el cuadro informativo que se le ofrece.

La atención está al servicio del organismo, y éste, a veces, necesita observar con detalle un estímulo concreto, y otras, en cambio, prefiere

abrirse sin limitaciones previas a una perspectiva general. La atención pues debe ser tan selectiva como pueda serlo, y tan general como lo exijan las circunstancias de cada momento. En unas ocasiones interesará procesar la información en forma pormenorizada, detallista, y en otras de forma global, ensanchando el foco de la conciencia para abarcar el máximo número posible de datos.

Al contrario de la atención selectiva, la atención global no se preocupa de los detalles, sino del aspecto global; no busca la intensidad sino la amplitud; no favorece el análisis, sino la síntesis, ya que, por encima de todo, destaca la estructura organizada de los datos informativos frente a las características particulares o la consistencia individual que cada uno de ellos tiene por separado.

- *Atención sostenida*

La atención, como se ha señalado anteriormente, puede implicar algunas veces fijarse en determinados aspectos de la información a costa de otros que se ignoran por completo. Es lo que hemos llamado atención focal o selectiva y sigue los planes trazados por el sujeto o simplemente las demandas exigidas por la tarea. Pero, en otras ocasiones, el sujeto necesita ensanchar el foco de la atención para abarcar toda la secuencia y no sólo algunos elementos, o toda la perspectiva en lugar de limitarse a contemplar algún detalle aislado. En este caso hablamos de atención global o comprensiva.

Ahora bien, si en lugar de considerar el contenido (o una parte o todo), es decir, la contracción o la expansión atencional, tomamos en cuenta la variable temporal o secuencial de la atención encontramos otras dos modalidades: la atención intermitente o sostenida.

Al hablar de la atención sostenida no nos estamos refiriendo evidentemente a una atención permanente, lo cual es imposible en cualquier tipo de conducta, y más en la conducta que exige un esfuerzo continuado, sino a la atención que se sostiene a lo largo de una secuencia entera mientras ésta se desarrolla progresivamente. Para que la cadena secuencial pueda ser recorrida desde el primero al último eslabón, es necesario que el sujeto sea capaz de mantener un impulso atencional sostenido, de forma que las demandas de tarea puedan ser cumplidas eficazmente. Tanto los elementos distractores de fuera como los factores

internos de fatiga, desinterés o debilidad pueden comprometer la acción sostenida del proceso atencional y, por lo mismo, el rendimiento en dicha tarea (Genovard, 1985).

Por eso conviene enseñar y entrenar los mecanismos atencionales referidos, en este caso, más que a la amplitud o estrechamiento del foco, a las exigencias lógicas y metodológicas del contexto.

Los estudios actuales han demostrado la utilidad de distinguir y explorar diversas clases de atención, pues los datos de la investigación actual sugieren que las habilidades atencionales de los estudiantes con dificultades de aprendizaje afectan al rendimiento de diversas maneras. Cuando las tareas son demasiado complejas y desafiantes para el alumno con dificultades de aprendizaje los déficit aparecen en la atención sostenida y en la atención selectiva. Los estudiantes con dificultades de aprendizaje son capaces de sostener la atención en tareas simples, pero aparentemente se ven abrumados a medida que la complejidad de la tarea aumenta. (Un buen estudio de los problemas atencionales y su tratamiento educativo puede encontrarse en Genovard y otros, 1985).

2.2.3. Meta-atención

Son muchos los modelos que tratan de explicar el proceso psicológico de la atención, algunos de los cuales tienen aplicaciones inmediatas importantes al campo educativo.

- *Modelo de filtro*

El modelo de filtro fue introducido por Broadbent y supone que el sujeto sólo puede procesar la información en forma serial –un estímulo después de otro– dada la capacidad limitada del canal de procesamiento. A fin de proteger esa capacidad limitada del canal, el organismo debe contar con un filtro selectivo que bloquea la información irrelevante y sólo deja pasar la información relevante que va a ser procesada en cada momento.

Desde este punto de vista, los sujetos hiperactivos o con dificultades de aprendizaje tendrían un déficit atencional que reduciría la posibilidad de bloquear la información irrelevante.

Los resultados de la investigación psicopedagógica, además de caminar por direcciones sensiblemente lejanas a las del modelo de filtro, no

suministran evidencia suficiente para apoyar esta hipótesis de la distractibilidad de ciertos sujetos con dificultades en tareas académicas.

- *Modelo de capacidad*

Una explicación alternativa a la teoría del filtro es el modelo de capacidad, diseñado dentro del modelo de procesamiento de información, y basado en el supuesto de que, aunque hay un límite superior en la capacidad del sujeto para procesar la información, esta capacidad limitada puede ser distribuida flexiblemente entre una serie de actividades concurrentes. Las tareas bien organizadas serán bien atendidas y las informaciones complejas exigirán más esfuerzo de atención. En este caso, los fallos en el procesamiento de información se producen cuando las demandas de tarea exceden los límites de la capacidad del sujeto. Este modelo explica bastante bien las diferencias entre niños y adultos, y entre niños normales y niños diferentes. Los niños (frente a los adultos) y los diferentes (frente al resto de los niños) tienen menos capacidad para atender.

Las limitaciones de este modelo derivan del hecho de que tampoco explican las muchas inconsistencias de los datos existentes y, sobre todo, porque acentúa los rasgos estructurales del sistema frente a los procesos de control, y los aspectos cuantitativos sobre los cualitativos de la atención.

Los rasgos estructurales del sistema hacen referencia a las capacidades limitadas del sistema; los procesos de control se refieren a las actividades o estrategias que realiza el organismo para optimizar la ejecución de un sistema de capacidad limitada. Los rasgos estructurales interesan mucho para el diagnóstico, mientras que los procesos de control interesan, sobre todo, a la hora de la intervención.

La teoría de Vygotsky sobre la zona de desarrollo próximo podría integrar ambos tipos de consideraciones al proponer una doble vertiente del desarrollo y, por tanto, dos niveles evolutivos. Según Vygotsky, hay una zona de desarrollo actual que representa aquellas funciones mentales que han sido alcanzadas como resultado del curso del desarrollo ya conseguido (esto sería lo estructural); y una zona de desarrollo potencial o próximo que representa una potencialidad del aprendizaje que puede ser actualizada bajo la dirección del adulto (aquí estarían los procesos) . Al comienzo del aprendizaje, el estudiante depende del adulto, pero luego, poco a poco, el

control de la instrucción se transforma en auto-control, guiando así el sujeto sus acciones hacia las metas establecidas.

Estas ideas, y las que ha ido alimentando la psicología cognitiva han terminado por ofrecer una interpretación cognitiva de la atención y, sobre todo, de los fallos de la atención de gran interés para los educadores.

- *Interpretación cognitiva*

La interpretación cognitiva de la atención vincula el proceso psicológico de la atención con el conocimiento y el desarrollo. Desde esta perspectiva, los sujetos con dificultades de aprendizaje o impulsivos presentan algún grado de dificultad en aplicar, sobre todo de forma espontánea, buenas estrategias de atención, de manera que aunque dos niños tengan la misma edad mental, el niño que presenta fallos atencionales no sabrá adoptar las estrategias atencionales adecuadas para maximizar su rendimiento en las tareas académicas, mientras el otro las superará fácilmente.

En este caso, como es obvio, no importan tanto los rasgos estructurales o la capacidad atencional del sujeto cuanto conocer y aplicar las estrategias atencionales adecuadas. Por eso muchos psicólogos identifican la atención como la capacidad del sujeto para utilizar el conocimiento anterior a fin de guiar la percepción y el conocimiento de los sucesos presentes, así como la habilidad para imponer un control voluntario (deliberado) sobre las percepciones y conocimientos actuales.

Ahora bien, el conocimiento y el control de los conocimientos es lo que llamamos con otro nombre, metacognición. De esta forma, la meta-atención es un subconjunto de la metacognición, ya que la atención es un factor cognitivo y, por eso mismo, tiene dos grandes áreas de estudio, el conocimiento y el control de la atención.

Cuando hablamos de conocimiento de la atención nos estamos refiriendo a la atención como objeto de conocimiento, de manera que la función cognitiva se centra en el proceso atencional como puede hacerlo en la memoria o en la solución de problemas.

Muchos niños no tienen ningún conocimiento sobre la atención, o lo tienen muy escaso. De hecho, un niño puede no saber que la atención a una tarea no se produce, a veces, de manera automática, y exige, por ello, algún tipo de esfuerzo; o puede ignorar que la atención es limitada, o que en

algunas ocasiones puede resultar afectada por factores como la motivación, los niveles de ruido o la propia edad del sujeto. Este conocimiento de la atención es importante para las tareas de aprendizaje, ya que sin ese conocimiento difícilmente puede una persona realizar un esfuerzo activo y eficaz para atender a una tarea determinada.

El segundo aspecto de la meta-atención es el control de la atención. En principio, cabe pensar que un estudiante atiende con eficacia una vez que los mecanismos o procesos atencionales están activados, siempre que no padezca ningún déficit atencional; pero también es posible que no controle activamente la atención, o que la controle, pero tenga dificultades en desarrollar las habilidades necesarias para atender a una situación particular como, por ejemplo, comprobar su estado atencional del momento, o evaluar la estrategia utilizada. Estas habilidades son las que consituyen el verdadero control ejecutivo de la atención y son críticas en el aprendizaje y la solución de problemas (ver [tabla 23](#)).

- *Conocimiento de las variables atencionales*

En el estudio sobre la meta-atención de Miller y Bigi (1979) con niños de terceroy quinto curso se comprobó que aun los más pequeños tenían ya un cierto conocimiento sobre la atención. De hecho, la mayor parte de los niños sabían que no siempre atienden bien y podían identificar algunos factores que provocan dificultades atencionales. Por ejemplo, reconocían que, a veces, tienen dificultades en atender porque otros niños los distraen o están aburridos, o a causa del ruido. Casi todos los niños sabían que es más fácil atender cuando están quietos, cuando hay interés y cuando no están haciendo otra cosa. También son conscientes de que los niños son menos atentos que los adultos, y esto es así porque la conducta de los niños interfiere y dificulta la atención. Incluso los preescolares saben que son menos atentos que los adultos.

ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS PARA LA ATENCIÓN
– Conocer que la atención es limitada y no se puede abarcar toda la realidad a la vez.

- Conocer que la eficacia de una tarea exige utilizar la atención selectiva centrándose directamente en ella y prescindiendo provisionalmente de las demás.
- Saber que la atención no se produce siempre automáticamente sino que, a veces, exige algún esfuerzo.
- Tener en cuenta que a medida que se va creciendo en edad se tiene mayor dominio de la atención.
- Saber que para realizar eficazmente una tarea hay que concentrarse al máximo prescindiendo de los ruidos o distractores que puedan estar presentes.
- Conocer que el éxito de una tarea depende, en gran medida, de la organización existente entre los contenidos del conocimiento sobre la atención, y entre éstos y los del control emocional o los referidos al resto de los procesos de conciencia.

Tabla 23. Estrategias metacognitivas para la atención (conocimiento).

El resultado global más importante es que con la edad, los niños tendían más a mencionar factores psicológicos que factores físicos, como el ruido. Es decir, que los niños mayores atribuyen, por lo general, la inatención a factores psicológicos como falta de interés o de concentración, tentaciones del ambiente, deseo de hacer otra actividad o falta de conocimiento o de experiencia. Aunque los pequeños también mencionan estos factores, la mitad de sus respuestas se refieren a los efectos interferentes del ruido y, en menor grado, a la conducta interferente del niño. De esta forma, la mayor parte del cambio evolutivo en la meta-atención tiene que ver con la accesibilidad de este conocimiento. Los niños pequeños saben que los factores psicológicos afectan a la atención, pero no acceden espontáneamente a esos factores. La razón de esta falta de acceso espontáneo puede ser la dificultad de expresar su conocimiento verbalmente (es difícil que el niño convierta el aburrimiento o el interés en lenguaje), o la deficiencia en detectar la información relevante para la situación concreta.

Miller y Zalezki (1982) estudiaron con niños de 3 y 4 años la comprensión de los efectos del ruido y del interés en la atención, demostrando que los niños pequeños comprenden el efecto del interés y piensan que afecta a la ejecución más que la cantidad de ruido. En otro estudio se examinó si los niños pequeños comprenden los efectos de 4

variables: número de ítems, ruido, edad y tiempo. Los de 6 años comprendían los efectos de las 4 variables. Los de 4 años también, pero en menor medida.

En resumen, los estudios sugieren que los niños pequeños comprenden el efecto del interés, y piensan que el interés afecta a la ejecución más que la cantidad de ruido, aunque su conocimiento sobre el ruido es menos claro. Los niños son correctos en sus juicios. Es probable que la motivación afecte a la ejecución en la mayor parte o en todas las tareas, mientras hay evidencia de que el ruido no siempre dificulta la ejecución.

También hay una conciencia evolutiva de que los sucesos externos pueden ser distractores no sólo porque hacen ruido, sino porque suponen una tentación para el niño. Los estudios realizados han demostrado una conciencia creciente de la comprensión de la naturaleza psicológica de la tentación y las estrategias que facilitan el alejamiento de la atención de estas tentaciones. Los niños aprenden que los objetos o sucesos tentadores pueden disminuir el auto-control con respecto a hacer los deberes en casa, leer en la biblioteca, escuchar al profesor, etc. También aprenden que la resistencia a estos objetos o sucesos tentadores puede facilitarse alejándose de ellos, alejándolos del ambiente, o aumentando la concentración sobre la actividad. También aprenden a crear una cierta distancia emocional pensando en las cualidades del objeto deseable, centrándose en la tarea misma o en algo irrelevante.

- *Meta-atención selectiva*

La atención no sólo consiste en atender a la tarea frente a los distractores, sino también en atender selectivamente a ciertos estímulos dentro de la tarea e ignorar otros. Es la atención selectiva. Aquí, los potenciales distractores no están fuera de la tarea, sino dentro de la tarea misma. Los especialistas han utilizado casi siempre en este caso el modelo de aprendizaje incidental. En una situación (Hagen, 1967) el niño observa una fila de cartas de una en una. Cada carta tiene un dibujo de un animal y un objeto del hogar, uno encima de otro. Se usan las mismas cartas en cada ensayo, pero su posición espacial en la fila varía de ensayo a ensayo. La tarea del niño es recordar las localizaciones de los objetos designados como relevantes por el experimentador, por ejemplo, los animales. En cada ensayo, después de que el niño ve el conjunto, el experimentador muestra un dibujo de los animales y le pide al niño que señale la carta, ahora boca

abajo, que contiene el animal. El recuerdo del niño de la localización de los animales en varios ensayos es la medida de la atención y memoria de los estímulos relevantes. Al final de los ensayos, al niño se le pide inesperadamente que ajuste cada animal con cada objeto familiar que siempre aparece con él. Ésta es una medida de la atención a los estímulos irrelevantes o aprendizaje incidental. Bajo aprendizaje incidental y alto recuerdo de los estímulos relevantes indicarían atención selectiva.

En general, los resultados de los estudios sobre aprendizaje incidental son que, con la edad, el recuerdo de los estímulos relevantes mejora, mientras que el aprendizaje incidental permanece igual o disminuye ligeramente hasta los 13 años en que hay un declive que continúa durante varios años más. Así, la atención selectiva en esta tarea es más clara después de los 13 años, cuando la capacidad atencional se aplica a los estímulos relevantes.

Miller y Weiss (1981) han examinado la comprensión de los niños y adultos del efecto de las variables que afectan a la atención. Siguiendo el esquema de Flavell y Wellman, había tres categorías de variables:

- Personales: edad, grado de interés en la tarea (preocupación del sujeto por otros objetos de la habitación).
- De tarea: la relativa saliencia de estímulos relevantes e irrelevantes, nivel de ruido, número de objetos irrelevantes a la tarea, y distancia entre objetos relevantes e irrelevantes.
- De estrategia: el grado de selectividad en la observación de los objetos relevantes y la categorización.

Había diferencias significativas en todas las edades (segundo, quinto y universidad) para 4 de las variables: categorización, orden en ver los objetos relevantes, nivel de interés y edad. Además, los de segundo y quinto curso mostraban comprensión significativa de 5 de las variables restantes. La variable de saliencia no era significativa hasta la edad universitaria, y la de la distancia entre objetos no era significativa en ninguna edad.

Podemos pues concluir: 1) que los de 5 años comprenden el efecto de algunas variables sobre la atención selectiva, pero no comprenden el efecto de todas las variables relevantes; 2) la mayor parte del aumento en conocimiento meta-atencional relativo a la atención sobre la tarea de

aprendizaje incidental ocurre entre la edad infantil y el curso segundo de primaria; 3) la comprensión de variables de tarea se desarrolla más tarde que la comprensión de las variables de persona y de estrategia. Esto confirma la conclusión anterior de que una comprensión del interés – variable personal– se desarrolla antes que la comprensión del ruido, variable externa.

Miller y Weiss también trataron de evaluar la capacidad de los sujetos para sugerir estrategias útiles para la atención selectiva. Pocos sujetos por debajo de los universitarios propusieron estrategias útiles, a pesar del hecho de que ellos más tarde mostraban un considerable conocimiento sobre la utilidad de las estrategias cuando se usaba la escala de evaluación. Incluso sólo la mitad de los niños de quinto curso daban respuestas adecuadas.

Miller y Weiss (1981) pensaron que si los niños comprenden que sólo los estímulos relevantes deben ser atendidos, entonces, cuando se da ocasión de elegir los estímulos que van a ver durante el período breve que tenían para memorizar, ellos deben elegir sólo los estímulos relevantes. Y los niños que no tienen este conocimiento deben elegir estímulos al azar. Para probar esta hipótesis realizaron un experimento con una caja, y en ella había varias puertas con animales y objetos domésticos. La conclusión fue que hay una creciente conciencia de que la capacidad limitada de uno se utiliza más eficientemente aplicándola a la información relevante. Sin embargo, llama la atención el hecho de que los de segundo curso comprendían la utilidad de ver sólo los estímulos relevantes y, sin embargo, no usaban este conocimiento cuando tenían que decidir qué puertas abrir, hasta el curso quinto o más tarde. Ellos, aparentemente, no veían la conexión entre la meta de la tarea y la estrategia de atender selectivamente. De nuevo, como en la investigación sobre el ruido y las variables psicológicas, hay una laguna entre juzgar adecuadamente el objeto de una variable presentada por el experimentador y el acceso espontáneo a este conocimiento.

El mismo efecto se produce más tarde respecto a la ejecución actual en la tarea de aprendizaje incidental. Aunque la mayoría de los de quinto curso abrían las puertas relevantes todas las veces (actuaban selectivamente), cuando en otra sesión se les daba la tarea de aprendizaje incidental no atendían selectivamente. Esto quiere decir que incluso después de que los niños son capaces de usar la estrategia espontáneamente, pueden no usarla

en todas las situaciones que requieren esta estrategia. Es un problema de transfer que tiene gran interés.

El estudio con niños de Puerto Rico no arrojó los mismos resultados. Para estos niños el periodo de 7-14 años parece ser un tiempo de poco cambio en la distribución de la atención o atención selectiva en una situación de aprendizaje incidental. No había diferencias significativas en ambas tareas. Los de segundo curso de Puerto Rico tenían mejores estrategias de distribución de atención que los de Florida (estudio anterior). Sin embargo, los de Florida de quinto y octavo tenían mejores estrategias que sus opuestos de Puerto Rico. En la tarea de aprendizaje incidental los niños de Florida eran más selectivos en su atención que los de Puerto Rico. Una posible conclusión es que hay diferentes patrones con respecto a la meta-atención y la conducta atencional en las dos culturas. Estos diferentes patrones sugieren que el desarrollo de estrategias no es simplemente una función de una creciente capacidad, alimentada por la maduración física. Más bien, las influencias culturales actúan aparentemente sobre la meta-atención de maneras complejas. Quizás también la tarea de aprendizaje incidental no sea igualmente sensible para medir la meta-atención en las dos culturas.

- *Control de la atención*

Con relación al control, Brown propone que a causa de la experiencia limitada con una serie de situaciones de solución de problemas, los niños tienen un control limitado sobre sus actividades de solución de problemas. Ellos carecen de participación auto-consciente y de auto-regulación inteligente de sus acciones.

Varios procesos meta-cognitivos son relevantes para el control de la solución de problemas: analizar el problema a resolver, pensar sobre lo que uno sabe o no sabe que puede ser necesario para resolver el problema, desarrollar un plan para resolver el problema y, por último, registrar el progreso hacia una solución.

Si aplicáramos el modelo de Brown al área de la meta-atención en niños pequeños, notaríamos la falta de funciones ejecutivas como las siguientes: 1) analizar las demandas de tarea y las metas, 2) predecir la capacidad atencional del sujeto y las consecuencias de diferentes maneras de distribuir la atención, tal como atender exhaustivamente frente a

selectivamente o comprometerse en una larga versus corta fijación visual de cada parte, 3) planificar cuánta atención dar a la tarea y cómo distribuirla dentro de la tarea, 4) coordinar y controlar las diversas conductas atencionales tales como eliminar las distracciones, concentrarse en parte o en todos los materiales y moderar la velocidad de la exploración de los materiales, 5) registrar la atención de uno mientras funciona (¿estoy prestando atención?), 6) comprobar si la estrategia atencional elegida está actualmente facilitando la ejecución, y 7) comprobar las respuestas sobre la base del sentido común y de la consistencia interna.

La mayor parte de la investigación sobre la meta-atención no ha sido diseñada para examinar separadamente cada una de estas funciones ejecutivas. Y esto clarificaría el lugar de las diferencias evolutivas en meta-atención.

- *Dinámica meta-atencional*

Interesa también saber cómo funciona la meta-atención y qué responsabilidad tiene en el desarrollo de la atención. Como hemos señalado anteriormente, los estudiantes son participantes estratégicos y activos en la situación de aprendizaje. Una estrategia especialmente importante es la estrategia de la atención selectiva que nos ayuda a comprender cómo los estudiantes aprenden y recuerdan la información.

La atención selectiva implica estos tres pasos:

- Identificar las partes más importantes y menos importantes del texto.
- Dedicar atención extra a las partes del texto en función de su importancia.
- Los textos importantes, como reciben atención extra, se aprenden y recuerdan mejor.

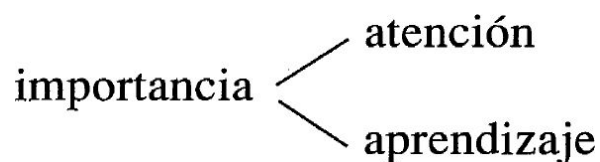
Como se puede observar, la palabra clave aquí es importancia. Pero, ¿cómo se determina la importancia? Hay tres características o variables que influyen la importancia de las partes de un texto: las características del texto, las características de la tarea y las características del individuo. Las dos primeras son externas y la tercera es interna. De esta forma, la importancia de las partes de un texto informativo es el resultado de la

interacción entre variables externas (texto y tareas) y variables internas (interés, conocimiento, etc., del sujeto).

Una vez identificada la información importante debe haber algún mecanismo por el cual se aprende esta información. La aplicación selectiva de los recursos cognitivos a las partes importantes del texto es la responsable de que se aprenda y recuerde mejor la información importante que la no importante. Para comprobar esta hipótesis se han utilizado dos medidas de la atención, la intensidad (en el sentido de mostrarse menos susceptible a la distracción) y la duración (el tiempo que dedican al estudio de las partes del texto). Hay evidencia empírica que demuestra que las partes importantes del texto reciben más atención, y son mejor aprendidas, que las partes no importantes, aunque la evidencia es mayor cuando la información se hace importante debido a variables externas que a variables internas. Así, pues la importancia está relacionada con la atención y con el aprendizaje, pero hay que demostrar que el aprendizaje de la información importante depende de la atención, o de otra manera, que hay una relación causal entre importancia y aprendizaje, como indica este diagrama (Reynolds y otros, 1988).

importancia + atención + aprendizaje

donde el + significa una relación positiva. Pero podía ser que la atención fuera solamente un epifenómeno de la importancia, de manera que reflejara este diagrama



Para que la atención selectiva sea útil como una implicación de cómo los textos importantes son aprendidos, se debe demostrar que la atención juega un papel causal y no es un epifenómeno del proceso.

Los resultados de la investigación demuestran que la estrategia de atención selectiva juega un papel causal cuando los estudiantes intentan aprender ciertos textos considerados importantes por variables externas tales como tareas asignadas o preguntas introducidas, y juega un papel mínimo cuando los estudiantes intentan aprender textos considerados importantes por variables internas como el interés. Ahora bien, las

variables externas son las que priman en casi todas las situaciones de aprendizaje como el académico.

Como la estrategia de atención selectiva actúa pues como un mediador básico entre la importancia, en cuanto determinada por variables externas, y el aprendizaje, hay que preguntarse cuándo comienzan a usarla los estudiantes y cómo hacerla significativa. Los estudios realizados demuestran que la habilidad para usar la estrategia de atención selectiva como mediadora causal del aprendizaje no ha sido demostrada en los sujetos de primaria y media; sólo se encontró en estudiantes universitarios buenos. La razón es que los estudiantes no habían desarrollado aún una conciencia de cuándo y cómo se debe usar la estrategia de atención selectiva o de otra manera no han alcanzado aún el nivel de capacidad metacognitiva necesaria para controlar el uso de la estrategia de atención selectiva y usarla eficazmente. Esto quiere decir que les faltaba el conocimiento de que determinadas variables (persona, tarea, texto) afectan a la importancia de la información, y de que ciertas estrategias, como la atención selectiva están disponibles y pueden facilitar el aprendizaje. Además, les faltaba ser capaces de utilizar este conocimiento para controlar y regular con éxito sus estrategias de aprendizaje.

Esta capacidad de conocer, realizar y controlar los procesos cognitivos de identificación de la información importante y de concentración de la atención en elementos del texto específicos es un ejemplo de control metacognitivo. Los estudiantes de décimo curso no eran capaces de utilizar eficazmente la estrategia de atención selectiva, por no haber desarrollado aún la metacognición.

Según Reynolds (1989) los estudiantes pueden informar de utilizar una estrategia y, sin embargo, no utilizar la estrategia eficazmente, como era el caso de los alumnos de décimo curso. Además, la estrategia metacognitiva no es monolítica; consta de distintos niveles y tipos de habilidades. Con referencia a la atención selectiva, tres diferentes niveles de funcionamiento metacognitivo se han identificado: conciencia de tarea, conciencia de la estrategia y conciencia de la ejecución.

La conciencia metacognitiva, al menos por lo que se refiere a la atención, se desarrolla gradualmente. La conciencia de tarea emerge primero. Los estudiantes comienzan a alejarse del predominio de las variables internas en la determinación de la importancia y van dando mayor relieve a las variables externas. La conciencia de estrategia emerge

después. Por último, emerge la conciencia de ejecución que es evidente sólo cuando los estudiantes demuestran una relación causal entre uso de estrategia y aprendizaje mejorado.

Como la capacidad metacognitiva se puede manifestar en una serie de niveles diferentes, y en una serie de maneras diferentes, parece probable que las estrategias se puedan usar con diversos grados de efectividad y manifestar con diferentes niveles de complejidad. A veces, se suele hablar de si los estudiantes utilizan las estrategias o no, de si las estrategias están presentes o no, al margen de la eficiencia de las estrategias, y de esta forma, no se puede demostrar su relación con el aprendizaje, por no haber comprobado su uso eficiente. Se consideran tres índices de uso efectivo de estrategia: eficiencia, adaptabilidad y sofisticación.

El componente de eficiencia se define como la aplicación de los recursos cognitivos (tiempo y esfuerzo) sólo hacia los textos que necesitan ser aprendidos para lograr el éxito de la tarea. En el caso de la estrategia de atención selectiva dedicar una atención intensa a los textos importantes y una atención reducida a los menos importantes. Hay evidencia de esto.

La adaptabilidad de la estrategia se refiere a la rapidez con que puede ser comprometida y descomprometida. Por ejemplo, hay adaptabilidad si se identifica rápidamente la estrategia apropiada y, sobre todo, si se desengancha de ella y se acerca a una nueva estrategia, caso de que la estrategia se compruebe como ineficaz.

La sofisticación se define como la profundidad con que se comprende una estrategia, el grado en que se hace más efectiva con el tiempo y la forma en que se aplica. Este aspecto del uso de la estrategia es el más difícil de medir porque es el más difícil de definir. En términos de atención, la sofisticación se manifiesta en que el lector podía ver el texto en bloques o conjuntos más largos que los segmentos presentados en la pantalla, o desarrollar un alto nivel de eficiencia con el tiempo. Pero esto es difícil de medir.

En resumen, la estrategia de atención selectiva se puede operacionalizar de esta manera:

importancia + atención + aprendizaje.

Ahora bien, este modelo sólo explica algunos de los estudios realizados, y para comprender cómo funciona de verdad la atención

selectiva hay que introducir la meta-atención y la complejidad de estrategia. De esta manera, se puede construir un modelo que muestre cómo interactúan la atención selectiva y la habilidad metacognitiva para producir un aprendizaje óptimo de la información importante por relación a variables externas e internas. El modelo da lugar a dos tipos de aprendizaje:

variables externas + importancia + atención + aprendizaje
variables internas + importancia + aprendizaje

La estrategia de atención selectiva juega un papel causal en el aprendizaje primero, y un papel mínimo en el aprendizaje segundo. Los estudiantes eficaces usan ambos enfoques o tipos de aprendizaje. Los estudiantes poco eficaces utilizan uno u otro. La atención selectiva se desarrolla comenzando con el uso ineficaz de la estrategia y progresando hasta el uso eficaz de estrategia. La conciencia metacognitiva también se desarrolla en fases, comenzando con la conciencia de la tarea, de la estrategia y de la ejecución.

Una vez que se logra la conciencia de estrategia, los estudiantes aprenden a ser capaces de expandir sus repertorios para incluir manifestaciones más complejas de varias estrategias, a fin de conseguir mayor eficacia, incluyendo la adaptabilidad de estrategia, la eficiencia de estrategia y la sofisticación de estrategia. Los tres índices de complejidad de estrategia explican diferencias significativas en la forma en la que abordan las situaciones de aprendizaje los estudiantes con éxito o sin éxito.

- *Entrenamiento metacognitivo (meta-atencional)*

Hay dos enfoques en el entrenamiento. El enfoque o formato elaborativo y el enfoque mecánico (Loper, 1982) . La diferencia entre ambos está en relación con la respuesta deseada del sujeto entrenado. Si se pide al entrenado que repita una secuencia determinada de auto-instrucciones y respuestas, el entrenamiento es mecánico. Si se le pide el empleo de una secuencia abierta de auto-instrucciones y respuestas se llama elaborativo (Loper y Murphy, 1985).

El enfoque mecánico se caracteriza por el uso de técnicas instruccionales que son rutinariamente repetidas a través de la secuencia instruccional y que buscan un rango limitado de respuestas aceptables. La

forma de la respuesta no cambia con el tiempo o con los ítems. Un ejemplo de respuesta mecánica sería colocar marcas o señales después de cada línea en un fragmento de estudios sociales, indicando que la pregunta había sido contestada y comprobada. Al niño se le pedía preguntarse a sí mismo después de cada ítem ¿Era correcto? Las respuestas apropiadas constarían de señalar y contestar sí o no. La autoverbalización y la actividad abierta no cambiaría con el ítem.

Un enfoque elaborativo implica la invocación de respuestas específicas para auto-regular la conducta. Por ejemplo, en lugar de poner señales para responder sí o no, se preguntaría en un tema de sociales, ¿cuál es la idea principal? ¿conozco otras cosas sobre la materia? Se llama elaborativo porque implica un amplio rango de respuestas que son únicas para la pregunta concreta.

A) Entrenamiento auto-regulatorio elaborativo para niños sin desórdenes atencionales (Elaboraciones de Meichenbaum y Goodman)

Malamuth (1979) empleó una versión modificada del procedimiento de Meichenbaum y Goodman con niños de quinto curso identificados como malos lectores; el entrenamiento requería que los niños analizaran la tarea instruccional (estadio de dibujos con y sin palabras escritas), usando las auto-instrucciones. Los niños de control observaban un modelo que empleaba las mismas estrategias de auto-control enseñadas al grupo de entrenamiento, pero no se les decía que emplearan los mismos procedimientos. Los resultados indicaban una ejecución superior de lectura de los niños que recibían el entrenamiento de auto-control. Además, los entrenados evidenciaban un mayor control inhibitorio en posteriores medidas de atención sostenida. Otros estudios han utilizado el método de auto-preguntas para planificar por adelantado la tarea (Wong y Jones 1982), el método de SQ3R de Robinson o el «feedback» informado (Palincsar y Brown, 1984). Además de las elaboraciones verbales también se han utilizado las elaboraciones imaginativas. Pressley (1976) entrenó a niños de 8 años a crear imágenes mentales del material de lectura. Mostraba a los niños diapositivas que ilustraban la información de un pasaje de lectura; un grupo de control era instruido para recordar la información todo lo que pudiera. Los niños se dividían en buenos lectores por encima del nivel y los

que estaban en el nivel o por debajo. La imagen mejoraba a los sujetos de los dos niveles.

B) Instrucción auto-regulatoria con niños con desórdenes atencionales (Elaboraciones de Meichenbaum y Goodman)

El modelo de una gran porción de los enfoques elaborativos puede ser la secuencia auto-instruccional desarrollada por Meichenbaum y Goodman (1971). El enfoque, originalmente era para reducir la impulsividad, consta de varios estadios:

Modelado cognitivo: un adulto modela rutinas auto-instruccionales.

Guía abierta externa: el niño imita la rutina auto-instruccional de los adultos,

Auto-guía abierta: el niño ejecuta la tarea mientras verbaliza las auto-instrucciones en voz alta.

Autoguía desvanecida: el niño ejecuta la tarea mientras cuchichea auto-instrucciones.

Auto-instrucciones encubiertas: el niño ejecuta la tarea mientras se auto-instruye encubiertamente.

También se puede utilizar un programa de entrenamiento elaborativo con instrucciones específicas de tarea más directas. El coste de estos programas puede estar en la generalidad reducida. Por ejemplo, Gerber y Hall (1981) desarrollaron un programa de entrenamiento elaborativo de tarea específica diseñado para mejorar la ejecución de habla en niños con dificultades de aprendizaje y déficit atencionales. A los niños del entrenamiento se les enseñaba cómo: 1) producir la habilidad para decir palabras; 2) emplear una rutina de prueba de lectura auto-guiada, y 3) probar partes inciertas de un intento de habla. El esquema de prueba de lectura auto-guiada constaba de las siguientes preguntas:

¿He oído (siempre) esta palabra antes?

¿Sé lo que significa esta palabra?

¿Sé cómo hablar algunas palabras que suenan como esta palabra?

¿De qué otras maneras podría yo pronunciar esta palabra?

C) Entrenamiento auto-regulatorio mecánico. Autocontrol de la atención

Hallahan y otros (1979) han conducido una serie de estudios de intervención que utilizan el auto-control mecánico en niños con dificultades de aprendizaje con desórdenes de atención. En uno de ellos el tratamiento requería que un niño ejecutara tareas académicas y se registraba la señal de cuándo el niño estaba prestando atención. Al niño se le daba una hoja de auto-control sobre la cual colocaba señales indicando si estaba prestando atención o no. Una cinta con un tono a intervalos al azar servía para hacer que el niño se preguntara ¿estaba yo prestando atención cuando oía el tono? Después de oírlo registraba su respuesta (sí o no) en la hoja de respuestas. Los resultados indicaban fuertes incrementos en la conducta académica y una mejora en la tasa de materias académicas correctamente terminadas. Después del entrenamiento, la cinta se retiraba y el niño continuaba manteniendo los efectos del entrenamiento.

CAPÍTULO 3

PROCESO DE ADQUISICIÓN I: ESTRATEGIAS DE SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN

El aprendizaje es un proceso constructivo, significativo y personal. Esto supone que el sujeto que aprende de un texto, como ocurre en las situaciones escolares, necesita, como ha señalado Sternberg (1986), separar la información relevante de la irrelevante, combinar la información seleccionada, y comparar esa información con la información previamente almacenada en la memoria. Son tres pues las operaciones o estrategias principales que ayudan a adquirir conocimientos.

En términos de Sternberg hay que hablar primero de una codificación selectiva que sirve para localizar la información relevante en el contexto concreto y específico; en segundo lugar está la combinación selectiva que trata de combinar la información seleccionada dentro de un todo significativo y, por último, está la comparación selectiva, por la que se interrelaciona esta información con la que el estudiante conoce.

La codificación selectiva implica separar la información relevante de la información irrelevante. Por ejemplo, cuando encontramos en un contexto determinado una palabra no familiar, se dispone de algunas claves que ayudan a descifrar su significado junto a grandes cantidades de información redundante, poco útil o incluso confusa. En este caso, es obvio que para comprender esa palabra tendremos que separar la información útil de la inútil, a fin de identificar con precisión las claves relevantes que nos permitirán comprender el significado de esa palabra. Es verdad que la mayor parte de los lectores preparados utilizan esta estrategia de

comprensión de forma mecánica, sin darse cuenta de que están utilizando una estrategia esencial para el aprendizaje significativo. También es verdad que cuando se encuentra una palabra desconocida dentro de un texto narrativo o expositivo, esa palabra se convierte en el centro de una red informativa. Evidentemente, si queremos comprender el significado de una palabra desconocida, tenemos que explorar primero, dentro de la frase en la que aparece, y luego en las frases más o menos cercanas, claves relativas a su significado.

Sternberg (1986) ejemplifica la aplicación de la estrategia de codificación selectiva con el texto del macropodida, una palabra desconocida dentro de un texto sumamente comprensible.

“El vio primero un macropodida durante un viaje a Australia. Había llegado justamente de un viaje de negocios a la India. Y estaba exhausto. Mirando a la llanura vio un macropodida atravesándola. Era un típico marsupial. Mientras lo observaba, el animal caminaba de un lado a otro, deteniéndose intermitentemente para comer las plantas de alrededor. Bizqueando a causa de la luz brillante del sol, entrevio a un pequeño macropodida firmemente instalado en la abertura delantera de su madre.”

Para comprender el significado de esa palabra poco familiar debemos proceder a la lectura detenida del texto, seleccionando las claves que resultan relevantes para el significado de esa palabra y prescindiendo del resto de la información porque resulta poco útil o incluso confusa. Por ejemplo, dentro de la frase donde aparece la palabra desconocida hay dos claves importantes: vio un macropodida y Australia, de donde se deduce que la palabra macropodida designa algo perceptible que se encuentra en Australia.

La segunda frase no contiene ninguna clave relevante para la comprensión de esa palabra, tan sólo nos habla del cansancio comprobado al regreso de un viaje de negocios. La frase siguiente aporta una idea interesante como es que el macropodida atravesaba una llanura, se trata por tanto de un semoviente que recorre las llanuras. A continuación nos encontramos con una definición de macropodida como un típico marsupial. En la siguiente se añade la idea de que come plantas; y en la última se indica que un pequeño macropodida estaba instalado en la abertura (bolsa) delantera de la madre.

Una vez identificada y seleccionada la información relevante, es necesario utilizar una segunda estrategia u operación, la llamada combinación selectiva, que consiste en poner en orden los elementos

informativos que se han ido localizando a lo largo de la exploración realizada durante la codificación selectiva que examinó frase por frase, para descubrir claves detectoras de significado. La finalidad de esta combinación selectiva es formar una definición plausible, significativa, mediante la integración de todos los elementos informativos sueltos previamente identificados, y es que la mera localización o separación de las claves informativas relevantes no es suficiente para llegar a una representación integrada de la realidad. Evidentemente, la estrategia de la combinación puede comenzar a funcionar tan pronto como se tengan dos claves informativas relevantes, funcionando así en paralelo la codificación y la combinación. También es evidente que la combinación se puede hacer de muchas maneras y que distintos sujetos harán combinaciones distintas. Esto confirma la idea de que el conocimiento se construye de una manera original, es decir, tiene un carácter constructivo y personal.

Aunque hay muchas combinaciones posibles de los distintos elementos informativos, hay una combinación óptima que ofrece mejores resultados que otros igualmente posibles. Esto quiere decir que algunas combinaciones del material informativo pueden conducir a una pista falsa y, por lo mismo, dificultar el descubrimiento del significado, de la misma manera que un detective puede combinar equivocadamente las pistas o huellas de un crimen y arrestar a un presunto asesino equivocadamente.

Si aplicamos la estrategia de la combinación selectiva a las claves informativas relevantes seleccionadas, integraríamos toda la información seleccionada diciendo, por ejemplo, que el macropodida es un marsupial que puede verse en Australia, camina por las llanuras, come plantas y lleva a sus pequeños en la bolsa delantera de su cuerpo. Integrando sensatamente toda esta red informativa nos permite llegar a una definición: el marsupial es un canguro.

La tercera estrategia implicada en el aprendizaje es la comparación selectiva por la que podemos relacionar y comparar la información nueva con la información previamente adquirida en el pasado. Aunque se trata de una estrategia distinta de las anteriores, es difícil separarla de ellas, ya que desde el momento en que comenzamos a codificar y combinar la información, comienza a intervenir nuestro conocimiento sobre el tema actuando como una especie de guía que dirige y supervisa los procesos de codificación y combinación de los datos informativos. Esta estrategia potencia el carácter significativo del aprendizaje, ya que sin conocimientos

previos la información entrante probablemente carecerá de sentido para el sujeto. Esa relación se puede establecer mediante la utilización de metáforas, analogías, ejemplos o modelos siempre con la misma finalidad: dar sentido a la nueva información conectándola con la información ya existente.

Utilizando la estrategia de comparación se puede establecer cómo la nueva información es semejante o diferente de las palabras almacenadas en la memoria. Por ejemplo, se podía decir que la nueva palabra es sinónima de una vieja palabra ya conocida, o que es necesario construir un nuevo concepto que utiliza nuestros conceptos ya existentes.

Aplicando todo esto al caso de la palabra desconocida –macropodida– comprobamos cómo a medida que recibimos información vamos restringiendo el rango de cosas que el macropodida puede ser. Al principio, cuando sólo sabemos que es una cosa que se puede ver en Australia, la lista de cosas que hay en nuestra cabeza de cosas posibles de ver en Australia es muy grande: aborígenes, canguros, eucaliptus, etc.; pero, a medida que vamos codificando nueva información la lista se va restringiendo cada vez más. Por ejemplo, cuando se nos dice que el macropodida recorre la llanura y come plantas, muchos de los elementos de la lista se van eliminando y las opciones son cada vez menos numerosas. De hecho, la única cosa que encaja de verdad es el canguro que reúne todas las características que se han ido enumerando a lo largo del texto. La estrategia de comparación es, pues, una actividad mental por la cual vamos reduciendo progresivamente el número de posibilidades de identificación que surgen al contacto de la información nueva con la información previamente almacenada en la memoria. Cuando hay una sola posibilidad después de haber excluido las alternativas restantes, probablemente se trata de un sinónimo de la palabra desconocida. Cuando no hay ninguna posibilidad que encaje con la palabra presentada, no queda otra solución que construir un nuevo concepto que estará relacionado con, pero que será diferente de los conceptos ya existentes en el repertorio del sujeto.

Sternberg (1986) ha señalado igualmente que estas tres estrategias van dirigidas por una serie de claves de contexto que se encuentran repetidamente en los diversos contenidos del aprendizaje. Se trata de claves situacionales (información temporal, espacial y situacional), afectivas (describen emociones o sentimientos), estáticas (son descripciones de estado o condición), dinámicas (reflejan propiedades dinámicas),

funcionales-causales (revelan causas, efectos o funciones), taxonómicas (clases o grupos), antinómicas (opuestas a la palabra desconocida) o equivalentes (sinónimos o definiciones).

Los tres componentes o estrategias señaladas por Sternberg resultan esencialmente equivalentes a las tres grandes estrategias que señalan los especialistas como reveladoras del proceso de adquisición y constituyen el verdadero núcleo de investigación y de intervención en la línea de las nuevas corrientes cognitivas. Estas tres estrategias cognitivas son la selección, la organización y la elaboración. Vamos a referirnos a cada una de ellas, así como a las técnicas con ellas relacionadas en el contexto del aprendizaje.

El proceso de adquisición de conocimientos dentro del aprendizaje es un macro-proceso que abarca, a su vez, otros dos sub-procesos, la comprensión y la retención. Es difícil separar y distinguir la comprensión y la retención pero, artificialmente, y a efectos de análisis, se pueden distinguir dos momentos diferentes en la adquisición de conocimientos; uno, esencialmente centrado en el acto de comprender, y otro dedicado principalmente a retener lo comprendido, si bien actúan unitariamente y mientras comprendemos retenemos y al retener comprendemos.

Las estrategias al servicio de la comprensión son la selección y la organización; y las estrategias que favorecen la retención son la elaboración y la repetición, aunque cada una de estas estrategias puede colaborar en el proceso de la comprensión y de la retención.

3.1. Selección

Por lo general, los materiales instruccionales contienen grandes cantidades de información. Por eso la estrategia más básica es la de seleccionar la información importante de forma que esa información pueda ser más y más profundamente procesada. Cuanto más se deja a los estudiantes a sus propios medios durante la instrucción, más importantes llegan a ser las habilidades relacionadas con esta estrategia.

La selección (codificación selectiva en la terminología de Sternberg) consiste en separar la información relevante de la información poco relevante, redundante o confusa. Constituye, de esta manera, el primer paso para la comprensión del significado de los materiales informativos. Cuando el estudiante no sabe separar lo esencial de lo no esencial, difícilmente puede comprender el significado del texto que se le presenta, y en esos

casos se acude a la reproducción literal de los conocimientos que conduce a un tipo de aprendizaje mecánico y reproductivo. Algunos han llamado a esta estrategia esencialización (Hernández, 1991) por cuanto el objetivo y resultado final es la obtención de la idea esencial frente a otras ideas no esenciales, o a los detalles que se encuentran en el texto.

La selección puede utilizar el texto, la clase o las ilustraciones para juzgar qué partes son críticas y relevantes. Hay una serie de fuentes para este juicio, incluyendo el enunciado de los objetivos (Hamilton, 1985) u otras sugerencias de los profesores, diseñadores o estudiantes mismos. Este juicio puede reducir la cantidad de material a procesar o estudiar. Puede estar basado en anticipaciones sobre lo que se incluirá en los exámenes, las tareas de transfer que se pueden predecir o las intenciones del profesor o de los estudiantes para el aprendizaje.

Hay también una serie de claves de texto o tarea que suministran información sobre la importancia. Entre éstas están las preguntas insertadas, los objetivos establecidos, las variaciones en la impresión y el uso de los temas y subtemas. Los estudiantes avanzados basan su juicio muchas veces en diagnósticos propios de lagunas existentes en su conocimiento. Una buena revisión sobre los efectos de los objetivos en el aprendizaje la ha hecho Hamilton (1985) que incluía preguntas y objetivos. Subdivide los objetivos en dos áreas: metas de aprendizaje y objetivos instruccionales. Los objetivos instruccionales son aquellos que alcanzan los criterios especificados por Mager (1962) de identificar conductas que serán aceptadas como evidencia de que el objetivo ha sido cumplido, redefinir las condiciones dentro de las cuales se debe esperar que ocurra la conducta y de identificar criterios de ejecución aceptable. Las metas de aprendizaje son frecuentemente aquellas que constituyen menciones más generales de temas que hay que aprender, o aquellas que están perdiendo uno o más de los tres componentes de Mager sobre los objetivos instruccionales.

Hamilton concluye que tanto los objetivos instruccionales como las metas de aprendizaje producían consistentemente efectos positivos en el aprendizaje de información verbal. Sin embargo, en aprendizajes más significativos de principios y conceptos, las metas de aprendizaje producían efectos más consistentes. Los objetivos instruccionales, en cambio, no han tenido efectos consistentes sobre el aprendizaje de conceptos y principios.

Otra clave dentro del texto para la selección es la de preguntas adjuntas. Una de las ventajas de las preguntas adjuntas es la provisión de claves sobre ítems importantes de información en conjuntos ricos y densos.

Los profesores pueden suministrar claves para seleccionar, y los textos también, pero la auto-selección de partes importantes de los textos es en sí misma una habilidad crítica y aprendida. Brown y Smiley (1978) comprobaron que adultos y alumnos de séptimo curso podían seleccionar partes importantes del texto y que los dos grupos presentaban un considerable acuerdo en la valoración de la importancia relativa de las partes. En cambio, los sujetos de tercero y quinto curso eran menos capaces de diferenciar las partes en términos de su importancia. Se comprueba así una ligera evolución en las habilidades de evaluación de la importancia. El recuerdo de la información estaba significativamente influido por estas evaluaciones a lo largo de todas las edades, pero la influencia era mucho mayor en los de séptimo curso y en los adultos. Los ítems tasados como menos importantes en una escala de 4 puntos tendían a no ser recordados, mientras los tasados altos en la escala eran casi siempre recordados, particularmente en los grupos mayores de edad. Este hallazgo es un poderoso testimonio de la selección como una estrategia metacognitiva poderosa y básica.

3.1.1. Técnicas de selección

Las técnicas que pueden activar y desarrollar mejor la estrategia de la selección son éstas: el subrayado, el resumen, el esquema y la extracción de la idea principal.

- *Subrayado*

La prosa es, por lo general, un material rico y denso. El problema es iluminar porciones del texto que son, por una razón u otra, juzgados importantes. Una técnica asociada con este problema y de la que hay una buena cantidad de apoyo por parte de la investigación es el subrayado. En esencia, ayuda al recuerdo del material subrayado con detrimento del recuerdo del material no subrayado, a menos que los estudiantes subrayen sentencias más generales. Para la mayor parte de los especialistas, si los estudiantes subrayan detalles, tienden a recordar detalles. Subrayar

enunciados generales ayuda al recuerdo de los enunciados generales y a los detalles de apoyo.

Otra importante idea es que un excesivo subrayado reduce los efectos útiles. Me Andrew (1983) recomienda que los estudiantes no marquen más que un enunciado general por párrafo. Obviamente, si el estudiante subraya grandes porciones del material, los efectos selectivos útiles se pierden. El subrayado parece bastante semejante a la toma de notas en cuanto que los juicios sobre la importancia son cruciales, y los efectos sobre el recuerdo podían ser atribuibles a la codificación y al almacenamiento externo. Esto es, a medida que los estudiantes abordan el material y lo subrayan se produce algún procesamiento sobre lo que es y no es importante, y se pueden hacer intentos para repetir/codificar lo que fue subrayado. En cuanto al almacenamiento externo, el material subrayado puede revisarse para un estudio posterior, lo mismo que pueden revisarse las notas.

Así como hay paralelos entre el subrayado y la toma de notas para la selección, codificación y almacenamiento, también hay paralelos con respecto a quién subraya. Los profesores, diseñadores y estudiantes pueden subrayar o iluminar de maneras muy diversas, con variaciones de color, por ejemplo. La primera diferencia en efecto de quién subraya se debe seguramente a si hay o no beneficio para el estudiante al llevar a cabo la selección personal de porciones importantes del material. Ciertamente, los beneficios para la selección personal no pueden aumentarse si los estudiantes carecen de habilidades de selección. Estas habilidades, como hemos visto, son muy importantes y pueden ser entrenadas. Estas habilidades son el punto de partida para el entrenamiento en toma de notas y en subrayado.

- *Resumen*

La capacidad de resumir las ideas de un texto es una habilidad de gran interés para el aprendizaje escolar. El resumen organiza el material indicando las relaciones de supra-ordinación y de sub-ordinación presentes en el contenido informativo. Uno de los mejores trabajos sobre el resumen es el de Day (1980) que señala una serie de reglas que deben aplicarse a la hora de hacer un resumen. Estas reglas han sido luego comentadas, criticadas y ampliadas por otros autores. Brown y otros (1983) han analizado el resumen en una serie de 5 reglas y han examinado la

frecuencia con que cada una de ellas se utiliza en diversas poblaciones estudiantiles.

Las reglas, por orden de dificultad creciente son éstas: borrar lo trivial, borrar lo redundante, sustituir una supra-ordinada, seleccionar la idea principal, inventar la idea principal.

La primera regla, borrar lo trivial, señala que hay que ignorar lo trivial, es decir, prescindir del material de menor importancia para el resumen. La segunda regla, borrar lo redundante, implica prescindir de la información que esté ya incluida, aunque sea de una manera ligeramente diferente. La tercera regla, sustituir una supraordinada, se refiere a reemplazar una lista (por ejemplo, silla, banco, mesa) por una categoría (muebles) o reemplazar una secuencia de acciones (por ejemplo, cerró la puerta de su piso, bajó al garaje, puso en marcha su Mercedes y alcanzó enseguida la calle atascada de vehículos, como siempre) por una acción más general y más breve (salió de su casa en coche).

La cuarta regla, algo más difícil, es seleccionar la idea principal que se refiere a elegir una frase temática para un párrafo. Esta regla es más difícil porque puede implicar procesamiento no secuencial de frases, mientras las tareas anteriores se pueden aplicar a cada frase del texto de manera secuencial. La última regla, inventar la idea principal, se utiliza cuando un párrafo carece de idea principal explícitamente establecida. En este caso, como ya se ha señalado, el estudiante debe leer el párrafo y construir una proposición que represente la idea principal.

Brown y Day han estudiado la proporción de veces que los estudiantes aplicaban estas reglas. Para ello pidieron a varios grupos de estudiantes que leyeran y resumieran dos pasajes expositivos breves de 60 palabras o menos. Los resúmenes se puntuaron en relación con el uso adecuado de una de las cinco reglas anteriormente señaladas. Los grupos eran de quinto, séptimo, décimo curso y de universidad. Todos los grupos utilizaban las dos reglas de borrado en la proporción de un 90 por 100 o más de las veces que era adecuado utilizarlas. Ahora bien, en las reglas más difíciles se observaron diferencias de edad. Respecto a las reglas de supra-ordinación y selección, los de séptimo curso eran ligeramente peores que los de décimo y de universidad, pero estos últimos grupos no diferían entre sí. Respecto a la regla de invención de la idea principal, los de décimo curso no lo hacían tan bien como los universitarios. Un análisis fino de los resultados

demostró que había un amplio rango de diferencias con respecto al resumen dentro incluso del mismo nivel de edad.

Armbruster y Anderson (1984) han sugerido que los resultados de la utilización de estas técnicas de estudio como son el resumen, el esquema, etc., tienen resultados mixtos: unas veces favorecen el aprendizaje y otras no, porque estas técnicas no estimulan el procesamiento profundo que llamamos organización o elaboración, y cuando no se estimula ese proceso profundo no se obtienen resultados beneficiosos. Por ejemplo, a lo peor, un resumen puede ser una selección al azar de las frases que son copiadas literalmente de los materiales de estudio; o un esquema puede ser una copia literal de frases escritas en formato de esquema. Obviamente en estas situaciones no están elaborando y organizando el material y, de esta forma, no hay razón para esperar que mejore el aprendizaje. Lo importante para un estudiante no es adquirir una conducta observable (una técnica de estudio), sino más bien, un proceso cognitivo. Este proceso se puede luego implementar utilizando una serie de técnicas.

King y otros (1984) han enumerado estas 7 reglas a partir del trabajo de Day:

- Ignorar la información poco importante.
- Ignorar la información repetida.
- Agrupar listas mediante títulos (categorizar).
- Señalar las frases temáticas.
- Inventar o generar las frases temáticas (cuando no están explícitas o han sido olvidadas).
- Elaborar de 3-5 frases en forma abstracta.
- Enumerar detalles importantes.

El procedimiento seguido por King y otros ha sido el siguiente. Los estudiantes hacían prácticas utilizando las reglas anteriormente señaladas en dos capítulos de 5000 palabras. A medida que los estudiantes leían, registraban sus resúmenes en el papel. Después del entrenamiento, los estudiantes leían un texto de 5.000 palabras y se comprobaba el recuerdo del pasaje dos días más tarde. Antes de la prueba, los estudiantes disponían de un período de tiempo (de unos 10 minutos) suficiente para revisar sus resúmenes. Los sujetos de control recibían los mismos materiales y recibían instrucciones para tomar notas durante la lectura, pero no aprendían las reglas del resumen. Lo mismo que los sujetos experimentales

tenían 10 minutos para revisar las notas más tarde. Los resultados fueron impresionantes. Los estudiantes experimentales que practicaban el resumen recordaban un 25 por 100 más de ideas en el post-test que los sujetos de control.

Palincsar y Brown (1984) , Palincsar y otros (1987) han realizado una serie de entrenamientos en la actividad del resumen, utilizando el sistema de enseñanza recíproca. Aunque el profesor actúa al principio como protagonista y realiza el resumen, modelando, de esta forma, la actividad de los alumnos, gradualmente va pasando la responsabilidad a los alumnos que adoptan el papel del profesor con respecto a sus propios compañeros, mientras el profesor se encarga de suministrar el «feedback» adecuado con relación a los resultados obtenidos.

Algunos autores han trabajado un tipo de resumen llamado jerárquico con buenos resultados entre los estudiantes de quinto-sexto de primaria. Lo cierto es que los estudiantes de este nivel, tras leer un contenido informativo, deben ser capaces de extraer la esencia de las ideas importantes. Los estudiantes no pueden recordar todo lo que leen pero deben comprenderlo y recordar lo esencial del mensaje.

Sin embargo, muchos de los estudiantes, después de leer varias páginas, no son capaces de formarse una idea mental ni siquiera de la información irrelevante, o elaboran la esencia de la información a partir de ideas inconexas y detalles sin relieve. Las razones por las cuales no son capaces de realizar estas elementales actividades de lectura pueden ser: o una lectura repleta de frases inconexas, el recuerdo de los fragmentos más concretos o imaginativos o no haberles enseñado adecuadamente a leer. Ahora bien, no se puede esperar a que los estudiantes aprendan por sí mismos a leer bien y, sobre todo, a resumir; por el contrario, es necesario enseñarles a realizar correctamente esta tarea.

Para dar solución a este problema, Taylor ha elaborado una técnica del resumen jerárquico que se puede describir en estos términos:

1. Los estudiantes leen por encima tres o cuatro páginas y los epígrafes correspondientes.
2. Elaboran un esquema básico empleando una letra mayúscula para cada subapartado correspondiente a un epígrafe y dejan un espacio para dos o tres frases.
3. Leen el texto, fragmento tras fragmento, varias veces.

4. Seleccionan dos o tres palabras de cada epígrafe que reflejen con exactitud el tema central. Con ellas redactan una oración centrada en la idea principal del tema y la subrayan.
5. Escriben dos o tres oraciones que informen sobre esa idea con sus propias palabras, sin copiar del libro.
6. Al final, deben escribir una o dos frases al comienzo de cada página que reflejen toda la información importante de esa sección.
7. Una vez finalizado el resumen jerárquico deben estudiarlo y, si es posible, con un compañero.

La forma de enseñar y guiar la realización del resumen jerárquico se puede encerrar en las siguientes pautas:

1. Explicar
 - a) qué es un resumen jerárquico (unas 10 ó 12 frases que reflejan las ideas más importantes de un conjunto de tres o cuatro páginas).
 - b) por qué es una técnica útil (enseñarles a buscar y a recordar la información importante cuando leen libros de texto).
 - c) cuándo pueden emplear la técnica (con alguna selección particularmente difícil o mentalmente cuando dominan la técnica).
2. Demostrar
 - cómo hacer y estudiar el resumen jerárquico siguiendo los pasos descritos, contrastar buenos enunciados con enunciados pobres, detalles importantes con detalles irrelevantes, etc.
3. Trabajar
 - con los estudiantes la preparación de varios resúmenes jerárquicos de secuencias de libros de texto.
4. Reducir
 - progresivamente la ayuda prestada para que aumente el trabajo y el control personal de la tarea.

5. Corregir

- en grupo lo que se ha hecho individualmente.

Con cinco o seis sesiones de entrenamiento es suficiente para dominar la técnica del resumen jerárquico. Luego, los estudiantes deben seguir practicando individualmente y en grupo con los materiales de clase.

Hidi y Anderson (1986) han revisado una docena de estudios sobre el resumen y concluyeron que los resúmenes producidos por el estudiante conducen a una mejor retención. Estos investigadores concluyen que las habilidades relacionadas varían mucho, particularmente durante la infancia y la adolescencia, y que los estudiantes necesitan con frecuencia entrenamiento para ser expertos y que tal entrenamiento no es fácil. Asimismo, ofrecen una serie de recomendaciones instruccionales que si se siguen, permitirán a los profesores y diseñadores entrenar a los estudiantes de manera efectiva en esta estrategia.

En primer lugar, el entrenamiento debe comenzar con fragmentos breves de material para aumentar la cantidad gradualmente. Un párrafo es una longitud operativa para comenzar, de manera que los estudiantes puedan elegir las frases del tema y establecer la idea principal. El parafraseo o establecimiento de las ideas principales con palabras propias puede ser importante al menos por dos razones: el párrafo puede no tener una frase clara sobre el tema, y los resúmenes son mejores indicadores de aprendizaje significativo cuando ellos se establecen con las propias palabras de los estudiantes.

Una segunda recomendación es que los estudiantes deben resumir inicialmente narraciones simples y luego proceder a otros géneros más complejos porque los pequeños encuentran lo narrativo más fácil. Por eso se debe comenzar por textos simples. Los estudiantes deben tener “feedback” sobre la calidad de los resúmenes que se puede suministrar a través de la discusión de grupo o de los comentarios del profesor. El “feedback” puede ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre la calidad de los resúmenes realizados. Una tercera recomendación consiste en comenzar con el material presente y proceder luego con material no disponible para la exploración. A través del entrenamiento se debe animar a los estudiantes a parafrasear en lugar de copiar exactamente las palabras del texto.

Este entrenamiento recomendado implica varias estrategias que incluyen la selección y el parafraseo de las ideas principales. Se trata en todo caso de una actividad del estudiante. Mientras los resúmenes del texto o del profesor pueden ayudar a la comprensión, los generados por el estudiante son una ayuda insustituible para la comprensión significativa.

Dwyer (1985) comparó los efectos de la comprensión en adultos entre cuatro tratamientos: no repetición, resúmenes preparados por el autor, resúmenes generados por el estudiante que consiste en rellenar espacios en blanco, y generados por el estudiante que consistían en colorear partes del cuadro. El último tratamiento desembocaba en una comprensión superior, probablemente porque la codificación verbal y visual eran intrínsecas a esta tarea específica de identificar partes del corazón humano y colorear esas partes del dibujo. Se supone que los sujetos revisaban ambas cosas, la prosa y la ilustración previa al coloreado de las partes.

- *Esquema*

El esquema ayuda a la organización y favorece el recuerdo. Cuando se ofrece a los estudiantes un breve esquema antes de que escuchen o lean la información que se ajusta al esquema, los estudiantes comprenden y recuerdan mejor los contenidos del aprendizaje. Un estudio que refleja perfectamente los resultados obtenidos con la técnica del esquema es el de Glynn y Di Vesta (1977) con estudiantes universitarios que estaban estudiando un pasaje de 15 párrafos sobre los atributos de diversas clases de rocas.

Un grupo de estudiantes examinó el esquema de los temas antes de leer el pasaje. Otro grupo simplemente leyó el pasaje. Todos los estudiantes leyeron a su propio ritmo. Cuando terminaron la lectura, comenzaron a escribir lo que podían recordar del pasaje. Con respecto a las ideas generales del pasaje, todos los grupos recordaron la misma proporción (10 por 100). Sin embargo, el grupo que estudió el esquema recordó un 8 por 100 más de detalles significativos que el grupo que no estudió el esquema. Estos resultados son los que uno esperaría si el esquema ayudara verdaderamente a la búsqueda de memoria de los estudiantes.

- *Idea principal*

La capacidad o habilidad de identificar la idea principal es una estrategia importante relacionada con la comprensión del texto. En los últimos años ha recibido una gran atención por parte de los especialistas (Rosenshine, 1984; Glover, 1990; Andre, 1987) y, sin embargo, la instrucción escolar convencional apenas dedica tiempo a instruir explícitamente sobre las maneras de identificar las ideas principales, como se ha señalado abundantemente (Hare y Milligan, 1984). En compensación, se suele recordar a los estudiantes que se concentren en las ideas principales cuando estudian, pero los estudiantes, para hacer esto, deben saber identificar los puntos principales de un párrafo o de un pasaje. Ésta es una habilidad que va mejorando con el desarrollo y aunque los niños del primer curso son capaces de identificar el personaje principal y la secuencia de sucesos de un texto narrativo, tienen, sin embargo, dificultades para identificar las ideas principales en un texto expositivo.

La identificación de las ideas principales viene influida por los rasgos del texto. Por ejemplo, tanto el vocabulario fácil como el nivel de la lectura, facilitan la identificación; también la facilitan el número de detalles que acompañan y apoyan la idea principal. La presencia de una frase temática explícita ayuda a la identificación. Sin embargo, por lo general, los textos instruccionales no contienen enunciados explícitos de las ideas principales.

El entrenamiento y la mejora de esta estrategia se puede realizar de muy diversas maneras, algunas de ellas perfectamente comprobadas. Así, Palincsar, Brown y Martin (1987) han utilizado el sistema de enseñanza recíproca en el que el profesor y el estudiante toman sus turnos para hablar sobre un pasaje. Al comienzo de la clase, el profesor y el alumno inician una breve discusión diseñada para activar el conocimiento previo relevante. Después, ambos leen silenciosamente un breve pasaje y el profesor hace preguntas. Por último, el profesor resume el pasaje, señala y aclara algunos problemas de comprensión y hace predicciones sobre los contenidos del capítulo siguiente. De forma gradual, el profesor cambia la responsabilidad hacia el estudiante, para que sea éste el que haga las preguntas, resuma y aclare las ideas confusas. También se incluye la enseñanza directa de la idea principal, indicando a los lectores que, a medida que van resumiendo, identifiquen la idea principal y la recuerden sin tener que volver atrás a la lectura.

El estudio de Glover y otros (1990) utilizó la técnica del subrayado para entrenar en la identificación de la idea principal. A los estudiantes que puntuaban por debajo de la media de un test de comprensión lectora les pedía que subrayaran las partes de los párrafos que creían eran las ideas principales. Después de subrayar, los estudiantes podían volver una página y comparar la parte del párrafo subrayada con la idea determinada por los experimentadores. Después de un entrenamiento de 25 días, que utilizaba el refuerzo verbal y otras ventajas positivas, la habilidad de identificar la idea principal había mejorado notablemente, como se pudo comprobar en un post-test de comprensión lectora.

Un procedimiento muy utilizado en el entrenamiento de la identificación de la idea principal es el seguido por Baumann (1990) llamado de enseñanza directa. El procedimiento tiene 5 pasos: introducción, ejemplo, enseñanza directa, práctica dirigida por el profesor y práctica independiente. En la *introducción*, el profesor recuerda las actividades de la clase anterior y su relación con las que van a realizar en ese momento. A continuación explica las tareas que van a realizar, indicando en qué consisten, y la importancia que tienen para el desarrollo de su capacidad intelectual.

El segundo paso es el *ejemplo*. El profesor comienza escribiendo en la pizarra un párrafo que lee en voz alta, pidiendo a los estudiantes que sigan en silencio la lectura que él hace. El párrafo es una ilustración de la tarea que van a realizar (extraer la idea principal); señala la idea principal y la razón por la que esa idea, a diferencia de las otras, cumple las condiciones de idea principal. Si la idea no está explícitamente expresada en ninguna de las frases del párrafo, y es necesario construirla, el profesor lo indica generando esa idea a partir de los detalles encontrados en todas las frases del párrafo.

El tercer paso, la *enseñanza directa*, es el momento central de este procedimiento de enseñanza. Comienza definiendo lo que es una idea principal. Escribe un nuevo párrafo en la pizarra. Lo lee en voz alta y luego dialoga con los alumnos que colaboran con él en el desarrollo de esta explicación. Por ejemplo, si se trata de identificar una idea principal implícita el profesor pregunta cuáles son los detalles secundarios que se describen en el párrafo y los va anotando en la pizarra a medida que los enuncian los estudiantes. A continuación, pregunta si saben cuál sería la frase que incluiría todos los detalles y escribe en la pizarra las

contestaciones de los estudiantes que seguramente van enunciando las frases que incluyen algunos detalles.

El profesor podría utilizar alguna metáfora, por ejemplo, la de la mesa, y después de dibujar una mesa en la pizarra comenta que ha dibujado una mesa para comprender mejor que la idea principal y los detalles se complementan; igual que las patas sostienen la mesa, los detalles secundarios sostienen la idea principal. Siguiendo la metáfora, escribe los detalles del párrafo en cada una de las patas de la mesa a medida que los van enumerando los estudiantes y, luego, escribe sobre la tabla de la mesa la idea principal. Les advierte que recuerden la metáfora de la mesa y las patas para comprender mejor que las ideas principales y los detalles van juntos.

El cuarto paso es la *práctica dirigida por el profesor*. La práctica comienza con el reparto de los materiales que van a manejar los estudiantes en la realización de la tarea y que incluyen varios párrafos en los cuales los estudiantes tienen que descubrir la idea principal. Se siguen los pasos indicados por el profesor en la enseñanza directa, señalando al final del primer párrafo tres alternativas que presumiblemente encierran la idea principal. El profesor pregunta cuál de las tres alternativas es la correcta y por qué.

Los materiales contienen otros párrafos en los que ya no existen opciones alternativas, sino una línea en blanco, para que cada estudiante vaya anotando la idea principal. El profesor vigila la práctica y dialoga con ellos durante la realización de la práctica. Les va recordando constantemente la metáfora de la mesa para ayudarles a extraer la idea principal de los detalles.

El quinto paso es la *práctica independiente*. En ella se realiza la tarea, con los materiales previamente preparados, de forma individual e independiente. El profesor resuelve las dudas que le plantean los estudiantes y les recuerda frecuentemente la metáfora que les va a ayudar a seleccionar correctamente la idea principal.

Algunos autores han utilizado dibujos para ayudar a los estudiantes a extraer la idea principal del texto informativo. El estudiante recibe una regla que le permite extraer con facilidad la idea principal de entre las frases que explican lo que pasa en el dibujo: "La idea principal habla de todo el dibujo, explica todo el dibujo y, además, el dibujo contiene la idea

principal y otros muchos detalles que se expresan con frases complementarias”. Por ejemplo (se pone el dibujo) y estas frases:

El hombre tenía miedo.

El perro se asustó.

La trampa apresó el pie del cazador.

El cazador quedó atrapado en la trampa.

El cazador encontró una trampa.

3.2. Organización

Mientras que la selección trata de identificar y separar los elementos informativos relevantes de los no relevantes, la organización trata de combinar los elementos informativos seleccionados en un todo coherente y significativo. También la elaboración trata de unir los elementos informativos, pero mientras ésta relaciona la información nueva con la información ya almacenada en la memoria, la organización relaciona los elementos informativos entre sí. La elaboración establece pues conexiones externas (relaciona la nueva información con la vieja), y la organización establece conexiones internas (relaciona los datos informativos unos con otros). Las investigaciones actuales han puesto de relieve que cuantas más conexiones se pueden establecer entre los datos informativos mejor se aprende y se recuerda la información (Pérez, 1990).

A pesar de que la organización es útil para la comprensión y la retención de los conocimientos, los niños pequeños no utilizan espontáneamente esta estrategia, y algunos adultos tampoco. Ahora bien, cuando se pide a algunos de estos sujetos, niños o adultos, que utilicen la estrategia de organización, es decir, que categoricen el material informativo, obtienen los mismos resultados que los sujetos que utilizan espontáneamente la estrategia de organización y mejoran sus resultados. Esto quiere decir que la organización de los materiales es eficaz y por eso influye en el aprendizaje y, sobre todo, revela que no todos los sujetos utilizan espontáneamente esta estrategia, lo cual tiene amplias implicaciones para la intervención educativa. El estudio de Yussen y otros (1974) ha demostrado, por ejemplo, la influencia de la organización en el aprendizaje, señalando que se produce un aumento de recuerdo a medida que aumenta el índice de organización. Así, mientras los alumnos de primero tenían un índice de organización de 0,16 y recordaban 7,13 ítems, los de quinto tenían un índice de organización de 0,38 y recordaban 11,28.

Como se puede observar por los datos los mayores organizan más y recuerdan más. Seguramente recuerdan más porque hacen más “clusters” o conjuntos organizados de los datos.

La estrategia de organización mejora el recuerdo de los contenidos tanto cuando éstos hacen referencia a listas de ítems, como cuando son narrativos o expositivos. Ahora bien, la estrategia de la organización supone cosas distintas. Unas veces, cuando se trata de comprender un texto, implica dividir un conjunto de información en subconjuntos, estableciendo la relación entre los subconjuntos. Otras veces, organizar significa clasificar los elementos de una lista de acuerdo con atributos compartidos. Por ejemplo, se presenta una lista de elementos dispares como mesa, lechuga, sofá, zanahoria, cenicero, bicicleta, etc.; el sujeto podría organizar el material ateniéndose a algunas categorías taxonómicas, agrupando elementos como mesa, sofá, cenicero, por una parte; y lechuga, zanahoria por otra, con lo que se facilita el recuerdo de casi el 100 por 100 de la lista.

Aunque los resultados demuestran que la organización mejora el recuerdo, no está claramente comprobado cómo se produce esta mejora. Una hipótesis es que la organización opere suministrando conexiones válidas a la información que se pretende recordar, facilitando la propagación de la activación en el área relevante de la memoria a largo plazo. En este sentido, cuando la información se agrupa en subconjuntos, éstos son menos en número que los ítems individuales que los componen, con lo cual se puede mantener toda la información sin tenerla toda actualmente, a la vez, en la memoria de trabajo. Estos subconjuntos sirven como indicadores en el sistema humano de procesamiento.

Por ejemplo, en la figura de la página siguiente ([tabla 24](#)), se puede imaginar hipotéticamente que la memoria de trabajo de los dos niños tiene 5 casillas o nodulos. En ellas se puede mantener la información o trabajar con el material almacenado. Por ejemplo, el niño 1 que ha utilizado la estrategia de organización, utiliza 4 casillas para instalar 4 subconjuntos (coches, animales, mobiliario y menaje) y tiene otras casillas para realizar el trabajo mental adecuado (generar instancias de una categoría o subconjunto y descubrir si o no esa instancia formaba parte de la lista). El niño 2, que no ha utilizado la estrategia de organización, llena cada casilla con un ítem individual del conjunto de ítems estudiados. Como no hay subconjuntos, no hay manera de identificar otros ítems y mantener en la memoria, ni tampoco hay espacio para hacer el trabajo mental.

Además de suministrar indicadores para los subconjuntos de la información, la organización puede suministrar una fuente de claves internas de recuperación que guían la propagación de la activación. Por ejemplo, la idea de animales sugiere gato, ratón y perro. El niño 1, que tiene casillas disponibles para hacer trabajo mental, puede considerar cada uno de estos animales específicos a medida que vienen a la mente. Si la activación del animal específico y de la memoria para el ejemplo de estudio se cruzan (como ocurre en el caso del gato), entonces el niño sabe que el ítem fue estudiado. Si la activación del animal y de la memoria del episodio de estudio no se cruzan, entonces el niño sabe que el ítem no fue estudiado. Después que el niño 1 ha agotado su conocimiento de los animales, puede considerar el mobiliario, porque todavía tiene en la memoria de trabajo un indicador o rótulo para el subconjunto de mobiliario.

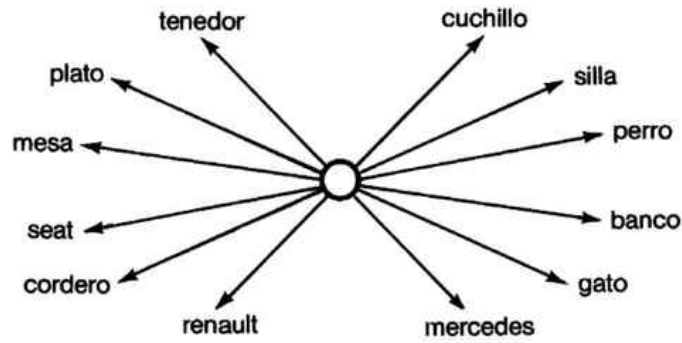
En cambio, el niño 2 orienta el proceso de búsqueda generando sus propias claves de recuperación porque no ha utilizado subconjuntos para organizar su memoria. Para este niño, la activación continuará propagándose en una serie de direcciones y la probabilidad de recordar más ítems que los representados originalmente en la memoria de trabajo es baja (Gagné, 1985).

Es decir, la organización puede influir en el recuerdo de diversas maneras. Puede mantener la propagación de la activación en el área relevante de la memoria a largo plazo. O puede suministrar indicadores en la memoria de trabajo para las áreas relevantes de la memoria a largo plazo, o puede suministrar una fuente de claves de recuperación para seguir buscando en la memoria.

3.2.1. Clases de organización

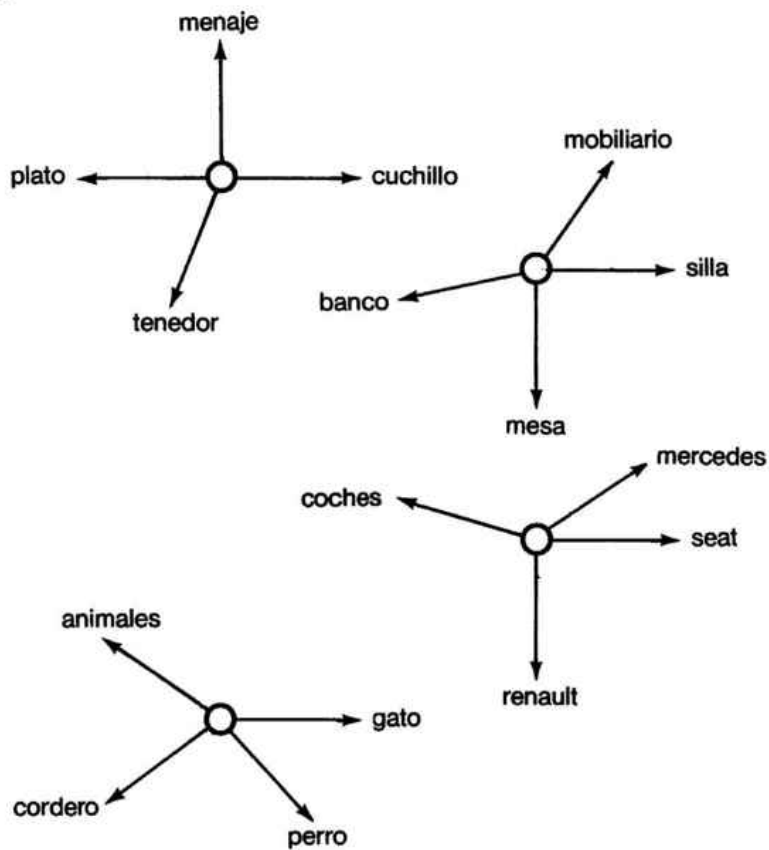
Los especialistas hablan de una organización primaria y una organización secundaria (Tulving, 1968). La organización primaria es independiente del conocimiento previo que el individuo tiene de la información presentada en el “input”. Los efectos de primacía y recencia pueden deberse a esta clase de organización. La organización secundaria depende, en cambio, del conocimiento previo que tiene una persona de las relaciones entre los contenidos informativos presentados.

2.



silla
perro
cuchillo
gato
mercedes
seat
mesa
tenedor
plato

1.



menaje
mobiliario
animales
coches

Tabla 24. Estrategias de organización. (Adaptado de Gagné, 1985)

Por lo que se refiere a la organización primaria, es de sobra conocido que los ítems presentados al final de una lista en una tarea de aprendizaje serial se recuerdan antes (efecto de recencia). En niños de 2 años ya se aprecia esta estrategia de organización, pues en el aprendizaje de pares de dígitos recuerdan mejor el segundo elemento del par. El efecto es por tanto temprano y automático.

Otra forma de organizar el material es dar prioridad en el recuerdo a los ítems presentados en las primeras posiciones de la lista (efecto de primacía). Esta doble estrategia de organización serial (primacía y recencia) se utiliza poco entre niños menores de 4 años, bastante entre los de 4, y resulta frecuente entre los de 5 años.

Ahora bien, la regla general es que, a medida que avanza el desarrollo, la estrategia de los niños se desplaza de una organización basada en el orden de presentación de los ítems informativos a una reorganización deliberada de los ítems basada en las relaciones semánticas, que es la organización secundaria. El cambio se produce entre las edades de 5 y 11 años. Los estudios han demostrado una correlación importante entre la tendencia a utilizar el orden de presentación en el recuerdo y la cantidad recordada. La utilización de la organización serial refleja la intención del niño de manejar la información de una manera sistemática. Pero esta organización serial no resulta de utilidad para los adultos cuando tienen disponible la organización semántica de los ítems.

Los cambios que se producen a lo largo del desarrollo pueden referirse a los rasgos de los ítems codificados durante la presentación del material y utilizados como base de organización. Se ha comprobado que la organización de los ítems sobre la base de rasgos no semánticos, es decir, fónicos o sintácticos (verbo-verbo o nombre-nombre) es más frecuente en los niños que en mayores. También pueden hacer referencia a la naturaleza semántica de los ítems. La organización semántica más común es la agrupación por categorías o categorización.

Con la edad, los niños comienzan a conceptualizar clases de ítems en términos de categorías superordinadas basadas en la semejanza de los atributos de los ítems. Las agrupaciones semánticas de los ítems, por parte de los niños, difieren de las realizadas por los adultos en el sentido de que el niño: a) por una parte, puede intentar utilizar la semejanza como una base de agrupación, pero puede no hacerlo tan consistentemente

(cambiando a lo mejor las bases de la semejanza en medio de la clasificación), o puede no clasificar exhaustivamente, tomando de esta manera categorías más pequeñas que las de los mayores y *b)* por otra parte, el niño puede no apoyarse en atributos de semejanza, sino que puede agrupar ítems sobre la base de las interrelaciones de su experiencia pasada. El niño forma, a veces, una historia para relacionar los ítems en lugar de buscar una base para la agrupación de semejanza.

Se han estudiado dos formas de organización, la que es inducida por el material y la que es impuesta por el sujeto. Con relación a la organización inducida por el material hay una serie de estudios clásicos bien conocidos. En uno ellos se presentaron a los sujetos 48 palabras para aprender; se trataba de palabras altamente asociadas como hombre-mujer o negro-blanco, presentadas al azar. Como se esperaba, los sujetos tendían a recordar las palabras juntas, es decir, recordaban hombre y mujer juntos al margen del lugar en que cada una de ellas hubiera sido presentada. Los sujetos pues organizaban el material de acuerdo con el conocimiento que tenían de las relaciones existentes entre las palabras presentadas.

En el estudio de Bousfield (1953) los sujetos tenían que aprender listas de 60 palabras. La lista constaba de 4 categorías de 15 palabras cada una (animales, ocupaciones, nombres de personas, vegetales). Las palabras se presentaban al azar. Los sujetos no recordaban las palabras en el orden que las recibieron, sino que tendían a reunir o enracimar las palabras que recordaban sobre la base de las cuatro categorías, es decir, los nombres juntos, los animales juntos, etc.

Está comprobado pues que la manera en que se organiza el material influye fuertemente en la cantidad de material que los estudiantes recuerdan y la manera en que lo recuerdan (Rayner y Duffy, 1986; Kintsch, 1986). Esto significa que cuando los materiales informativos están bien organizados, los estudiantes recuerdan más de la información que cuando la organización es pobre.

Cuando se emplean estructuras organizativas claras para desarrollar materiales de lectura (capítulos, títulos, secciones, etc.) los estudiantes tienden a usar estas estructuras en la memoria para el contenido.

La mejor comprobación de la organización impuesta por los sujetos en ausencia de organizadores aparentes suministrados en los materiales, es la de Tulving (1962) al presentar a los sujetos una lista de 16 palabras no relacionadas y luego medir su recuerdo libre. Después de esta prueba,

presentó de nuevo la lista a los sujetos, pero esta vez las palabras estaban en un orden diferente. Y así siguieron las presentaciones del material hasta 16 veces. Se analizaron los resultados para comprobar si la gente tendía a agrupar las palabras a lo largo de los 16 ensayos. Como las listas se presentaban cada vez de manera diferente, al azar, Tulving pensó que cualquier consistencia en el recuerdo de las listas sería indicativa de una organización impuesta por los sujetos a los materiales.

Los resultados fueron claros. Los sujetos tendían a adoptar una organización para sus recuerdos y a usarla de forma consistente a lo largo de los ensayos. Había, además, una relación clara entre cantidad de organización y cantidad de material recordado. La gente tiende, pues, a organizar el material en ausencia de organización en los materiales informativos aunque unos sistemas organizativos son más eficaces que otros.

El hecho de que los estudiantes pequeños no utilicen la estrategia de organización no quiere decir que sean incapaces de utilizarla. Siguiendo la conocida distinción de Flavell y Wellman entre deficiencia de producción y deficiencia de mediación, conviene señalar que son muchos los estudios que han comprobado la existencia de una deficiencia de producción en la utilización del conocimiento semántico para el recuerdo, es decir, que aunque los niños poseen la capacidad de realizar determinadas actividades que favorecen el recuerdo, esas actividades o estrategias no las realizan espontáneamente, aunque son útiles y mejoran los resultados del aprendizaje. Por ejemplo, Moely (1969) descubrió una deficiencia de producción en la utilización de categorías entre niños de 5, 6 y 8 años. Los niños eran capaces de clasificar los ítems en conjuntos o categorías cuando se les instruía para que lo hicieran, pero no utilizaban esta estrategia de organización como una manera de estudiar los ítems para el recuerdo. De la misma manera Liberty y Ornstein (1973) descubrieron que los niños de 9 años no utilizaban completamente sus habilidades para clasificar los ítems con vistas al recuerdo; sin embargo, cuando al niño se le pedía que se ajustara al patrón de clasificación del adulto, aumentaba el uso de la organización y mejoraba consiguientemente su recuerdo. La facilidad con que los niños aprendían y utilizaban los patrones de clasificación de los adultos, hacía pensar que ellos tenían algún conocimiento de las estrategias organizacionales utilizadas por los adultos, pero que las usaban cuando recibían instrucciones generales de prepararse para el recuerdo.

Una posible explicación de esta deficiencia de producción es la de que los niños pequeños no tienen conciencia del valor de la organización como estrategia para recordar mejor los conocimientos (Moynahan, 1973; Tenney, 1975). De hecho, los especialistas han descubierto que los niños de 7 años eran menos capaces que los de 9-10 de predecir que un conjunto de ítems categorizados sería más fácil de recordar que un conjunto de ítems no relacionados. Curiosamente, los niños de 7 años mejoraban el recuerdo con listas categorizadas; incluso llegaban a descubrir la naturaleza categorizada de la lista, pero no tenían conciencia de que la organización por categorías era una estrategia útil para el recuerdo.

De acuerdo con los estudios realizados, la falta de utilización de la estrategia de organización (deficiencia de producción) puede haberse producido por muy diversas razones. La primera está relacionada con las instrucciones y la tarea. Si al niño se le dice que la tarea requiere una actividad de recuerdo, es decir, un aprendizaje intencional, realizará conductas diferentes que las realizadas si se le dice que la tarea consiste simplemente en ver una serie de ítems (aprendizaje incidental). Ahora bien, los comienzos de esta conciencia de diferenciación se sitúan a los 7 años, edad en que los niños parecen ser conscientes de que la tarea de memoria requiere un esfuerzo especial.

La orientación de la tarea también influye. Por ejemplo, los niños de 5 años recuerdan lo mismo cuando reciben instrucciones que indican recuerdo o reconocimiento, mientras los de 7 y 11 recuerdan mejor después de las instrucciones que indican que la tarea requiere recuerdo más que reconocimiento. De hecho, los adultos codifican los ítems de forma distinta para el recuerdo que para el reconocimiento; el reconocimiento depende de la integración de los detalles en cada ítem, mientras que el recuerdo requiere que el sujeto interrelacione diferentes ítems de la lista.

La repetición de los ítems durante la presentación parece que mejora el recuerdo porque reduce las dificultades de transformar la información de una modalidad a otra, dirige la atención del niño al ítem y aumenta la probabilidad de que el niño descubra la estructura categorizada de una lista. Pero no hay evidencia de que esto ocurra de verdad.

Algunos han sugerido que el sujeto debe descubrir la naturaleza categorizada de la lista para que se produzca la organización. En este sentido la presentación del nombre de la categoría antes o durante la presentación del ítem podría esperarse que facilitara el uso de la

organización, ayudando al niño a descubrir y usar la estructura de categoría en la lista. Pero no se ha podido demostrar en los niños pequeños. Nelson (1969) utilizó un procedimiento de preentrenamiento en el cual los niños de 5-8 años recibían los nombres de las categorías que iban a ser utilizadas para construir la lista de recuerdo. Los resultados no mostraban el efecto de preentrenamiento en el recuerdo u organización de los ítems. Parece que el efecto de nombre o de la etiqueta de la categoría se produce dentro de un determinado nivel de edad, como ha demostrado Rossi (1964), al comprobar una mayor sensibilidad de los niños de 11 años frente a los de 5 y los de 8, respecto a los efectos del nombre de la categoría.

De los datos anteriores se puede deducir que los niños no consiguen el mismo grado de organización del material informativo que los adultos. Esto ha movido a numerosos investigadores a intentar mejorar la estrategia de organización mediante diversas formas de entrenamiento. La fórmula más general ha sido la de presentar a los niños diversas listas para comprobar si mejoraba la organización con la práctica. Así lo intentó Shapiro y Moely (1971) con niños de 9, 11 y 13 años de edad, con listas de ítems no relacionados que podían ser organizados en unidades subjetivas. Cada niño realizó, a lo largo de 4 días, tareas de aprendizaje de recuerdo libre, sin obtener ningún efecto claro de práctica para la organización o el recuerdo.

Yoshimura (1971) logró encontrar efectos sistemáticos de la práctica en el recuerdo con niños de 4-9 años de edad. Sin embargo Lange (1973) sólo encontró algún aumento en el recuerdo y la agrupación en tres listas de recuerdo libre, en sujetos de 14 años pero no en los de 5-10. Todo esto quiere decir que el simple suministro de la práctica con tareas de recuerdo no facilita efectivamente el uso de la organización o el recuerdo aunque es posible el aprender a aprender en niveles superiores de desarrollo.

3.2.2. *Transfer*

También se han realizado numerosas experiencias sobre el transfer de una técnica organizacional inducida, obligando al niño a recordar los ítems en conjuntos de categorías a fin de comprobar el grado de mantenimiento de esa información al eliminar las claves directrices y la posibilidad de transferir la estrategia organizativa a una nueva tarea de recuerdo libre.

En un estudio reciente se ha entrenado con éxito una estrategia organizativa en niños pequeños que fue retenida por un periodo de tiempo

de 12-20 días y transferida a nuevas categorías. Su orientación abarcaba práctica extensa con varias tareas de etiquetado y de clasificación por categorías, acompañada de instrucciones diseñadas para favorecer la conciencia del niño de que tales procedimientos beneficiarían la ejecución.

La práctica sola, con los mismos materiales, no facilitaba la organización en el estudio o recuerdo, o el número de palabras recordadas. Mientras esta investigación ha tenido éxito y demuestra que a los niños se les puede enseñar de una manera que facilite el transfer y la retención, es importante advertir que en este estudio se consiguió éxito con los niños de 9 años (tercer curso) que pueden haber tenido ya alguna predisposición a utilizar categorías en el recuerdo, y que el entrenamiento incluía diferentes tareas que tenían lugar en nueve sesiones de 30-35 minutos de entrenamiento. No está claro si el entrenamiento sería efectivo con sujetos más pequeños, ni qué aspectos del entrenamiento son elementos esenciales en el transfer exitoso.

Hay una serie de dimensiones de instrucción que pueden ser responsables de la adquisición, retención y generalización de la estrategia en los niños. En primer lugar, un entrenamiento organizacional efectivo debe incluir instrucciones verbales explícitas sobre el valor de la estrategia para el recuerdo. Flavell y Wellman (1977) señalan que esta unión puede ser esencial para el transfer y retención de la estrategia. Otra dimensión o variable instruccional es el método de tal instrucción: *a)* un método puede implicar una descripción verbal de la estrategia y la explicación de su uso y valor para el niño en el contexto de una o más tareas. Esto maximiza la cantidad de información presentada al niño, y da al entrenador control sobre el orden en que se presenta la información. Sin embargo, no necesariamente induce al niño a pensar o comprender el problema de la estrategia; *b)* un método alternativo es tratar de conducir al niño a través de preguntas directas a considerar maneras de recordar y a desarrollar una explicación verbal de la estrategia.

Piaget (1951) sostenía que este método conduciría más probablemente a la retención y transfer a nuevas situaciones pues garantiza mejor la comprensión del niño de la estrategia. En un trabajo, Black y Rollins (1982) examinaron a un grupo de niños de primer curso para determinar si ellos transferirían una estrategia organizacional entrenada. Además, se estudió el papel de las variables instruccionales variando lo que se enseñaba a los niños y cómo se les enseñaba. A todos los niños se les

enseñaba a clasificar los materiales de estudio en categorías, pero a la mitad se le instruía sólo acerca de los ítems específicos sin mencionar categorías o la organización. Además, a la mitad del grupo, el entrenador impartía la información con un formato verbal fijo; a los otros les hacía preguntas y provocaba respuestas, intentando conseguir que los niños pensaran sobre el problema de memoria y su relación con la organización. Se valoraron los efectos de estas manipulaciones de entrenamiento en el estudio de los niños y en la organización del recuerdo, así como también el número de ítems recordados. Se administraron tests inmediatamente después de la tarea y varias semanas más tarde. En la demora se aplicaron dos tests, uno con las viejas categorías y otro con las nuevas.

Antes del entrenamiento cada niño recibía un pretest donde se presentaban una serie de cartas con dibujos (en tres filas y seis cartas cada una) de forma que no hubiera juntos dos ítems de la misma categoría (horizontal o verticalmente). A medida que se presentaba cada carta el niño la nombraba, y en su defecto lo hacía el profesor.

Los materiales eran cartas conteniendo una serie de dibujos lineales en blanco y negro con ítems que representaban vehículos, vestidos, comidas, templates y música. Los niños eran asignados a uno de cuatro grupos de entrenamiento o al grupo de control. El tiempo de entrenamiento duraba de 10 a 12 minutos. En todos los grupos de entrenamiento se enseñaba a los niños a colocar las cartas en categorías, pero las instrucciones variaban, de acuerdo con estos criterios:

Explicación general.—El experimentador manipulaba las cartas y decía al niño por qué la organización era útil para el recuerdo. Por ejemplo, si se ponen juntas cartas que son semejantes, digamos todos los animales juntos, será más fácil recordar.

Pregunta general.—El experimentador hacía preguntas y animaba al niño a manipular las cartas. Las cartas acentuaban el propósito de una estrategia organizacional. Por ejemplo, ¿Por qué ponemos los animales juntos? Se daban respuestas correctas si el niño no las suministraba.

Explicación específica.—El experimentador manipulaba las cartas y decía a los niños cómo agrupar las cartas en categorías. Las instrucciones iban dirigidas sólo hacia ítems específicos y no ofrecían una estrategia organizacional. Por ejemplo, sólo decía: Pondré el perro junto al gato.

Pregunta específica.—Como en el caso de la pregunta general, el experimentador hacía preguntas y animaba a los niños a manipular las cartas. Sin embargo las preguntas iban dirigidas a materiales específicos y no hacia la organización. Por ejemplo, ¿Dónde está el perro? ¿Qué va junto al gato?

Control.—El grupo de control se incluía para valorar el efecto de un tiempo de estudio sin instrucciones. El experimentador colocaba las cartas sobre la mesa y decía al niño que le pasaría un test de recuerdo después de 10 minutos. El experimentador interactuaba con el niño, ofreciendo alabanza por alguna actividad realizada con las cartas sin alabar selectivamente conductas orientadas a la estrategia.

Durante el período de estudio que precedía al test de recuerdo, se animaba al sujeto a prepararse para el test de recuerdo y se le decía que podía mover las cartas, pero no se le daban instrucciones específicas. Al final del tiempo de estudio, el experimentador recogía las cartas y pedía al niño que nombrara todos los ítems que pudiera. Durante los tres minutos del tiempo de recuerdo, el profesor animaba con palabras o gestos a hacer más y más intentos. Se medía el grado de organización en el recuerdo.

Después del entrenamiento, se introdujo un nuevo conjunto de materiales de estímulo, con ítems nuevos para las mismas categorías. Todos los grupos recibían este post-test inmediato que era exactamente igual al pretest.

Con dos o tres semanas de demora se administraron dos post-tests, uno con el tercer conjunto de materiales de las categorías conceptuales viejas, y otro con nuevas categorías.

El estudio demuestra que se puede entrenar con éxito a los niños de 7 años a organizar dibujos en categorías taxonómicas a fin de facilitar el recuerdo de estos materiales. El entrenamiento mejoraba la organización y el recuerdo de forma notable. Además, los efectos del entrenamiento se mantenían después de varias semanas y, lo que es más importante, se transferían a un nuevo conjunto de categorías. Es evidente que el entrenamiento debe incluir instrucciones verbales detalladas respecto a las ventajas de esta categorización para la mejora del recuerdo. El simple hecho de tener al niño aprendiendo a codificar cartas en categorías no genera por sí mismo un transfer a nuevas categorías, ni permite la retención de la estrategia con el tiempo, incluso aunque ese entrenamiento de

organización pueda conducir a una mejora temporal del recuerdo. Estos resultados matizan la investigación sobre la metamemoria que indica que los niños comienzan a usar estrategias sofisticadas sólo cuando comprenden que la memoria se acentúa. Este estudio indica que esa comprensión se puede desarrollar muy pronto con un simple programa de entrenamiento. Es importante advertir que el entrenamiento en este experimento era muy breve, de 10-12 minutos, y sólo con materiales que eran de distinta relevancia para la tarea; señalamos que un entrenamiento excesivo, extenso, tal como el de Hall y Madsen no es necesario con niños en los primeros años escolares.

Por otra parte, hay poco efecto del estilo de instrucción sobre la ejecución. Los resultados indicaban que la explicación de la estrategia producía mejor organización y recuerdo que las preguntas, particularmente después de una demora. El hecho de que las preguntas no produjeran mejor recuerdo organizacional no es consistente con algunos puntos de vista que señalan que los niños deben ser participantes activos en el proceso de aprendizaje, y que los estímulos de enseñanza, tal como las preguntas, que favorecen la integración de la información en las estructuras cognitivas del niño, deben conducir a una utilización y una retención mejorada de esa información.

También es importante anotar que la competencia general del niño no parece ser un elemento relevante para el éxito del entrenamiento, sobre todo cuando el entrenamiento presentaba al niño una conexión clara entre la estrategia organizacional y el recuerdo, como ocurrió en los grupos de estrategia general en este experimento. Había alguna tendencia para los niños más inteligentes a beneficiarse más del entrenamiento en las dos condiciones especificadas. Es posible que los niños más inteligentes fueran capaces de generar esa conexión ellos mismos y así beneficiarse del entrenamiento específico en una mayor medida que los niños menos inteligentes.

En resumen, el estudio sugiere en términos generales que entrenar a los niños a organizar en el estudio no es suficiente para mejorar el recuerdo; que el entrenamiento en la organización del recuerdo es suficiente para suministrar alguna facilitación del recuerdo, que el recuerdo en ambos, organización de estudio y de recuerdo, debe maximizar la cantidad recordada.

3.2.3. Diferencias sexuales

Un punto de indudable interés es el relativo a las diferencias sexuales en la utilización de la estrategia de organización. Algunos autores han suministrado datos sobre el uso de estrategias de organización en el aprendizaje que sugieren una laguna evolutiva para los chicos que perdura desde la enseñanza elemental hasta la universidad. Hay que señalar también que los resultados de la investigación permiten formular algunos enunciados sobre el uso de estrategias (Waters y Andreassen, 1983; Pérez, 1990).

- 1) Una estrategia organizativa determinada de memoria aparecerá primero en las condiciones de procesamiento más favorables.
- 2) Una estrategia organizativa determinada aparecerá primero con materiales que favorecen el uso de esa estrategia.
- 3) Los individuos llegan a ser más activos en el uso de las estrategias a medida que son mayores y más experimentados. Es decir, como hemos señalado anteriormente, el uso de las estrategias comienza cuando existen condiciones, materiales y experiencia favorables y, luego, se generalizan a condiciones menos favorables de procesamiento, con la edad.

Los resultados más recientes parecen confirmar la existencia de diferencias sexuales en el uso de la estrategia de organización y la validez del esquema de interpretación evolutiva anterior (Cox y Waters, 1986). Las chicas usan primero la organización en categorías bajo más favorables condiciones de procesamiento en primer curso, y los chicos en tercero. Las chicas generalizan el uso de la organización en categorías en condiciones menos favorables en quinto curso. Los chicos, a estas alturas, todavía no lo han conseguido. Con listas de palabras no relacionadas, las chicas usan primero la organización subjetiva bajo condiciones más favorables de procesamiento en quinto curso, mientras los chicos todavía no lo hacen.

Parece existir, pues, una diferencia sexual en primer curso; no hay diferencia sexual en tercer curso, con relación a la organización en categorías. Por lo que se refiere a la organización subjetiva, no se aprecian diferencias en tercer curso, y vuelven a aparecer en el quinto curso. Hay pues un patrón inconsistente de diferencias a lo largo de las edades.

El esquema de interpretación evolutiva que señala una laguna evolutiva para los chicos, deja abierta la cuestión de cómo y por qué surgen estas

diferencias, ya que no surgen solamente en el contexto de las estrategias de organización, sino también de las estrategias de elaboración. En todos estos casos hay un patrón de interacción con las condiciones experimentales que elimina una simple hipótesis de rasgo, según la cual las chicas estarían demostrando un procesamiento verbal superior a lo largo de todas las condiciones. En cambio, resulta más plausible la explicación que acentúa las diferencias evolutivas junto a las condiciones de uso de estrategias. Lo más probable es que el desarrollo semántico femenino proceda a un ritmo más rápido que el de los chicos, y que una red semántica elaborada favorezca el uso de estrategias de organización y de elaboración.

En tareas complejas, como es la de estudiar el pasaje de un texto expositivo, el objetivo de la estrategia de organización es identificar las ideas principales y relacionar unas con otras a fin de facilitar el recuerdo posterior. En este caso la estrategia tiene dos fases bien diferenciadas. Por una parte, la selección de la información que va a ser transferida a la memoria de trabajo y, por otra, la construcción de relaciones entre las ideas dentro de la memoria.

Algunos psicólogos llaman a esta modalidad de estrategia o codificación construcción de conexiones internas, que se puede intensificar mediante el entrenamiento explícito de técnicas de organización del material en tareas de aprendizaje significativo.

Lo importante desde el punto de vista de la intervención psicoeducativa es saber si es posible mejorar la capacidad de los sujetos para organizar el material complejo de aprendizaje, es decir, para construir relaciones entre los contenidos informativos y, de esta forma, contribuir a la comprensión del mensaje.

Los últimos datos de la investigación actual permiten señalar una serie de técnicas de organización que han demostrado una notable eficacia a la hora de mejorar la organización de los estudiantes en contextos escolares (Genovard y otros, 1985; Genovard y Gotzens, 1990; Pastor, 1990; Bernad, 1990; Pérez, 1990; Román, 1991; Monereo, 1991; Hernández y García, 1991; Hernández Pina 1990).

Vamos a describir algunas de estas técnicas, señalando los aspectos más importantes de la aplicación de las mismas.

3.2.4. Técnicas de organización

1) RED SEMÁNTICA (Networking. Danserau)

Danserau (1978) ha desarrollado una técnica que ayuda a los estudiantes a identificar las conexiones internas entre las diversas ideas de un pasaje. La red supone dividir un pasaje en sus partes integrantes y, luego, identificar las relaciones de conexión entre las partes. Ha identificado 6 tipos de conexiones (ver [tabla 25](#)):

- conexión en términos de parte (p)
- conexión en términos de tipo (t)
- conexión en términos de causa o instrumento (i)
- conexión en términos de analogía (a)
- conexión en términos de característica o rasgo (r)
- conexión en términos de evidencia (e)

La estrategia de la red semántica, a diferencia de la estrategia de elaboración, que exige la transformación del material del texto en lenguajes o imágenes naturales, implica transformar el material informativo en redes de nódulos relacionados. El estudiante debe identificar los conceptos o ideas principales (nódulos) en el material y representar las interrelaciones (conexiones o relaciones) en forma de una red semántica. Para que los estudiantes puedan dominar esta técnica se les enseña una serie de conexiones que se pueden utilizar para codificar las relaciones existentes entre las ideas. El proceso de establecimiento de estas redes acentúa la identificación y representación de jerarquías (tipo-parte), cadenas (líneas de secuencias de razonamiento, orden temporal o causal) y “clusters” (características, definiciones y analogías).

ESTRUCTURAS JERÁRQUICAS

Conexión en términos de parte (p) mano ↓ dedo	El contenido de un nódulo inferior es parte del proceso u objeto contenido en un nódulo superior	Es una parte de Es un fragmento de Es una porción de
Conexión en términos de tipo (t) Escuela ↓ Piloto	El contenido del nódulo inferior es un miembro de la clase o categoría de procesos, ideas u objetos contenidos en un nódulo superior	Es un tipo de Pertenece a la categoría de Es un ejemplo de Es una clase de

ESTRUCTURAS DE CADENA

Conexión en términos de causa o instrumento (i) Práctica ↓ perfección	El objeto en un nódulo conduce a/o desemboca en un objeto de otro nódulo	Conduce a Desemboca en Es un instrumento Produce

ESTRUCTURAS DE "CLUSTER"

Conexión en términos de analogía (a)	El objeto de un nódulo es análogo al objeto de otro nódulo	Es semejante a Es análogo a Corresponde a Es como
Campsa→Gasolinera		
Conexión en términos de característica o rasgo (r)	El objeto de un nódulo es una característica o rasgo del objeto de otro nódulo	Tiene Se caracteriza por La propiedad es El aspecto es El atributo es
Cielo→Azul		
Conexión en términos de evidencia (e)	El objeto de un nódulo suministra evidencia o prueba para el objeto de otro nódulo	Apoya Demuestra Confirma Prueba
Brazo roto→Rayos X		

Tabla 25. Estructuras jerárquicas, de cadena y “cluster” (Danserau)

2) ANÁLISIS DE CONTENIDO ESTRUCTURAL

El conocimiento estructural trata de la organización o disposición de los elementos del texto y de las reglas que prescriben esas disposiciones. Por ejemplo, algunas combinaciones de letras son aceptables (ch), y otras no (he). También la secuencia de palabras se ajusta a las estructuras prescritas (el nombre sigue a los artículos y no al revés); asimismo, hay una relación estructural de orden superior que regula las relaciones entre las frases y entre los párrafos.

a) Técnicas de estructuración en textos narrativos

Ha habido dos líneas de acercamiento en la comprensión de la estructura de un pasaje. En primer lugar, algunos han trabajado con pasajes narrativos y han desarrollado una gramática de las historias que representa la estructura subyacente encontrada en la mayor parte de las historias, que es la que orienta la lectura y el aprendizaje del sujeto, como ya se apuntó más arriba.

El modelo más utilizado es el de Thorndike (1977) desarrollado sobre el modelo primitivo de Rumelhart (1975). Este modelo de gramática –ya clásico en los textos narrativos– está basado en una serie de reglas de reescritura que se pueden aplicar a una serie de historias diferentes. La primera regla es: una historia consta de escenario+ +tema+trama+solución. Subsiguientes reglas dividen esta regla en unidades más pequeñas de reglas, etc. El tiempo es el eje u organizador básico que sostiene la estructura de los textos narrativos mediante la utilización de diversas subestructuras (Mandler, 1984). La regla de reescritura permite una disposición jerárquica de la información de la historia.

b) Técnicas de estructuración de textos expositivos

Meyer (1975) ha analizado el texto expositivo que, frente al narrativo, que expone textos que contienen sucesos secuenciales en el tiempo, presenta una información explicativa. Su técnica consiste en descomponer un pasaje particular dentro de una estructura de árbol con módulos conectados por una serie de líneas etiquetadas. Su apariencia es como un esquema mostrando una estructura que contiene el pasaje del contenido.

Al examinar por qué una información se recuerda mejor que otra, identifica tres posibles aspectos que podían guardar alguna relación con este patrón de recuerdo. Éstas tres son: las estructuras de un pasaje, la posición serial de la información (comienzo, medio y final) y la clasificación individual de las unidades como más o menos importantes.

Su trabajo más reciente ha identificado 5 categorías diferentes de alto nivel:

Covarianza: relación de un antecedente con una consecuencia (la falta de potencia y dirección en los supertanques conduce a la pérdida del petróleo).

Comparación: semejanzas y diferencias entre dos o más términos (las estaciones de tierra de los supertanques son como las tareas de control para

los aviones).

Colección: cómo las ideas se relacionan juntamente sobre la base de comunidades (tres maneras de manejar la seguridad de los superpetroleros son el entrenamiento de los oficiales, construir buques seguros e instalar líneas de control de tierra).

Descripción: los vertidos de petróleo matan la vida salvaje como lo indican los 200.000 animales marinos destruidos.

Respuesta: Problema más solución (un problema es que los supertanques arrojan petróleo, y una solución es mejorar su seguridad).

Las cuatro primeras se llaman jerarquías conceptuales porque las unidades se organizan alrededor de un tema general y también se relacionan una con otra.

Recientemente, las estructuras o categorías han sido redefinidas por Meyer como: descripción, secuencia, causalidad, problema-solución y comparación (ver [tabla 26](#)).

Cook y Mayer (1988) han señalado que no sólo los niños, sino incluso los adultos tienen, a veces, dificultad en leer y retener el texto científico porque ignoran la estructura del texto. En los estudios realizados por estos autores se ha comprobado que los estudiantes tenían dificultad en clasificar algunos pasajes dentro de categorías sobre la base de estructuras de texto tales como generalización, enumeración, secuencia, clasificación y comparación/contraste. En uno de los estudios, los sujetos realizaron un entrenamiento de 8 horas sobre la identificación de las estructuras de texto encontradas en los manuales (grupo entrenado) o realizaban actividades no relacionadas (grupo de control). Todos los estudiantes hicieron pretest y postest en los cuales leían los pasajes del manual y luego recordaban los pasajes y contestaban preguntas de comprensión. En el test de recuerdo, el grupo entrenado mostraba una ganancia sustancial de pretest-postest en el recuerdo de información conceptual superior, mientras el grupo de control no mostraba ganancias sustanciales. En el test de comprensión el grupo entrenado mostraba una ganancia sustancial pretest-postest, al contestar preguntas de aplicación, y una ganancia más pequeña al contestar preguntas literales, mientras el grupo de control no mostraba ganancias sustanciales. Los resultados indican que el entrenamiento ayudaba a los estudiantes a centrarse en las estructuras de nivel superior de los pasajes científicos.

En realidad, el texto científico bien escrito tiene estructura y algunos lectores la desconocen; por eso tratan el pasaje como si fuera una lista de hechos. El conocimiento de las estructuras de texto, como hemos visto, puede ayudar a los estudiantes a construir una representación mental de la información del pasaje. Cuando se reconoce la estructura del texto científico, el estudiante está mejor preparado para seleccionar la información relevante y construir conexiones internas entre los elementos del conocimiento y conexiones externas entre los elementos del conocimiento nuevo y el ya adquirido.

La técnica que permite descubrir la estructura del texto es sencilla. Cada pasaje se divide en unidades de idea con sentido. Por ejemplo, una frase típica del pasaje, separada en unidades de idea por barras, es la siguiente: 1) La audición comienza 2) cuando las ondas sonoras 3) son captadas por 4) la porción externa del oído.

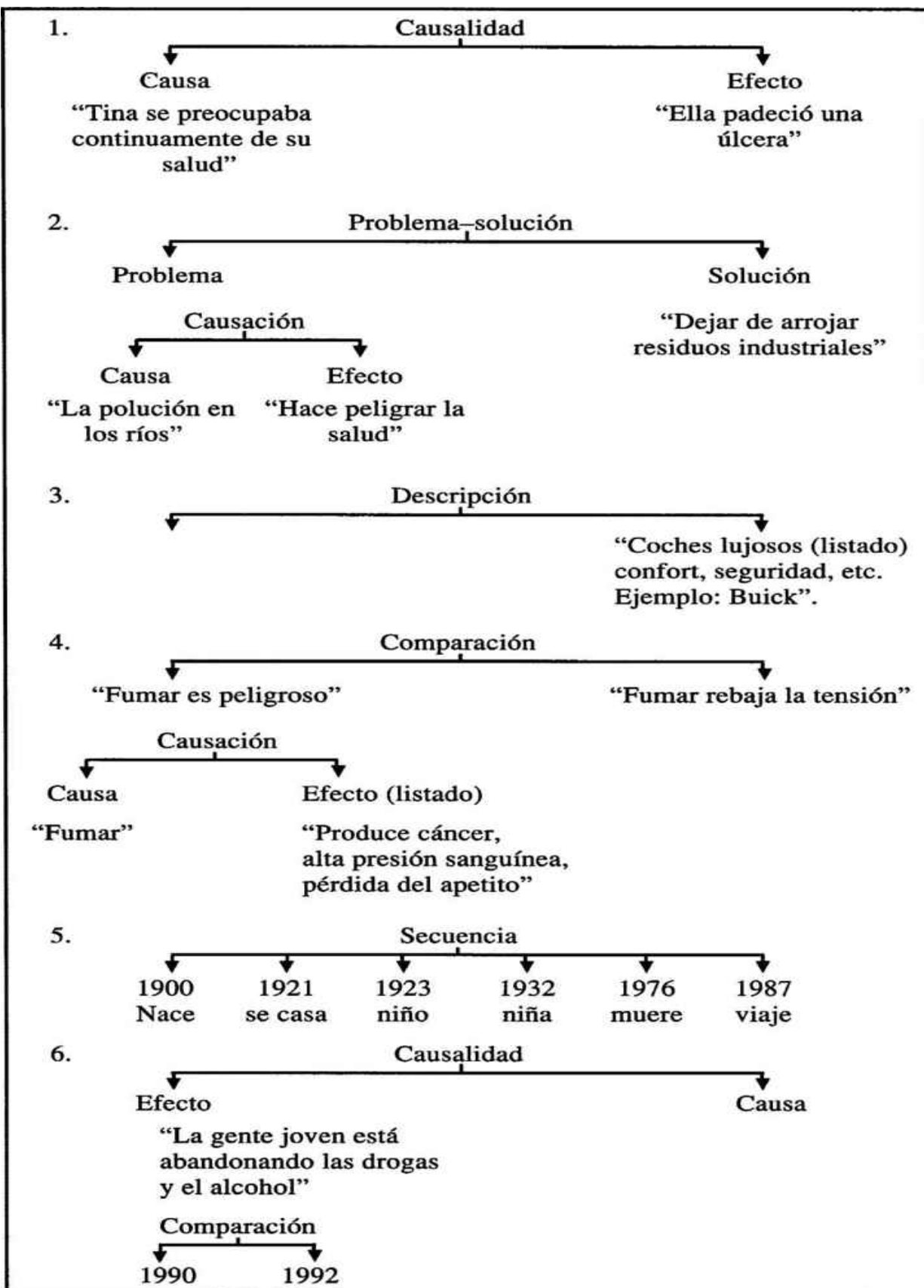


Tabla 26. Adaptado de Meyer (1989).

A su vez, cada unidad de idea se categoriza como conceptual alta si lleva información sobre la estructura de nivel superior, o conceptual baja si no es así. El procedimiento suministra una división aproximadamente igual entre categorías (por ejemplo, unidades conceptuales de idea para un pasaje de secuencia incluían los pasos principales en el proceso, mientras los niveles de idea no conceptuales incluían hechos arbitrarios).

Estudios como los de Cook y Mayer demuestran que los estudiantes pueden aprender a adquirir estrategias activas como el reconocer las estructuras del texto para construir conexiones internas.

c) Técnicas de estructuración espacial

Determinados conjuntos de información sólo se pueden organizar utilizando una estructuración espacial. Por ejemplo, si uno tiene que describir lo que es una casa posiblemente comenzará, por ejemplo, describiendo el hall de entrada, luego la cocina, el salón de estar, los dormitorios, el cuarto de baño, etc. De la misma manera, cuando uno trata de organizar el espacio geográfico de un país puede comenzar describiendo el área que corresponde al Este para seguir luego el resto de las direcciones, o puede dirigir su atención primero a la zona central y luego seguir las líneas radiales que van desde el centro a la periferia, o puede utilizar un indicador más convencional siguiendo el eje Norte-Sur, Este-Oeste. Las investigaciones de Santa (1977) suministran orientaciones útiles para la elección de técnicas apropiadas de carácter espacial. Estas técnicas son de interés para mejorar el recuerdo de ciertas configuraciones geográficas, de figuras geométricas u otro tipo de organizaciones concretas.

d) Técnicas de estructuración procedimental

A veces, es conveniente organizar y dividir la información en pasos, fases o estadios de forma que el conocimiento de esa información resulte facilitado, si se siguen los pasos en el orden adecuado y no de otra manera. Aquí también influye el tiempo, pero, sobre todo, influye la secuencia, es decir, el componente procedimental. Este tipo de estructuración procedimental se da frecuentemente en los sucesos de la vida ordinaria (el cambio de las estaciones, poner en marcha el coche, tocar el piano, freír un huevo) en la organización industrial (cadena de montaje) la organización

instruccional (establecer objetivos, diagnosticar, planificar, enseñar, evaluar) o en la solución de problemas (identificar el problema, seleccionar las estrategias adecuadas, aplicarlas, evaluar los resultados, establecer conclusiones), etcétera.

e) Técnicas de clasificación.

Se suelen distinguir tres tipos de clasificación: taxonomías, tipologías y clasificaciones pluridimensionales. Es evidente que un tipo de clasificación puede resultar adecuado con relación a un determinado conocimiento y resultar inadecuado con relación a otro, ya que estas técnicas de clasificación están basadas en la estructura de cada conocimiento.

Las taxonomías se pueden utilizar cuando el conocimiento se caracteriza por interrelaciones lógicas, basadas en la observación. Las taxonomías facilitan la descripción, comprensión y representación del conocimiento, con lo cual promueven el aprendizaje significativo. Un ejemplo de taxonomía es la que Bloom ha elaborado con relación a los objetivos instruccionales. En primer lugar, Bloom distingue tres áreas o dominios: el cognitivo, el afectivo y el psicomotor. Cada dominio tiene distintos niveles y cada nivel es un pre-requisito para el aprendizaje y la ejecución del siguiente. Por ejemplo, el dominio cognitivo tiene 6 niveles: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Y el dominio afectivo tiene 5 niveles: recibir, responder, valorar, organizar y caracterizar.

No siempre hay interrelaciones lógicas en los materiales informativos como para establecer una taxonomía. La tipología exige relaciones lógicamente menos fundamentadas, y se basan, por lo general, en rasgos obvios, aparentes, de fácil observación, como el color, el tamaño o la textura. La mayor parte de las tipologías están basadas en rasgos estructurales, y cada tipo se configura por las semejanzas que presentan los ejemplares de cada tipo. Una forma de aplicar la tipología sería, por ejemplo, dividir a los seres humanos de acuerdo con el tipo de personalidad, estilo cognitivo o clase social a la que pertenece.

Y por último las clasificaciones pluridimensionales.

Causa-efecto. Mientras que las clasificaciones anteriores están basadas, por lo general, en rasgos relativamente concretos y observables como la tipología derivada de la clase social, las clasificaciones multidimensionales se basan en rasgos originalmente más abstractos.

Una de las principales técnicas clasificatorias es la de causa-efecto (Richgels, 1987) que ha dominado la ciencia occidental durante muchos siglos. La técnica causa-efecto es sumamente útil para organizar muchos de los sucesos de la vida ordinaria, pero puede no ser tan adecuado cuando se aplica al campo de la ciencia. Una aplicación causa-efecto a la instrucción podría ser, por ejemplo, en el caso de la unidad didáctica de la fotosíntesis una presentación de las causas: presencia de la luz, presencia del dióxido de carbono, presencia del agua y aumento de la temperatura. Como efectos se podrían considerar la producción carbohidratos y el oxígeno. En otras ocasiones una presentación procedimental resultaría quizás más útil que la puramente causal.

Semejanzas-diferencias. Este tipo de clasificación semejanzas-diferencias o comparación contraste es muy conocido y lo utilizan los estudiantes casi de forma automática cuando tratan de estructurar u organizar la información. Armbruster y otros (1987) han investigado la utilidad de esta técnica al servicio del aprendizaje de los estudiantes. La aplicación de este esquema clasificatorio es prácticamente universal.

Formas-funciones. En algunos casos resulta de interés clasificatorio el material informativo con relación a su estructura y función. Por ejemplo, al estudiar las células en las plantas o en los animales, se podrían organizar los conceptos utilizando este esquema clasificatorio a fin de describir la estructura y las funciones de la célula o de la misma manera, se podría examinar la estructura y la función de los ecosistemas o comunidades.

Ventajas-desventajas. La técnica clasificatoria de ventajas-desventajas es útil para numerosos conjuntos de información, sobre todo, para el material en torno al cual está el argumento, analizando así los pros y los contras del mismo.

Dada la universalidad y utilidad de las técnicas de organización, el diseñador o profesor debe tener especial cuidado en la selección de las técnicas adecuadas para la organización del material de cada unidad didáctica, o si el material está ya organizado, el profesor tratará de ayudar al estudiante para que descubra las técnicas utilizadas y, de esta manera, comprender mejor y más significativamente los materiales informativos. Además, hay que tener en cuenta que estas técnicas se consideran bastante débiles a la hora de facilitar el recuerdo, por lo que es necesario

complementarlas con otras técnicas de mayor influencia sobre el aprendizaje.

La primera medida que el profesor podría tomar es la de analizar las técnicas de estructuración utilizadas en el contenido básico de la instrucción si es que el contenido está ya estructurado y programado, a fin de conocer la forma en que está organizado el contenido. En segundo lugar, el profesor podría averiguar si hay alguna técnica, entre las ya conocidas, especialmente útil que pudiera ser acentuada durante el proceso de la instrucción. El profesor o diseñador podría también reorganizar el contenido si éste tiene muchos pasos, ítems o categorías acudiendo a la utilización de categorías más generales que pueden ser así sumamente eficaces. Durante la instrucción el profesor ayudará al alumno si al comienzo de la lectura del texto o inmediatamente después alerta al estudiante sobre la estructura del texto presentado. Gran parte del acierto del diseño de la instrucción o del profesor en la tarea de medición reside en la atención prestada a la comprensión de la técnica organizativa utilizada en el texto correspondiente. Dado que el poder de las técnicas de estructuración comentadas es débil, el profesor aumentará la eficacia sobre el recuerdo acudiendo a la utilización de otras técnicas más poderosas.

Analizar las técnicas de estructuración usadas en el contenido.
Decidir si hay una técnica más apropiada.
Reestructurar si es deseable.
Acentuar la técnica de estructuración en el diseño.
Cambiar la estructuración usada con otras técnicas.

3) TÉCNICAS ESPACIALES

Las técnicas espaciales tienen como rasgo general y común posibilitar una representación visual de cantidades sustanciales de información, si bien se diversifican por la clase de información representada, la forma de representación y las bases intelectuales en que se apoyan.

Aunque el texto escrito tiene una estructura intrínseca en torno a la cual se organizan las ideas o hechos principales, los estudiantes están por lo general tan absorbidos por el material informativo que no son conscientes de la estructura o de las ideas principales. Por eso, los psicólogos

cognitivos creen que el aprendizaje comienza mejor con un cuadro, tabla o marco general, ya que si el estudiante no llega a tener una conciencia de la estructura del texto en forma de claves o ideas principales, el aprendizaje puede derivar hacia una acumulación o registro mecánico de datos informativos.

Las ventajas de utilizar una tabla o marco espacial gráfico son muchas. En primer lugar, esta técnica espacial puede suministrar una estructura coherente dentro de la cual se pueden organizar los detalles. En segundo lugar, esta técnica permite explicitar una serie de consecuencias significativas entre los detalles y los conceptos integrados en el conjunto. En tercer lugar, se pueden suministrar a los estudiantes criterios sobre lo que es importante en la instrucción. Estas técnicas espaciales permiten ver el plano general o el primer plano en un auténtico ejercicio de zoom didáctico (Reigeluth y Stein, 1983). Las tablas pueden ser bidimensionales o tridimensionales e incluyen nombres o títulos de las ideas principales en filas y columnas. Estas tablas ofrecen información sobre relaciones entre las ideas principales que se van a introducir en las casillas.

Se ha investigado mucho sobre los efectos de la utilización de estas tablas en el aprendizaje, como Armbruster y otros (1987) que utilizaron una tabla para la solución de problemas en clases con estudiantes de quinto curso de estudios sociales. Los estudiantes del grupo experimental fueron entrenados para desarrollar y emplear estas técnicas espaciales. Después de 11 días de entrenamiento el grupo entrenado recordaba más que el de control, y además escribían mejores ensayos y tenían una mejor organización del material.

Las tablas gráficas ayudan pues al estudiante en su aprendizaje. El tema es saber si las tablas favorecen el recuerdo de relaciones, conceptos o detalles o todos ellos. Los resultados son conflictivos. Hay tres hipótesis, la del diseño, la de la intención y la mixta. En relación con la hipótesis del diseño parece que si el diseñador tiene como objetivo favorecer el recuerdo de las relaciones, conceptos o hechos, las tablas serán consistentes con el objetivo. La segunda hipótesis señala que los estudiantes esperan que las pruebas se centren en los detalles y por eso aprenden intencionalmente para los detalles. Sin embargo, otros estudiantes estudian para las relaciones, los conceptos o las ideas.

La construcción de un tabla se inicia inspeccionando el material de la unidad para descubrir las ideas principales, los conceptos y principios y,

sobre todo, las relaciones entre las ideas. El paso siguiente es decidir si el material conduce a una tabla matriz y después se hace la tabla y se pone nombre a las filas y a las columnas. Por lo general, las tablas ayudan al estudiante igualmente cuando se utilizan al comienzo, en medio o al final de la instrucción. Si los estudiantes hacen las tablas o cuadros deberán inspeccionar el material del cual se construye la tabla. En estas condiciones la tabla se desarrolla durante la lección y se pueden utilizar para el estudio y la revisión. Está demostrado que los estudiantes pueden aprender a construir las tablas (Armbruster y otros, 1987). Esto se puede afirmar para los estudiantes desde la enseñanza primaria hasta la de universidad y tanto en ciencias sociales, históricas como biológicas (ver [tabla 27](#)).

La capacidad de la tabla para reestructurar el conocimiento depende de que la tabla sea nueva o no. Si la tabla es nueva y la aprende el estudiante, podrá resultar un aprendizaje reestructurador. Si ya la conoce el estudiante, el aprendizaje será tan sólo de refinamiento, como casi todos los aprendizajes, ya que para que se produzca un aprendizaje reestructurador o de acomodación se necesita tiempo instruccional disponible.

Las tablas sirven para suministrar tanto conocimiento declarativo como procedimental. No hay, sin embargo, investigación sobre el conocimiento condicional. Cuando se utiliza la tabla para el conocimiento procedimental conviene tener cuidado en el diseño de la tabla porque en una tabla el orden secuencial no siempre es evidente. A veces, los técnicas espaciales pueden resultar aburridas y contribuir a un recuerdo pobre. Cuando se utilizan muchas tablas pueden llegar a interferirse una con otra y producir un transfer negativo. La decisión de si los estudiantes han de construir las tablas o si los profesores han de proporcionarlas a los estudiantes, depende de los objetivos de la unidad didáctica y de si los estudiantes saben construir las tablas, pero no está demostrado que sea mejor el aprendizaje si las tablas las construyen los estudiantes o los profesores, aunque las tablas construidas por los profesores pueden ser mejores representaciones del conocimiento que las desarrolladas por los estudiantes.

		FUNCIONES		
		RECUPERACIÓN	RECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN
1. CONFIGURACIONAL	DATOS			
	CONCEPTOS			
	ESTRUCTURAS			
2. REPRESENTACIONAL	IMAGINATIVA			
	VERBAL			

Tabla 27. Tabla tridimensional sobre formas y funciones de la memoria.

Las tablas pueden ser útiles en las discusiones de grupo y también se pueden utilizar en el “brainstorming” para generar ideas y luego evaluarlas. Se discuten algunas cuestiones como la cantidad de columnas y filas, la inserción de tablas en otras tablas y el desarrollo de tablas tridimensionales. El número de filas y columnas debe ajustarse sensatamente de manera que no se extiendan excesivamente y se separen demasiado los ítems porque en este caso se perdería la visión de conjunto. Hay que tener en cuenta que la página (o la pantalla en ordenador) se llena enseguida. Insertar una tabla en otra permite tener una exploración rápida de los detalles. Por último, la tabla tridimensional puede organizar o representar grandes cantidades de información. La utilidad de las tablas, como una ayuda intelectual externa, es una función de la información pertinente disponible, así como una función también de variables como la ansiedad o el estrés. La sobresaturación informativa puede llegar a ser

crítica y, en este caso, disminuye las capacidades analíticas y aumenta la ansiedad, empobreciendo extremadamente la ejecución.

Las tablas se pueden utilizar con las tres clases de conocimiento, declarativo, procedimental y condicional con mucho provecho. Sólo es medianamente apropiada la tabla con las taxonomías y las tipologías. Es, en cambio, muy apropiada la tabla para los esquemas causa-efecto, semejanzas-diferencias, forma-función y ventajas-desventajas, así como con partes integradoras. La tabla es muy adecuada para las estrategias informativas, y sólo medianamente apropiada para las habilidades intelectuales, las actitudes y las habilidades motóricas.

El modelo de aprendizaje al utilizar las técnicas espaciales podría ser éste: 1) Un estudiante o un profesor está comprometido en una o más de las técnicas de organización conocidas. 2) En segundo lugar, se desarrolla una tabla. 3) Por último, se procesa el producto intelectualmente con una o más de las técnicas de imaginación, repetición o mnemónica. Es decir, un procesamiento múltiple.

4) ÁRBOL ORGANIZADO DE NAVEH-BENJAMIN Y MC KEACHIE (1986)

Se trata de una nueva técnica para inferir las estructuras cognitivas y la organización del material. La técnica genera una estructura única que revela las relaciones importantes que presumiblemente están en la memoria del estudiante sobre los conceptos tomados de un campo específico de estudio. Se ha valorado la utilidad de esta técnica en diversos trabajos con estudiantes universitarios

Los resultados han demostrado que la técnica es significativa pues discrimina entre estudiantes con diferentes niveles de rendimiento y las medidas utilizadas (agrupación, estructura jerárquica, direccionalidad de la estructura y semejanza con el instructor), se desarrollan con la edad y están relacionadas con la ejecución académica.

Como han señalado estos autores, en los últimos años, los psicólogos de la instrucción han constatado que cualquier desarrollo del currículo, sobre todo cualquier consideración de los métodos instruccionales, debe tomar en cuenta la manera en que el conocimiento está inicialmente organizado y representado en los estudiantes, y las maneras en que esas representaciones de conocimiento se modifican con la nueva información.

Para descubrir la organización se necesita un instrumento capaz de identificarla y medirla. Ahora bien, la mayor parte de los tests de clase miden el conocimiento de los conceptos; pero lo que nos interesa es un instrumento que revele cómo se relacionan los conceptos unos con otros. La técnica del árbol supera una serie de dificultades con las que tropezaron los instrumentos de Shavelson (1974), y es una modificación de la de Reitman y Rueter (1980).

Esta técnica se introdujo originalmente para inferir la organización de información directa en la memoria de un conjunto de órdenes de recuerdo libre. Está basada en una teoría de la organización mental que supone que los conceptos o conjuntos de conceptos simples están mentalmente organizados dentro de una jerarquía cuyos nodulos terminales de nivel inferior representan los conceptos simples, y los nodulos no terminales representan un código mental que representa sus constituyentes.

La técnica capitaliza el hecho de que la gente tiene una tendencia a recordar todos los ítems de un “chunk” de información antes de moverse al siguiente. Los “chunks”, pues, son inferidos inspeccionando todos los ensayos para los grupos de ítems que aparecen juntos. El conjunto de “chunks” para cada tema específico configura el árbol que es una representación de la estructura de conocimiento de un sujeto. El supuesto fundamental de la técnica es que los sujetos recuerdan todos los constituyentes de un “chunk” antes de proceder al siguiente, y que cada “chunk” representa una parte coherente de la estructura cognitiva.

La técnica supone explícitamente un proceso que opera sobre la estructura para producir los datos ordenados del recuerdo. Ésta es una ventaja sobre los métodos que sólo abordan la estructura misma. Así, el análisis permite revelar no sólo la estructura, sino también las direcciones en las que el sujeto se mueve dentro de la estructura.

Esta técnica del árbol nos permite derivar algunas medidas diferentes de la estructura cognitiva. En primer lugar, permite suministrar información sobre la cantidad de organización en una estructura cognitiva dada, esto es, el grado en que los conceptos tienden a estar separados unos de otros u organizados en grupos.

Un segundo tipo de información se refiere a la profundidad jerárquica de una estructura dada, es decir, el grado en que los conceptos están relacionados con los conceptos generados de orden superior. El tercer tipo de información que se puede extraer se refiere a la semejanza entre

estructuras, una medida desarrollada por otros autores que está basada en el número de “chunks” no triviales que los árboles tienen en común. Esto nos permite comparar la semejanza entre la estructura de conocimiento del instructor y la estructura de los estudiantes, y comprobar cambios en la semejanza como resultado de la instrucción.

Un cuarto tipo de información se refiere a la información de orden en la estructura. Cada “chunk” es caracterizado como no direccional, bidireccional o unidireccional, según las consistencias en el orden en que producen los sujetos los constituyentes. Un “chunk” no direccional es aquel en el que los conceptos ocurren juntos consistentemente, pero no en un orden consistente; un “chunk” bidireccional es aquel en el que el sujeto comienza consistentemente con el primero o el último concepto en el “chunk”; un “chunk” unidireccional es aquel que es consistentemente listado desde un concepto inicial a un concepto final.

Los autores utilizaron tres medidas:

- 1.–Cantidad de organización. Se mide por el orden de recuerdo posible (PRO), que hace referencia al número de diferentes órdenes escritos que contiene el “chunk”. Por ejemplo, si las palabras se listan al azar cada vez, el número de órdenes posibles en los cuales se pueden listar las palabras sería muy grande; en cambio, la estructura de un sujeto que lista todos los conceptos en el mismo orden en cada ensayo tendría un solo orden posible (esta medida está basada no sólo en el número de ítems situados contiguamente en ensayos sucesivos, sino también en la información multinivel y de orden en estos árboles organizados). En general, a más pequeño PRO, más organización en la estructura.
- 2.–Profundidad. Es el número jerárquico promedio de niveles en cada “chunk”. La profundidad hace referencia al número promedio de nodulos entre ítems raíces y terminales. Profundidades más grandes indicarían mas estructura.
- 3.–Semejanza. Suministra una medida de la semejanza de dos estructuras. Se refiere al número total de “chunks” que dos árboles tienen en común + 1, dividido por el logaritmo natural del número total de “chunks” en ambos árboles + 1. A mayor semejanza, mayor la proporción de “chunks” que los dos árboles comparten (ver [tabla 28](#)).

El árbol del sujeto A tiene poca organización (sólo tres “chunks” o racimos de información), y es poco profundo en términos de profundidad jerárquica. El del sujeto B tiene una mayor cantidad de información (9 "chunks") y está mucho más jerárquicamente organizado.

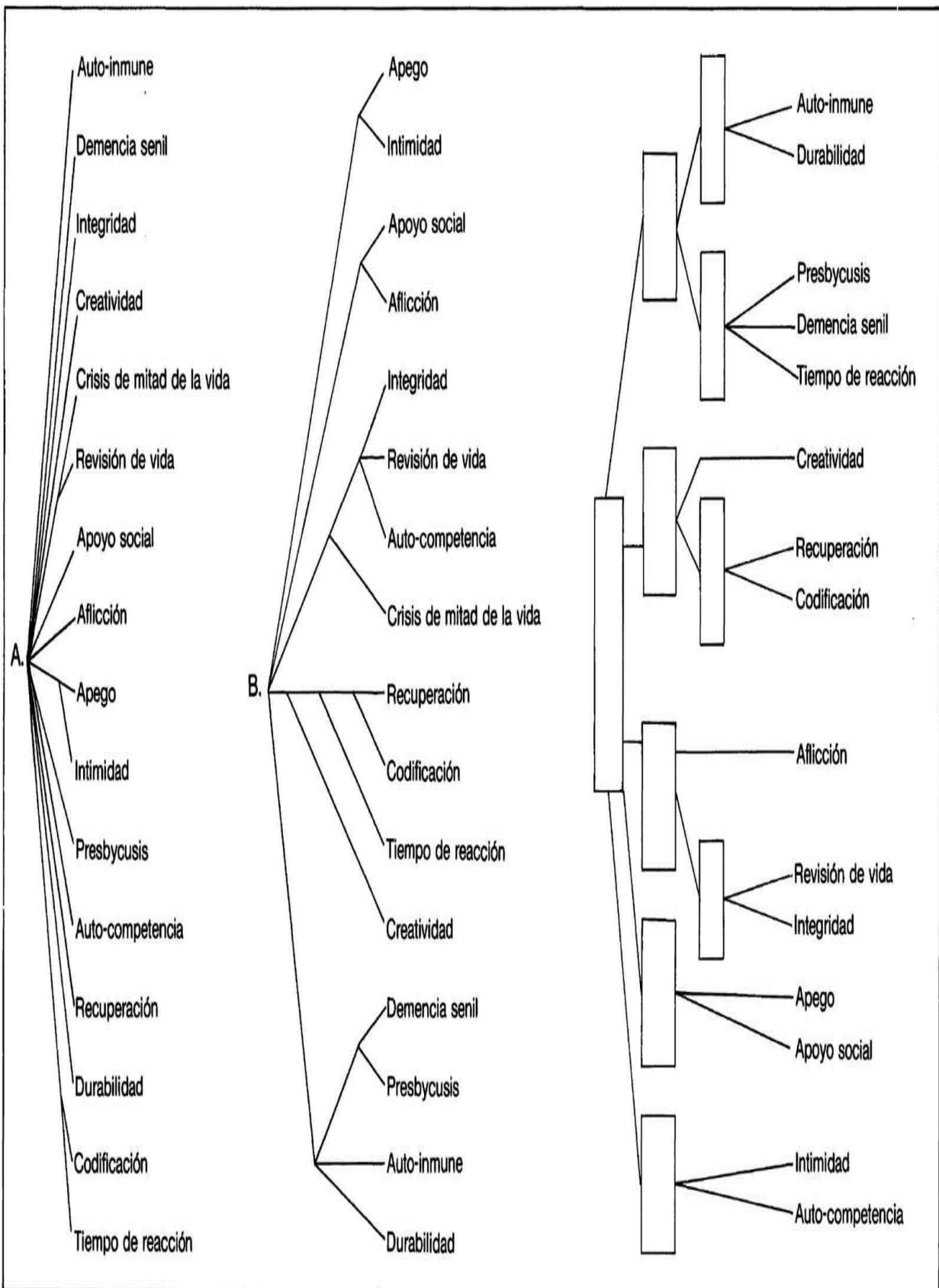


Tabla 28. Árbol organizado.

Observando el árbol del instructor se puede ver que tiene una medida PRO de 8 y una medida de profundidad de 1,44. Dadas las medidas comparables del promedio de todos los estudiantes (23 y 1,3 respectivamente) el árbol del instructor tiene una organización mayor.

Con respecto a la semejanza, vemos que el árbol A tiene una semejanza de 0,00. Este estudiante no comparte “chunks” con el instructor. El árbol B tiene una semejanza de 0,50. Este estudiante comparte tres “chunks” con el instructor y estos “chunks” compartidos están en diferentes niveles.

Los resultados muestran, además, que PRO, profundidad y semejanza, todas correlacionan significativamente con la nota del curso.

Respecto a la direccionalidad, recordemos que hay tres tipos de direccionalidad para un “chunk” en un árbol: *a)* unidireccional, si el orden en que un sujeto produce un concepto en un chunk es de A-B-C; *b)* bidireccional si el orden es de A-B-C o de C-B-A; *c)* no direccional, si no hay consistencia en la manera de producir el “chunk”.

La ejecución era mejor para el grupo unidireccional y más pobre para el grupo no direccional. Los 16 conceptos eran los elegidos por el “staff” como representativos del curso sobre envejecimiento.

En un segundo estudio se comprobaron los resultados el primer día de clase, a mitad, y al final del curso. Los resultados muestran que el PRO decrecía a lo largo del curso, indicando un aumento en la cantidad de organización de los conceptos (37, 26, 18). La medida de profundidad aumentaba a través del curso, indicando un aumento en la elaboración de las estructuras (0,25, 0,94, 1,75). El índice de semejanza también aumentaba a lo largo del curso, indicando que las estructuras de los estudiantes se iban haciendo más semejantes a las del instructor como resultado del aprendizaje (0,001,0,27,0,51).

5) MAPA SEMÁNTICO COMO TÉCNICA DE ESTUDIO

Hanf (Heimlich y Pittelman, 1990) ha utilizado el mapa semántico como técnica de estudio para dirigir el procesamiento del texto. En realidad, concibe el mapa semántico como un organizador previo que posibilita una mejor comprensión de los textos, y como un sustituto eficaz del procedimiento tradicional de tomar apuntes y escribir las ideas

principales. Se trata de una técnica tanto individual como de grupo, ya comentada en el apartado de la lectura.

Hay tres etapas a la hora de diseñar el mapa de contenido de un texto:

1.–*Identificación de la idea principal.* Se escribe la idea principal en una hoja y se deja un contorno alrededor. A continuación, los estudiantes piensan en todo lo que ya saben sobre el tema y lo que esperan encontrar en el capítulo. Después, los estudiantes escriben tres o cuatro preguntas sobre el tema en la otra cara del mapa.

2.–*Categorías secundarias.* Evidentemente, las partes principales del capítulo del libro de texto constituyen las categorías secundarias del mapa semántico. Antes de leer el libro, los estudiantes formulan hipótesis sobre cuáles serán las partes básicas del capítulo, y posteriormente lo hojean para comprobar la dirección de sus hipótesis. Después se incluyen en el mapa los nombres de las categorías secundarias. Si el texto carece de epígrafes, habrá que resumir, y luego dar nombres a las categorías secundarias. No conviene utilizar más de 6 ó 7 categorías secundarias en un mapa, pero sí conviene incluir una categoría de evaluación para que el lector juzgue la calidad del material. Las categorías secundarias, organizadas gráficamente en torno a la idea principal, configuran la estructura del mapa y proporcionan una guía del territorio intelectual que se va a explorar. Se recomienda colocar un interrogante detrás de cada nombre de categoría para señalar qué información hay que buscar en la lectura.

3.–*Detalles complementarios.* En este tercer paso, los estudiantes leen el capítulo en busca de detalles y, al terminar, completan el mapa, añadiendo la información de memoria. La importancia de añadir los detalles del mapa sin consultar el texto está en que a los estudiantes se les exige que conozcan los hechos para cada categoría secundaria. El mapa completo proporciona un resumen gráfico de la información del capítulo.

Veamos un ejemplo de aplicación a la clase, tal como lo describen Heimlich y Pittelman (1990), que modifican la técnica del mapa semántico de Hanf, para ayudar a los estudiantes de quinto curso a preparar un examen sobre el aparato digestivo.

Para preparar esta unidad didáctica se utilizaron una gran variedad de actividades y materiales didácticos sobre el aparato digestivo, como libros de texto, películas, maquetas del cuerpo humano, órganos digestivos de

distintos animales, láminas de rayos X, pósters, transparencias y una conferencia. La técnica del mapa semántico resulta de gran utilidad para organizar toda la información recogida y da buenos resultados como técnica de repaso.

Los objetivos fijados eran éstos:

- Seleccionar la información relevante en la unidad didáctica.
- Organizar la información en un mapa semántico.
- Aprender información técnica y vocabulario sobre el aparato digestivo.
- Desarrollar una guía de estudio.

Desarrollo de la técnica:

- 1.–El profesor comunica a los estudiantes que van a utilizar la técnica del mapa semántico como método de repaso del aparato digestivo. A continuación escribe la palabra DIGESTIÓN en la pizarra y explica la técnica de este método.
- 2.–Los estudiantes escriben la palabra digestión en el centro de su propio papel y trazan líneas radiales a partir del centro.
- 3.–Identifican los epígrafes de las categorías secundarias, para lo cual deben ojear el capítulo sobre la digestión que tienen en su libro de texto.
- 4.–Los estudiantes escriben en las líneas de sus mapas los epígrafes de las categorías secundarias del capítulo.
- 5.–Con los libros cerrados, y trabajando de forma individual, recuerdan los detalles o datos del libro para cada una de las categorías, y las añaden a sus propios mapas.
- 6.–Completados los mapas individuales de recuerdo, los estudiantes elaboran un mapa conjunto en la pizarra, compartiendo los detalles de sus mapas individuales y discutiéndolos. Asimismo, añaden la nueva información a la categoría adecuada del mapa grupal e incluyen la nueva información en sus mapas individuales.

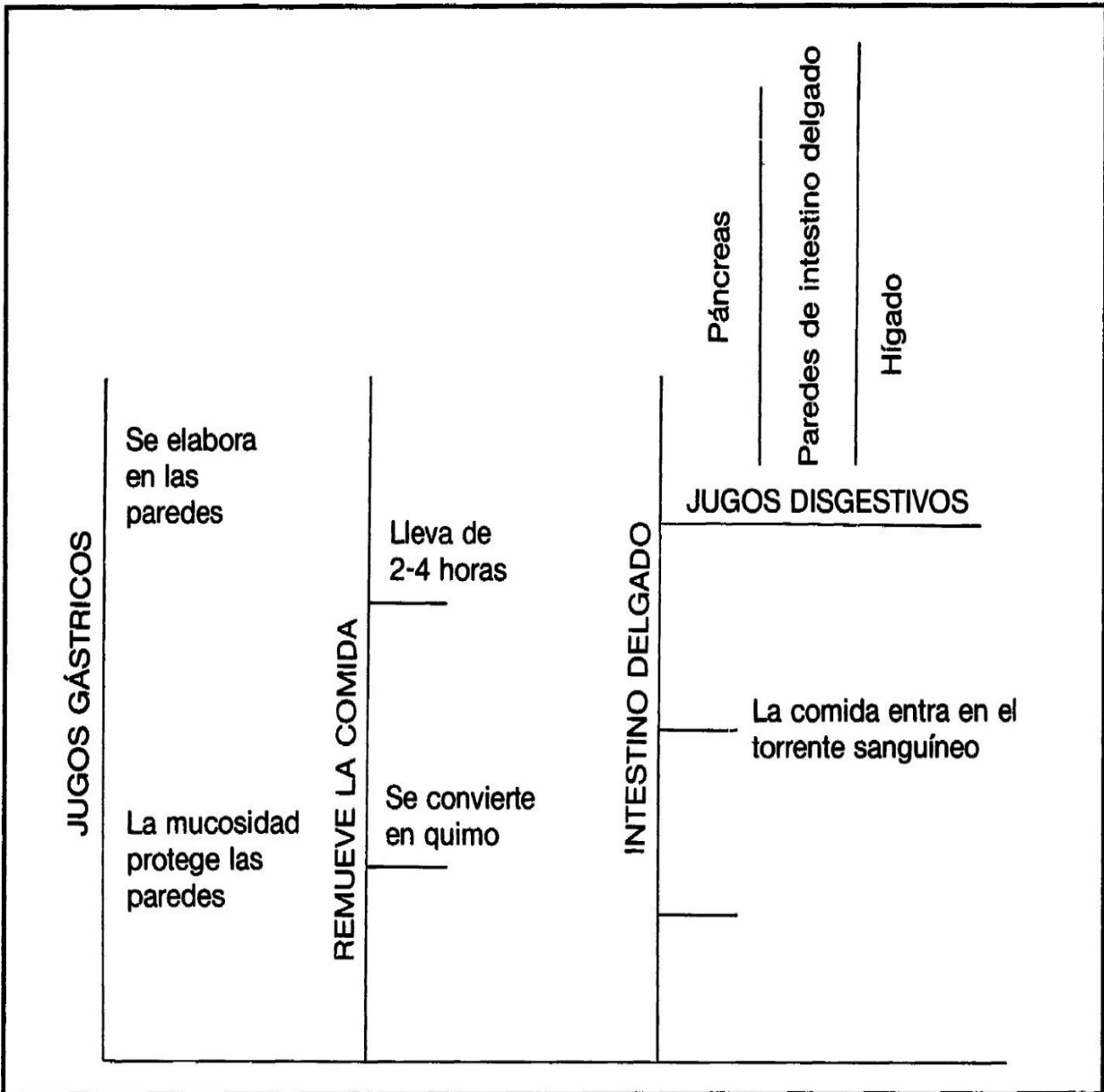


Tabla 29. Mapa semántico (Adaptado de Heimlich y Pittellman, 1990).

- 7.—Terminado el mapa grupal los estudiantes releen sus libros de texto para localizar la información adicional sobre cada una de las categorías secundarias. A medida que van encontrando nueva información la añaden a sus mapas individuales.
- 8.—Mediante la discusión grupal, los estudiantes comparten la información obtenida durante el repaso del libro de texto y añaden esta información al mapa grupal, destacando las palabras técnicas

del vocabulario. De esta forma los estudiantes actualizan sus mapas individuales.

- 9.–Los estudiantes examinan sus mapas individuales y piensan en las diversas actividades que realizaron en la unidad. Exponen cualquier otra información que estimen importante para comprender mejor el aparato digestivo y la añaden al mapa grupal y a sus mapas individuales.
- 10.–Los estudiantes pueden utilizar sus mapas para preparar el examen, descubriendo así que el mapa es una herramienta de estudio útil, tanto si lo hacen de forma individual, por grupos, o en grupos pequeños.

La técnica del mapa semántico obliga a los estudiantes a comprobar la relación entre el tema principal, las subcategorías y la información secundaria. De esta forma, los estudiantes pueden aprender significativamente. La técnica del mapa semántico resulta de esta forma una herramienta útil para organizar el material y repasarlo rápidamente para el examen. Además, esta técnica permite trabajar de forma individual, por parejas, en pequeños grupos o con el grupo de clase (ver [tabla 29](#)).

6) MAPA CONCEPTUAL

Hemos dicho repetidamente que un rasgo esencial del aprendizaje es que sea significativo. Ahora bien, el significado del aprendizaje se percibe más fácilmente cuando los contenidos del aprendizaje están organizados, poseen una estructura y están relacionados entre sí. Ningún instrumento mejor que los mapas conceptuales para lograr este objetivo.

El mapa conceptual es una manera de representar gráficamente conceptos y relaciones entre conceptos. Los conceptos se colocan en un recuadro visual. Las relaciones se registran en espacios entre conceptos conectados. El mapa, una vez construido constituye un despliegue de esos conceptos con relaciones señaladas y permite ver patrones de interrelaciones. El mapa conceptual es semejante a un mapa de carreteras (McAleese, 1986). Los conceptos son análogos a los nombres de lugar, mientras las relaciones son como las carreteras o calles: esto es, las relaciones (llamadas lazos) entre conceptos conectados son como rutas de

viaje entre lugares. El mapa conceptual es pues una guía para la comprensión, como un mapa de carretera es una guía de viaje.

También se ha usado la metáfora de la red para los mapas conceptuales. Esta metáfora resulta interesante si se piensa en los nudos (conceptos) y el cordaje de conexión (relaciones) como representando no sólo marcos conceptuales sino conocimiento en general. Nuestro conocimiento, en realidad, está conectado últimamente con todos los otros conocimientos a través de los conceptos y relaciones. Nosotros seleccionamos partes para el estudio, pero sabemos que esas partes de las redes tienen interconexiones sin límite.

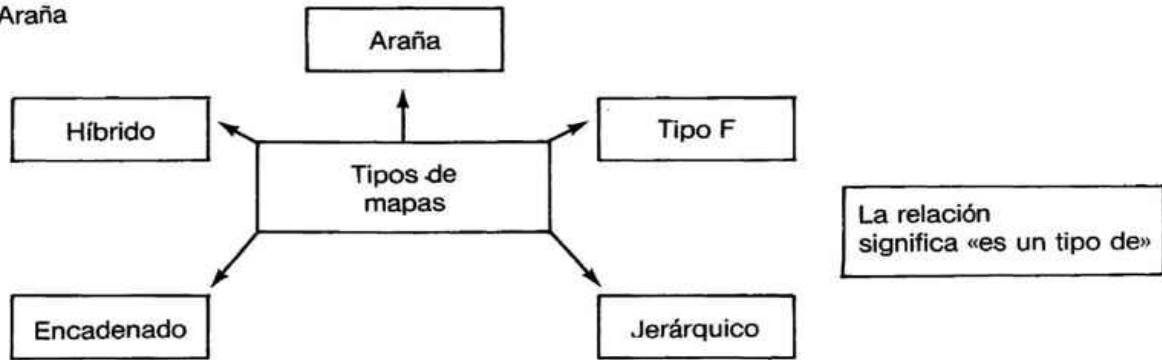
Los mapas conceptuales tienen muchos nombres: mapas semánticos, organizadores gráficos, mapas de información, red, etc. La diferencia entre las tablas anteriormente señaladas y los mapas es que cuando la estrategia de aprendizaje espacial implica primordialmente una disposición como la rejilla con recuadros intercruzándose entre sí, lo llamamos tabla gráfica. Cuando interesa señalar los conceptos y las relaciones específicas entre conceptos lo llamamos mapa conceptual. Las dos técnicas son distintas estructural y funcionalmente.

Por lo general, el mapa conceptual consiste en extraer conceptos y sus relaciones de un texto u otro contenido, imprimiendo esos conceptos en el papel o pantalla del ordenador y poniendo nombres finalmente a las relaciones.

Se pueden distinguir tres clases de mapas conceptuales según Jones y otros (1987): mapas araña, mapas encadenados y mapas jerárquicos. Cada uno de éstos representa un tipo diferente de estructura de contenido. Estos tres no agotan la lista ya que habría que considerar también a los mapas híbridos (por ejemplo, muchos mapas jerárquicos contienen organizaciones tipo araña) (ver [tabla 30](#)).

En los mapas conceptuales las relaciones tienen un nombre, y el nombre de la relación se escribe entre conceptos o se incluye en una leyenda que contiene los símbolos para las relaciones. Así, para el mapa araña el nombre de la relación “es un tipo de” se incluye en una leyenda. Para el mapa encadenado la relación “conduce a” se incluye también en la leyenda pero también se puede escribir entre cada uno de los estadios o pasos de la secuencia. En el mapa jerárquico el nombre es “subsume”. Si se tienen los conceptos mapeados y las relaciones nombradas se puede lograr otro aspecto importante de los mapas, el establecer proposiciones.

1. Araña



2. Encadenado



3. Jerárquico

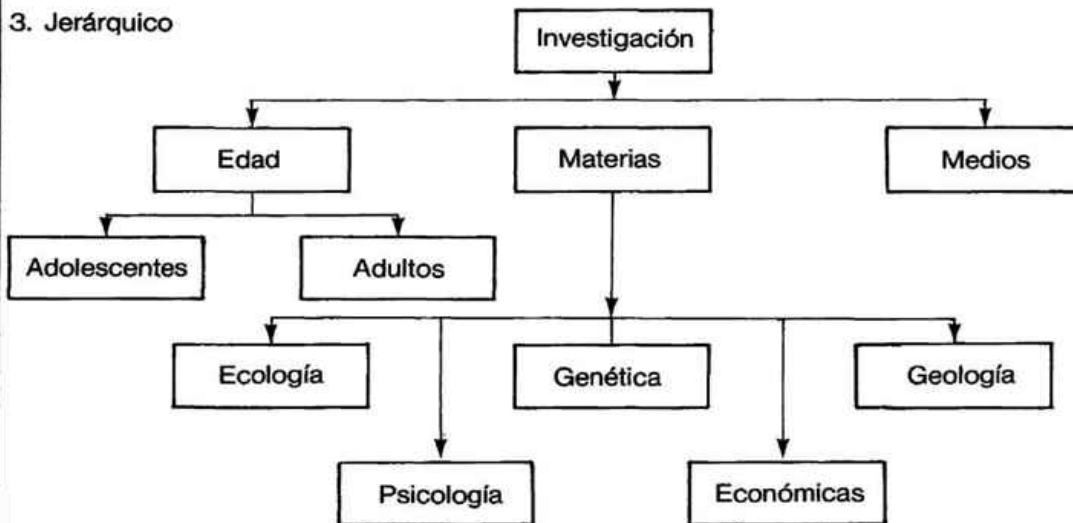


Tabla 30. Adaptado de Jones (1987).

Los mapas se han usado con una gran variedad de contenidos y grupos de edad, y con dos medios: los textos y los ordenadores. El contenido ha incluido disciplinas como ecología, genética, economía familiar, geología, etc. Y los grupos de edad llegan desde los alumnos de primaria a la universidad (Hernández Pina, 1990).

Los mapas conceptuales tienen características definidas y valores muy acusados. Los mapas conceptuales representan relaciones significativas entre conceptos, estructurados de forma jerárquica, de manera que unos conceptos se subsumen en otros conceptos más generales, y en estructuras jerárquicas distintas; descubren conexiones correctas o incorrectas entre las proposiciones; permiten compartir, discutir y hasta negociar los significados; facilitan el descubrimiento de las ideas previas sobre un tema determinado; sugieren lazos de conexión entre el conocimiento nuevo y el ya adquirido; y señalan el rol del profesor y el del estudiante en la construcción del conocimiento.

Son muchas las aplicaciones de los mapas conceptuales. Pueden servir como instrumento diagnóstico, como tarea o instrumento preinstruccional, como organizador del contenido del aprendizaje, como carta de viaje para planificar las sesiones instruccionales anuales, mensuales o diarias, como guía en la lectura de un libro, como esquema base para la preparación de una conferencia, un discurso o un artículo, etc.

Novak y Gowin (1984) han actualizado la utilidad de los mapas conceptuales en el aprendizaje y han puesto de relieve los valores y el campo de aplicación de esta técnica. Por eso vamos a seguir con algún detenimiento las líneas centrales de su exposición.

La finalidad de los mapas conceptuales es ayudar a los estudiantes a ver los significados de los contenidos del aprendizaje. Los mapas conceptuales, en realidad, representan relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Un mapa conceptual puede ser tan simple como el formado por dos conceptos conectados por una palabra enlace para formar una proposición; por ejemplo, "el cielo es azul" representa un mapa conceptual simple formando una proposición en torno a los conceptos cielo y azul. Y es que la mayor parte de los significados se aprenden mediante una serie de proposiciones en las cuales está el concepto que se va a adquirir.

Los mapas conceptuales son, por lo general, jerárquicos, ya que el aprendizaje significativo se produce más fácilmente cuando unos conceptos se subsumen en otros conceptos más amplios. En este sentido, los conceptos más generales y más inclusivos deben estar en la parte superior del mapa y los conceptos más específicos se colocan abajo.

Como las relaciones supraordinadas y subordinadas pueden cambiar en diferentes partes del aprendizaje, cualquiera puede elevarse hasta el tope de la posición superordinada y, sin embargo, retener una relación proposicional con otros conceptos del mapa (ver [tabla 31](#)).

A lo mejor, resulta extraño para algunos que un mismo conjunto de conceptos se pueda representar con dos o más jerarquías distintas, pero la extrañeza desaparece si pensamos que las redes neurales establecidas son muy complejas y tienen muchas conexiones. Esto explica la existencia de patrones alternativos de significados disponibles al emplear conceptos almacenados en la memoria para extraer significados de un texto expositivo. Es algo parecido a lo que ocurre cuando en un mismo patrón visual unas veces vemos dos rostros o una copa, como ocurre en el fenómeno perceptivo de las figuras ambiguas reversibles. De esta forma, la técnica de los mapas conceptuales permite externalizar conceptos y proposiciones (ver [tabla 32](#)).

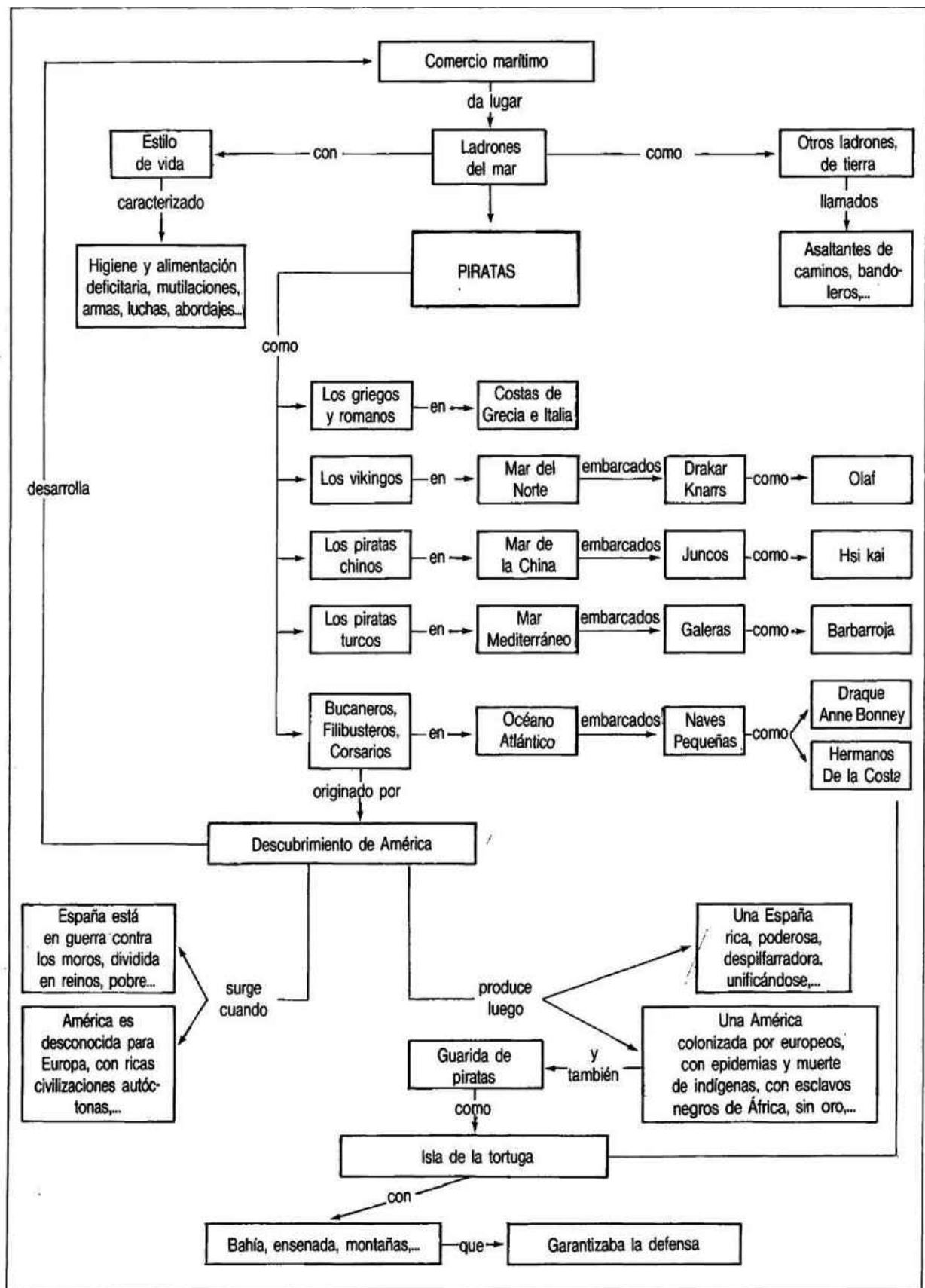


Tabla 31. Los piratas, 5.º EGB. Colegio Agora.

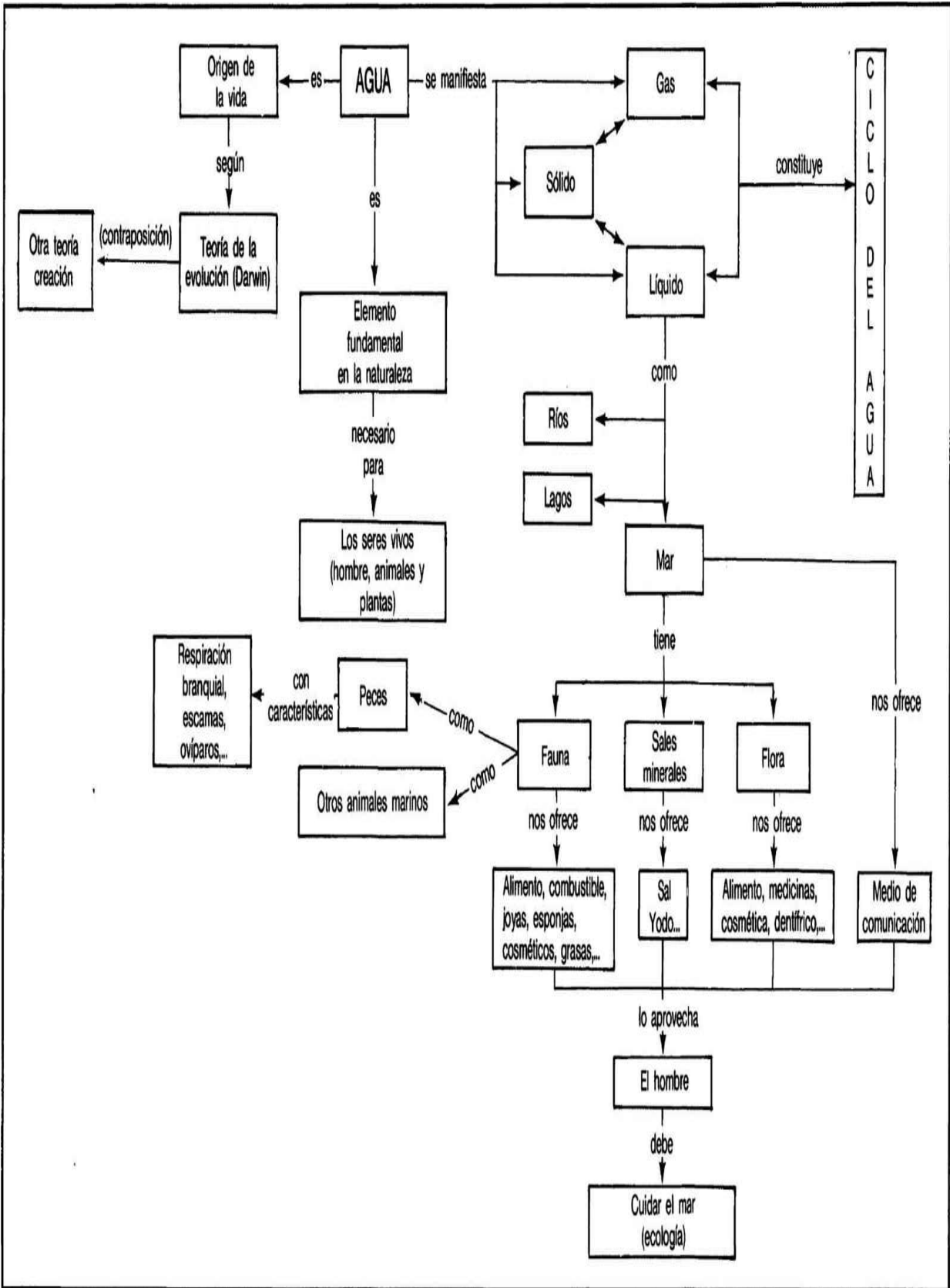


Tabla 32. Mapa conceptual. Mundo submarino. Curso 5.º EGB. Colegio Agora.

Al ser una técnica de gran utilidad para visualizar los conceptos y las representaciones que tiene una persona, permite a los profesores demostrar por qué una determinada conexión proposicional es correcta o identificar enlaces perdidos entre conceptos que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje.

Por otra parte, aunque el aprendizaje no puede ser compartido porque es personal e intransferible, los significados sí pueden ser compartidos, discutidos y hasta negociados. Y a esto ayudan los mapas conceptuales. Por ejemplo, cuando se hace un mapa conceptual en un grupo de dos o tres personas, se pueden admitir y negociar los significados de los conceptos teniendo en cuenta especialmente que todos los individuos traen a la clase algo propio.

- *Utilidad académica de los mapas conceptuales*

Se ha dicho que lo más importante antes de aprender algo no es lo que se va a aprender, sino lo que ya se sabe. Pero no todo lo que se sabe es científicamente correcto. Los mapas conceptuales permiten al profesor descubrir falsas concepciones o ideas previas que tienen los alumnos al comenzar el aprendizaje de una materia; también le permiten planificar correctamente el currículo porque le ayudan a separar la información significativa de la información trivial y buscar ejemplos.

Para los estudiantes también son útiles los mapas conceptuales porque descubren los conceptos clave dentro de una materia y les sugieren lazos de conexión entre el conocimiento previo y el conocimiento que van a aprender. La dinámica de construcción del mapa conceptual pone de relieve el rol del profesor y el rol de los estudiantes, creando una atmósfera de conocimiento y respeto mutuo.

Se puede ayudar a los estudiantes a utilizar los mapas conceptuales de muchas maneras. En primer lugar, haciéndoles ver la naturaleza de los conceptos y las relaciones entre conceptos tal como existen en la mente, en el mundo o en la instrucción. En realidad todo lo que vemos, oímos o hablamos depende de los conceptos que hay en nuestra mente. En segundo lugar, invitándoles a extraer conceptos del material oral o escrito, y a identificar relaciones entre conceptos. En tercer lugar, sugiriéndoles aislar conceptos y palabras enlace para comprender los diferentes papeles que

ambos juegan en la construcción de significado. A veces, resulta interesante añadir flechas a las líneas de enlace para señalar que la relación de significado entre palabras de enlace y los conceptos es unidireccional. También es conveniente redibujar o reconstruir los mapas conceptuales porque, a veces, resulta difícil explicitar relaciones jerárquicas importantes entre conceptos, y esto obliga a revisar, y por tanto, a realizar una segunda versión del mapa conceptual inicial.

Las aplicaciones de los mapas conceptuales son múltiples. En primer lugar, tienen valor diagnóstico. Los mapas conceptuales sirven para comprobar lo que los estudiantes conocen sobre una materia determinada. Como para aprender significativamente es preciso relacionar los conocimientos nuevos con los ya adquiridos, una técnica ideal para conocer rápidamente lo que saben los estudiantes, sobre un área específica, es la de los mapas conceptuales; con ellos se puede determinar dónde se encuentra un estudiante y, por tanto, el punto inicial del comienzo de la instrucción.

También sirven los mapas conceptuales para organizar el contenido del aprendizaje. Por ejemplo, es útil seleccionar los 7 u 8 conceptos clave de un determinado contenido científico (un capítulo del manual de texto, una unidad didáctica) y construir con ellos un mapa conceptual en el que los conceptos se encuentran relacionados y a los cuales se pueden añadir otros conceptos relevantes de interés.

Los mapas conceptuales pueden ser útiles también como instrumento preinstruccional. En este caso se puede hacer reflexionar a los estudiantes sobre la elección de los nombres de conceptos que pueden constituir la base del mapa cognitivo; luego se les ayuda a construir proposiciones entre los conceptos seleccionados y los conceptos que ya conocen, así como las palabras enlace; con ello se puede organizar un buen banco de datos desde el que los estudiantes pueden construir significados más ricos y sugerentes. Este banco puede servir como indicador del desarrollo conceptual, ya que con el tiempo, los conceptos resultarían más elaborados y relacionados en sus estructuras cognitivas.

El mapa conceptual puede servir igualmente en el campo educativo como una especie de guión o mapa de viaje para señalar las rutas que el profesor y los alumnos van a seguir a lo largo del curso, del semestre, del mes, de la semana o de un día de curso.

Resulta útil esta técnica para iniciar la lectura de un manual de texto o de un capítulo determinado. Los conceptos centrales seleccionados sirven

de guía y orientación para extraer significado en textos que son difíciles y conducen, a veces, a la no significación, sobre todo cuando, a medida que avanza la lectura, se encuentran ideas u opiniones enfrentadas a la propia.

Los mapas conceptuales cumplen otra finalidad, y es que son organizadores insustituibles para preparar una conferencia, programar una clase o redactar un artículo. Basta con seleccionar los conceptos esenciales que deben estar presentes a lo largo del discurso, a los cuales se subordina todo desde el punto de vista de la coherencia y la significación lógica. Con estos conceptos se puede construir un mapa lineal. En realidad los mensajes hablados o escritos son series lineales de conceptos y proposiciones, pero el conocimiento almacenado en la memoria está insertado en forma de estructuras jerárquicas. Cuando construimos una frase hablada o escrita transformamos la información almacenada de una estructura jerárquica en una estructura lineal, y cuando leemos un texto transformamos las secuencias lineales en estructuras jerárquicas para almacenarlas en la memoria.

Un tema de especial interés es la utilización de los mapas como instrumento de evaluación o de diagnóstico de las fuerzas o debilidades (Surber, 1984; Huang, 1988). Surber ha señalado que una debilidad de los formatos de una prueba tradicional como la elección múltiple, hecha por el profesor, es la insensibilidad a las estructuras de conocimiento, y para los tests basados en los mapas él recomienda tomar el mapa desarrollado para el material instruccional (mapa master) y borrar algunos de los conceptos y relaciones. Los estudiantes deben rellenar las porciones omitidas. Las claves de la prueba están en el mapa master suministrado para su completamiento. Los errores permiten el diagnóstico de la debilidad, no sólo sobre los conceptos, relaciones y proposiciones sino también sobre la estructura del conocimiento como representado en el mapa. Ahora bien, los estudiantes necesitan entrenamiento antes de implementar esta clase de prueba, y tal prueba debe usarse sólo si el material fue mapeado durante la instrucción.

En el estudio de Huang (1988) se entrenó a los estudiantes de media a usar mapas de conceptos a fin de investigar los mapas como un instrumento de evaluación y las reacciones de los estudiantes a los mapas. Algunos grupos fueron entrenados recibiendo un paquete de entrenamiento y escuchando una presentación oral, y otros grupos fueron entrenados más intensamente en la práctica de los lazos (relaciones) y dibujos de mapas.

Después se dio a los estudiantes un test de mapas sobre conceptos emparejados, suministrando lazos y direcciones de relaciones, así como un test de ensayo y un cuestionario de actitud. Hubo varios resultados interesantes. El entrenamiento en mapas aumentaba la ejecución en los tests; aprender a mapear no estaba determinado por la habilidad intelectual general; el test de mapas no parece requerir más tiempo que otros tipos de tests hechos por el profesor; el test parece ser válido y fiable. Las respuestas al cuestionario de actitudes no eran particularmente favorables. De aquí se deduce que los tests basados en los mapas tienen un gran potencial para evaluar el conocimiento estructural de los estudiantes. Ahora bien, si se van a dar tests basados en mapas se debe diseñar la instrucción, al menos de forma parcial, centrada en los mapas.

Holley y Danserau (1984) han realizado una serie de investigaciones sobre los mapas. En una de ellas se estudiaron los efectos de los mapas con universitarios que recibían tres sesiones de entrenamiento de dos horas. El contenido era dos pasajes de 1.000 palabras. A los estudiantes se les examinaba con una prueba de recuerdo inmediato y demorado. No había efectos significativos para el entrenamiento, quizás porque 6 horas sea demasiado poco entrenamiento para este tipo de material. Hicieron otro estudio refinando el entrenamiento. Los sujetos recibían una introducción al uso de los mapas, se entrenaban en establecer conexiones y nombrar las relaciones, practicando con los mapas. También practicaban con los mapas utilizando sus textos de psicología. Luego usaban mapas para estudiar un pasaje de 3.000 palabras de un texto de geología que no estaba relacionado con los materiales usados en las fases anteriores del estudio. Los del grupo de control tenían que usar los habituales métodos de estudio con el texto de geología. Después de 5 días fueron examinados los estudiantes sobre el pasaje de geología con una larga pregunta de ensayo, 10 preguntas breves de ensayo, técnica cloze (rellenar espacios en blanco en breves pasajes) y 18 ítems de elección múltiple. El grupo de mapas recordaba significativamente más ideas principales que los grupos de control. No había diferencias entre los grupos en el recuerdo de detalles. Otros estudios de Holley y Danserau con universitarios y textos de ciencias han dado resultados positivos.

La investigación de Stewart (1982) era más cualitativa que experimental, basada en la entrevista tipo Piaget. Se interrogaba a los estudiantes sobre genética, energía y ecosistemas. Se les pedía desarrollar

mapas conceptuales de una manera semejante a los mapas encadenados. Los estudiantes eran capaces de desarrollar varios tipos de mapas representando conocimiento declarativo y procedimental. El autor considera que el mapa tiene usos múltiples como el desarrollo de currículos, planificación instruccional y evaluación, y constituye un instrumento muy flexible.

Hawk (1986) examinó el uso de mapas conceptuales en la enseñanza secundaria (sexto y séptimo cursos) en ciencias biológicas. Había 455 estudiantes de 15 clases. Los grupos de tratamiento recibían 7 mapas conceptuales desarrollados para usar en 7 capítulos de un texto de ciencias biológicas. Estos mapas conceptuales eran presentados a los grupos de tratamiento y explicados como guías de estudio al comienzo de la instrucción en cada capítulo. Los grupos experimentales puntuaron sustancialmente más alto que los de control en el test de rendimiento a la conclusión del experimento.

En un estudio con adolescentes Novak y otros (1983) combinaron los mapas conceptuales con una técnica del V de Novak y Gowin. En esta investigación los estudiantes de alta, media y baja capacidad aprendían a usar ambas técnicas en los programas de ciencias. Los investigadores informan que las técnicas eran muy útiles en el aprendizaje y en la solución de problemas. Trabajando con sujetos de media, Alverman (1981) presentó a los estudiantes dos pasajes para estudiar, uno que comparaba y contrastaba el material y el otro que era una descripción de las ideas principales sobre un tema. Ambos pasajes fueron presentados con un mapa conceptual. El número de ideas recordadas era medido inmediatamente y con una demora de una semana. Los mapas conceptuales ayudaban a recordar sólo para la condición menos organizada, meramente descriptiva en ambas medidas, inmediatamente y una semana después. Este hallazgo se mantenía para todos los estudiantes al margen del nivel de lectura. Presumiblemente, el mapa no era necesario para aprender el material que estaba estructurado en torno a una organización comparación-contraste.

Un estudio curioso sobre los mapas es el realizado por Bean y otros (1986a, b) con estudiantes de décimo curso en historia universal. Se les enseñaba una técnica de mapas que implicaba el énfasis de relaciones causa-efecto. Se les daba también a los estudiantes una lista de opciones que una figura histórica podía tener disponibles para un importante suceso histórico. El mapa de causa-efecto y la lista de opciones fueron usados por

los estudiantes para hacer predicciones sobre resultados de revoluciones y otros sucesos. Estas predicciones fueron más tarde comprobadas respecto a su precisión con las fuentes históricas. El entrenamiento en los mapas y el uso de opciones permitía a los estudiantes más tarde hacer predicciones sin la guía de opciones.

En un estudio de mapas realizado por Boothby y Alverman (1984) los estudiantes de cuarto curso participaban en una sesión de entrenamiento que duraba tres meses. Los estudiantes en el entrenamiento de mapas practicaban tres veces por semana, usando mapas con material de cuarto curso. Los de control tenían el mismo tiempo de contacto instruccional, leían el mismo material y contestaban los mismos tests. Los grupos parecían equivalentes en nivel de lectura y conocimiento de fondo. La prueba de recuerdo se hacía con 48 horas de retraso y un mes. Había significativas diferencias para ambas condiciones, 48 horas y un mes, en favor del grupo de mapas

Son muchas las investigaciones que han demostrado que los estudiantes de primaria pueden aprender los mapas (Hauf, 1971; Symington y Novak, 1982). Los estudios, como los anteriores, se han llevado a cabo con materiales de texto. Cada vez aumenta más la investigación sobre los mapas en ordenadores (McAleese, 1985; Cammelot, 1987; Fisher, 1988).

Algunas investigaciones han contribuido a la identificación de varias clases de relaciones en los mapas conceptuales (Armbruster y Anderson, 1984; Huang, 1988; McAleese, 1988). Las relaciones son muy variadas, entre las cuales destacamos estas nueve: A es una instancia de B (por ejemplo, tipo de, clase de, y por ejemplo). La segunda, A es una propiedad de B (es un rasgo de, es una característica de, se llama y es definido como). La tercera, A es idéntico a B (es idéntico a y es lo mismo que). La cuarta, A es semejante a B (es como, es semejante a, de una manera semejante). La quinta, A no es semejante a B (es diferente, en contraste). La sexta, A es mayor que (menor que). La séptima, A ocurre antes que B (y después, antes,...). La octava, A causa a B (causa, produce, porque, consiguientemente). La novena, A permite a B (permite, requiere).

Hay alguna polémica sobre las relaciones esquema-mapa conceptual y sobre sus semejanzas y diferencias. Algunos han subrayado que los mapas conceptuales son una técnica semejante a la del esquema tradicional. El esquema es una técnica tradicional de estudio y ha sido recomendado como un método útil de trabajo intelectual. Las semejanzas entre los mapas

conceptuales y los esquemas incluyen el hecho de que ambos son representaciones estructuradas y ambos pueden ser jerárquicos y lineales. Pero sólo una clase de mapa conceptual es jerárquico, mientras que todos los esquemas lo son. La recursión no se puede mostrar en un esquema tradicional, mientras que sí puede hacerse en un mapa conceptual. Ambas técnicas implican aislar y organizar conceptos y ambas necesitan entrenamiento. Los estudiantes deben aprender técnicas de mapeado y los estudios demuestran que pueden aprenderlas. El esquema también necesita entrenamiento.

Hay algunas diferencias entre ambas técnicas. Los mapas son más visuales que los esquemas y por eso pueden ser más fácilmente imaginados. Los mapas conceptuales pueden ser codificados verbal e imaginativamente, mientras que los esquemas sólo se codifican, por lo general, verbalmente. Los mapas suministran un gran dibujo general que puede ser más coherentemente explorado, mientras que esto sólo en alguna medida se puede decir de los esquemas. Los mapas conceptuales pueden representar más adecuadamente numerosas interrelaciones entre conceptos y los conceptos no están aisladamente representados. Además, las relaciones pueden ser más elaboradas que en el esquema.

De esta comparación se deduce que si el material conduce a los mapas, sería mejor sugerir a los estudiantes que hicieran mapas en lugar de hacer esquemas cuando la intención es de recordar el material. En un estudio piloto informado por Lheman y otros (1985) los estudiantes de media recordaban más en un test de biología cuando se usaban los mapas por comparación con el esquema. La decisión de usar los mapas en lugar de los esquemas depende de las características del contenido, su estadio de desarrollo y los objetivos instruccionales. Bean y otros (1986a) compararon el esquema y el mapa conceptual en un estudio con sujetos de décimo curso sobre materiales de historia mundial por un periodo de 14 semanas. Dos grupos recibieron instrucción con mapas y otro recibió instrucción con esquemas. Uno de los grupos de mapas tuvo instrucción previa en resumen y planteamiento de preguntas (técnica de repetición). El grupo que aprendía sólo mapas no era superior al grupo de esquemas en el recuerdo, pero el grupo que había tenido entrenamiento previo de repetición aprendía más que el grupo de esquemas. Además, los estudiantes de los grupos de mapas informaban actitudes más positivas hacia la estrategia aprendida que el grupo de esquemas. Una tercera medida dependiente en este estudio reveló

que el grupo de mapas más repetición transfirió sus habilidades de estudio estratégico al aprendizaje de un nuevo pasaje desafiante.

Sobre la discusión entre tablas o mapas conceptuales, no hay una respuesta sencilla. Depende mucho de si el diseñador/profesor está planificando la instrucción sobre el material ya existente o desarrollando el material desde el principio. Si el diseñador está usando materiales preexistentes es relativamente fácil inspeccionar el material para determinar si conduce a una situación de mapa o de tabla y si es así, qué tipo. Si el diseñador está desarrollando el material, sería inteligente elegir la técnica espacial antes de este desarrollo. Después, el dibujo general llega a ser un determinante poderoso o una reflexión inherente del material. Ese dibujo general tiene la ocasión de penetrar poderosamente el material. Otra idea puede ayudar a esta decisión y es que las tablas tienen la capacidad de incluir no sólo conceptos y principios sino también hechos, detalles, ejemplos y principios. Los mapas conceptuales, por otra parte, al menos en la forma clásica, son apropiados para la instrucción y el aprendizaje de conceptos, proposiciones y relaciones, pero no para todo detalle factual. Si el material es claramente conceptual en naturaleza y si los objetivos instruccionales son primariamente aprendizaje conceptual, las tablas o los mapas pueden ser muy útiles. Pero si el foco del contenido y los objetivos son distintos de lo conceptual, la tabla es probablemente más productiva.

Los mapas conceptuales conducen por sí mismos al conocimiento qué, conocimiento cómo y conocimiento cuándo, pero la clase de mapa usado depende parcialmente del tipo de relación. Cuando el material a expresar con mapas es declarativo, se pueden usar mapas araña o mapas jerárquicos. Además, si la relación es temporal (secuencia temporal) los mapas encadenados pueden ser también útiles. Por otra parte, si el conocimiento es procedimental, la relación será temporal, causal o capacitadora y así deben usarse los mapas encadenados. Sobre el conocimiento condicional no hay investigación. Pero el mapa combinado sería el más adecuado.

- *Construcción de un mapa conceptual*

La construcción de un mapa conceptual no es una tarea difícil pero necesita un cierto entrenamiento. Cuando los estudiantes han practicado unas cuantas veces esta técnica y se han familiarizado con ella, no sólo resulta fácil, sino que se les hace imprescindible para organizar sus procesos mentales.

Una buena sugerencia para facilitar la construcción de los mapas es la de Novak y Gowin (1984) que señalan la utilidad de realizar una serie de actividades previas que faciliten la comprensión de esta técnica organizativa. Por ejemplo, conviene comenzar pidiendo a los sujetos (séptimo-universidad) que enumeren una serie de nombres de objetos (coche, perro, árbol, libro, etc.) y otra de acontecimientos (llover, jugar, pensar, etc.) y diferencien ambas listas (los objetos y los acontecimientos) y les pongan títulos. A continuación, se puede pedir que describan lo que piensan al oír las palabras perro, coche, etc., para que comprendan que las imágenes representativas mentales que tenemos de las palabras es lo que llamamos conceptos. Así se introduce el concepto. Esto permite señalar que la razón principal de que resulte difícil entendernos es que nuestros conceptos (nuestras representaciones mentales de las cosas) nunca son exactamente iguales, aunque conozcamos las mismas palabras. Seguidamente se introducen las palabras enlace (es, el, con, donde) y se pregunta qué se imaginan al oírlas. No son conceptos. Son palabras enlace que se ponen junto a las palabras concepto para formar proposiciones. Se señala también que hay otras palabras, los nombres de personas, los nombres propios, que no son conceptos. Se les sugiere formar frases cortas constituidas por los conceptos, y una o varias palabras enlace para ver cómo utilizamos los conceptos y las palabras enlace a fin de transmitir significado (el perro es blanco). Por último, se puede leer un pasaje de un libro de texto y pedir que seleccionen unos cuantos conceptos relevantes y señalen algunas palabras enlace y algunos conceptos que no sean relevantes.

Con estas actividades se puede preparar adecuadamente a los estudiantes a elaborar un mapa conceptual. Estos son los pasos:

- 1.-Identificar conceptos del texto. El primer paso es leer un párrafo de un texto y seleccionar los conceptos más importantes y necesarios para entender el texto. Se puede hacer una lista de todos estos conceptos en la pizarra.
- 2.-Seleccionar el concepto más importante e inclusivo. A continuación, se selecciona el concepto más importante o la idea más inclusiva del texto.
- 3.-Ordenar jerárquicamente la lista precedida por el concepto seleccionado. Una vez identificado el concepto más relevante de

todos se ordena la lista jerárquicamente, con el concepto más relevante seleccionado presidiéndola.

- 4.–Construir el mapa conceptual. Con la lista ordenada como guía se construye el mapa conceptual.
- 5.–Elegir las palabras enlace. Un paso importante es elegir las palabras enlace adecuadas para formar las proposiciones que muestran las líneas del mapa.
- 6.–Recuadrar los conceptos y palabras enlace. Un buen recurso para la elaboración de los mapas es hacer rectángulos con los conceptos y las palabras enlace. De esta manera se pueden reordenar a medida que se deseen nuevas maneras de organizar el mapa.
- 7.–Descubrir relaciones cruzadas. Conviene descubrir relaciones cruzadas entre los conceptos de una y otra sección del mapa, para lo cual hay que buscar palabras enlace adecuadas.
- 8.–Reconstruir el mapa. Siempre es útil rehacer o redibujar el mapa para regularizar asimetrías, rellenar vacíos, etc.
- 9.–Criterios de evaluación. Establecer criterios de puntuación y puntuar el mapa elaborado. Señalar posibles cambios estructurales para mejorar el significado y la puntuación del mapa.
- 10.–Repetir. Repetir el proceso desde la elección del párrafo hasta la construcción del mapa para familiarizarse con la técnica, sin la ayuda directa del profesor, y distribuyéndose en parejas o pequeños grupos.
- 11.–Hacerlo público. Presentar el mapa en público o escribirlo en la pizarra, de forma que la lectura del mapa aclare a los demás alumnos el contenido básico del texto, desde la interpretación dada por el sujeto que lo ha elaborado.
- 12.–Práctica. Construir mapas conceptuales sobre historias conocidas, aficiones personales o actividades de provistas de interés. Poner en público los mapas elaborados e iniciar las discusiones sobre los mismos.
- 13.–Aplicación. Incluir una o dos preguntas de los mapas conceptuales en el examen más cercano para ilustrar que el mapa conceptual es un instrumento de elaboración válido que demanda pensamiento profundo y puede facilitar la comprensión de la materia.

Cualquiera que sea el segmento de edad y el material a utilizar, conviene tener en cuenta a la hora de construir un mapa conceptual algunas consideraciones generales. En primer lugar, hay que reflexionar sobre los materiales instruccionales y los objetivos de la instrucción. Si el aprendizaje primario es el aprendizaje de conceptos se deben desarrollar los materiales de tal manera que los conceptos se vean acentuados. También es interesante considerar la naturaleza de los conceptos.

El material debe ser cuidadosamente leído para preparar el paso más importante que es iluminar los conceptos o hacer obvios los conceptos más importantes. Para hacer esto los conceptos deben ser revisados cuidadosamente respecto a su significado. Esto no resulta fácil por el hecho de que los conceptos inevitablemente serán incorporados en el texto en proposiciones y principios. También el significado del concepto es dependiente del conocimiento de un número indefinido de otros conceptos.

Un problema muy frecuente con este paso en los mapas es aislar un concepto. Si, por ejemplo, uno tuviera que construir un mapa encadenado para un nuevo procedimiento, uno tendría que seleccionar los conceptos centrales del procedimiento escrito. Hay, de hecho, una tentación de escribir o iluminar una frase o incluso una sentencia y tratar de usar esto como un concepto: es el problema más común al aprender a hacer mapas. Conviene recordar colocar el nombre del concepto en el mapa más que una larga frase o sentencia. Las definiciones de los conceptos deben presentarse en alguna parte, a menos que se mapeen las definiciones. Al definir los conceptos, se usan otros conceptos conocidos por el estudiante. En algunos casos puede ser útil mapear las definiciones.

Una manera de dar instrucción suplementaria sobre las definiciones es usar una tabla de tipo convencional que capitaliza la verdadera secuencia tradicional en la enseñanza de nombrar conceptos, definir conceptos y dar ejemplos. En la tabla, las filas son nombres de conceptos, mientras que las columnas son definiciones y ejemplos. En las primeras casillas los estudiantes registran (o el profesor suministra) las definiciones del texto, y en las siguientes los estudiantes registran sus paráfrasis de las definiciones. En subsiguientes casillas los estudiantes registran (o el profesor suministra) un ejemplo, después los estudiantes suministran ejemplos que ellos generan. Este procedimiento suministra una rutina sistemática para el aprendizaje de los conceptos que podía complementar el uso de mapas conceptuales cuando la instrucción de las definiciones sobre los conceptos

es vital. La obtención sistemática de paráfrasis y ejemplos de los estudiantes puede ser útil pues está comprobado que los estudiantes comprenden cuándo pueden parafrasear y crear sus propios ejemplos.

Los conceptos primarios deben ser colocados en una página o pantalla que suministra el dibujo general. Cada concepto debe ser usado sólo una vez. El concepto más importante o central debe ser seleccionado y colocado en una posición central en el medio. Si el instrumento es papel, será bueno utilizar rótulos removibles para que se pueda lograr una rápida representación. Si el medio es un ordenador, el programa debe permitir el traslado de los nombres de conceptos alrededor de la pantalla. Esta disposición o tipo de mapa depende parcialmente de si el conocimiento es declarativo o procedimental, cada uno de los cuales contiene relaciones específicas. El conocimiento declarativo puede ser mapeado con los tres tipos de mapa, pero el conocimiento procedimental se ve restringido a los mapas encadenados. Esto se complica por la naturaleza de las relaciones implicadas. Si el conocimiento es procedimental la relación será causal o capacitadora y así el mapa apropiado es encadenado.

De esta forma, el tipo de mapa en interacción con el tipo de relación determina la disposición de los conceptos en el mapa. Los conceptos se ponen en orden superordinados o subordinados. Con frecuencia se producen organizaciones en forma de racimos en los mapas jerárquicos, y si uno tuviera que dividir uno de estos racimos se produciría el modelo araña.

Si tuviéramos que resumir la adecuación de los tipos de mapas conceptuales con relación a las distintas variables podríamos señalar las siguientes orientaciones. Para el conocimiento declarativo los mapas araña y jerárquico serían muy adecuados; para el conocimiento procedimental serían muy apropiados los mapas encadenados e híbridos, y para el conocimiento condicional el mapa híbrido. Para las taxonomías resulta apropiado el mapa jerárquico, para la tipología el mapa araña, para las relaciones causa-efecto el encadenado y el híbrido; para las semejanzas y diferencias sería apropiado el mapa jerárquico que también vale para el esquema forma-función y ventajas-desventajas. Para la información, habilidades intelectuales y estrategias cognitivas serían apropiados los cuatro tipos de mapas. Para las actitudes los cuatro tipos de mapas sólo resultan medianamente apropiados.

7). HEURÍSTICO V

La técnica heurística V es un instrumento que se utiliza como ayuda para resolver un problema o para comprender un procedimiento. En principio, se desarrolló para ayudar a los estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio de ciencias. La V fue el resultado de 20 años de trabajo de Gowin buscando un método que ayudara a los estudiantes a comprender la estructura del conocimiento y las formas en que los seres humanos lo producen. La V se deriva del método de las 5 preguntas desarrollado por Gowin para analizar el conocimiento en un área determinada. Las 5 preguntas son: 1) ¿Cuál es la parte central? 2) ¿Cuáles son los conceptos clave? 3) ¿Cuáles son los métodos de investigación que se utilizan? 4) ¿Cuáles son las aspiraciones principales del conocimiento? y 5) ¿Cuáles son los juicios de valor?

La V se presentó primeramente como técnica al servicio de los estudiantes de EM para ayudarles a aprender, pero ha resultado útil tanto en media como en universidad.

En el vértice de la V se sitúan los acontecimientos y objetos y es aquí donde se inicia la producción del conocimiento. Esta punta de la V es un buen punto de partida. Si el objetivo es observar regularidades, necesitamos primero seleccionar acontecimientos u objetos específicos de nuestro entorno, observarlos cuidadosamente y quizás registrar de algún modo nuestras observaciones. En este proceso de selección son necesarios los conceptos que ya poseemos, porque influirán en los acontecimientos y objetos que deseamos observar y registrar. Estos tres elementos, conceptos, acontecimientos/objetos y registros de acontecimientos/objetos (a los cuales llamamos hechos) aparecen unidos y están entrelazados cuando tratamos de producir conocimientos nuevos. Cuando los estudiantes encuentran confusos los nuevos conceptos que tratan de aprender, el problema está en el vértice de la V. Los estudiantes necesitan que se les ayude a reconocer :

- Qué acontecimientos o qué objetos están observando.
- Qué conceptos de los que ya conocen pueden relacionar con estos acontecimientos.
- Qué clase de registros merece la pena hacer.

Las dos líneas que se cortan en la base de V sirven para señalar los elementos clave que deben tenerse muy en cuenta en cualquier

investigación. Los conceptos actúan de una forma explícita para seleccionar los acontecimientos u objetos que decidimos observar y los registros que decidimos hacer. Si los conceptos que usamos son inadecuados o deficientes, nuestra investigación tropezará con dificultades. Si los registros son deficientes, no tenemos hechos con los que trabajar, y no habrá transformación alguna que pueda conducir a afirmaciones válidas. La V nos ayuda a comprender que aunque el significado de todo el conocimiento se deriva de los acontecimientos u objetos que observamos, no hay nada en los registros de los acontecimientos u objetos que nos diga lo que esos registros significan. El significado debe ser construido, y debemos mostrar cómo interactúan todos los elementos cuando construimos nuevos significados. Desgraciadamente son pocas las veces que los estudiantes invocan conceptos, principios o teorías para comprender por qué se han elegido determinados objetos o sucesos para la observación, por qué están hechos tales o cuales registros de hechos. Es decir, conviene abordar en el aprendizaje el tema del metac conocimiento, o sea, el conocimiento de cómo se produce el propio conocimiento. La técnica V constituye el instrumento ideal para adquirir conocimientos sobre el propio conocimiento y sobre cómo éste se construye y utiliza (ver [tabla 33](#)).

Cuando se utiliza la V como proceso heurístico se ayuda a los alumnos a reconocer la interacción existente entre lo que ellos ya conocen y el nuevo conocimiento que están produciendo y tratan de comprender. Es evidente pues que este recurso heurístico tiene valor psicológico, no sólo porque favorece el aprendizaje significativo, sino también porque ayuda a los alumnos a comprender el proceso por el cual los seres humanos producen el conocimiento.

El heurístico aborda la naturaleza del conocimiento y la naturaleza del aprendizaje de manera complementaria, y cuando se usan los mapas conceptuales como una parte de V se aclara todavía mucho más la conexión entre conocimiento y aprendizaje.

La forma V de este heurístico se debe a muchas razones:

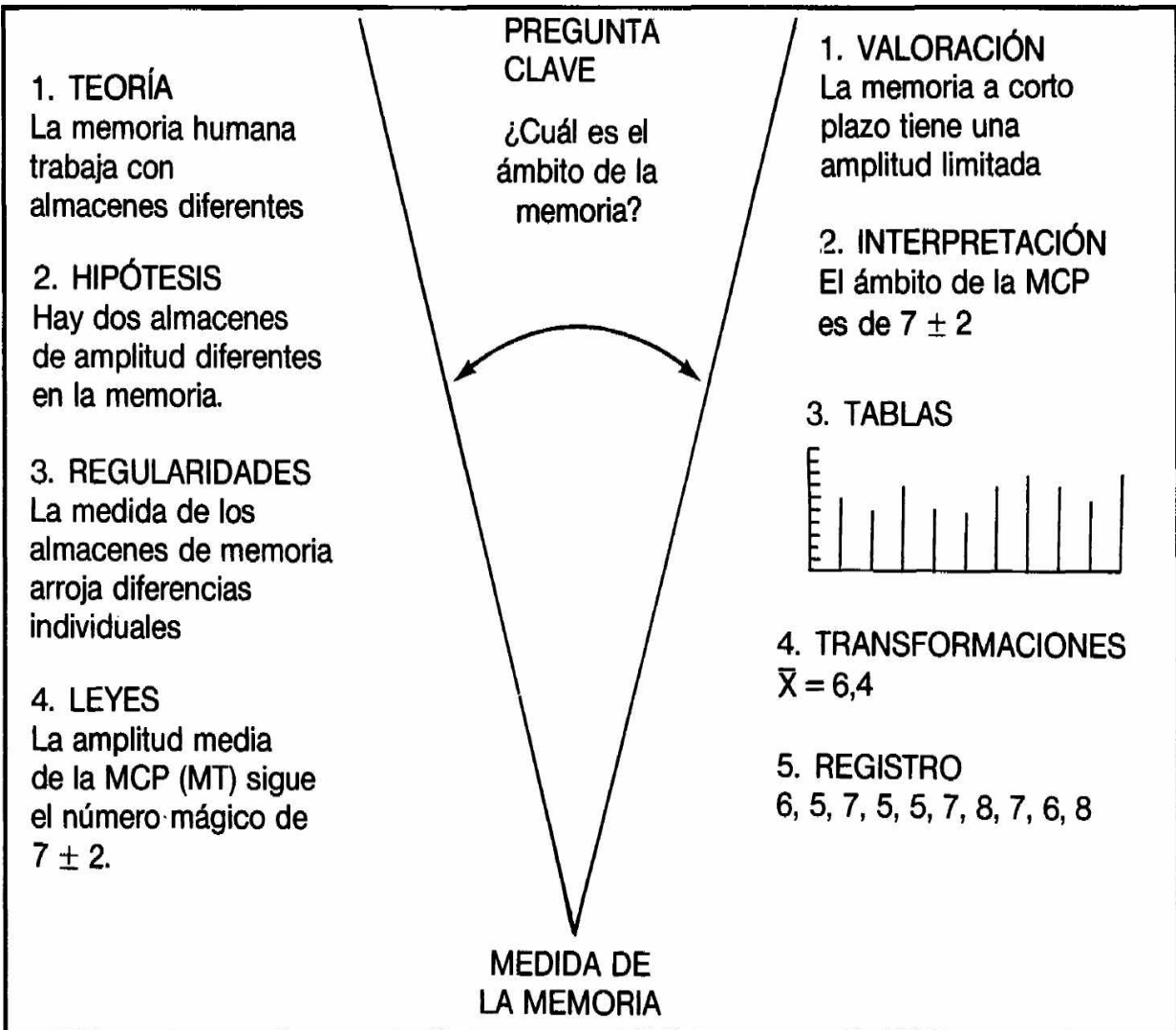


Tabla 33. Heurístico V.

- 1) La V señala los acontecimientos y objetos que están en la raíz de toda producción de conocimiento, y es importante que los alumnos sean conscientes de los acontecimientos y objetos que están experimentando y en torno a los cuales tiene que construirse el conocimiento. Muchas veces, los educandos no tienen esa conciencia tan clara.
- 2) La forma V ayuda a los estudiantes a reconocer la tensión y la interacción entre el conocimiento disciplinar construido (y modificado) a lo largo del tiempo y el conocimiento que la investigación les permite construir en este momento. Aunque los elementos conceptuales de la parte izquierda del heurístico

iluminan nuestra investigación, son construcciones que han sido desarrolladas con el tiempo, mientras los elementos de la derecha son construcciones para la investigación inmediata.

- 3) Además, como las investigaciones se tuercen precisamente en la parte inferior de la V, es más difícil ignorar acontecimientos, objetos o conceptos importantes.

Este heurístico se puede presentar, al menos, a los cursos superiores de la enseñanza primaria. Seguro, a los estudiantes de séptimo y octavo. Los mapas conceptuales deben introducirse antes que la V.

Veamos un ejemplo de cómo se construye el conocimiento

Como acontecimiento de observación elegimos el rendimiento de los sujetos que tratan de recordar diversos ítems en una tarea de aprendizaje. Este proceso de recuerdo –la medida de la memoria– ocuparía el vértice de V. La pregunta central sería ¿cuál es el ámbito de la memoria? Este interrogante ocuparía la parte superior del heurístico. Es la hipótesis del experimento que se va a comprobar empíricamente.

A continuación, se realiza el experimento presentando durante unos segundos esa lista. Los estudiantes escriben luego todo lo que recuerdan. Después, se procede a recoger los resultados de todos los sujetos para esa lista, registrando el número de ítems recordados en total y en cualquier orden. Una vez registrados los datos del experimento, se transforman en tablas que recogen y expresan plásticamente los resultados globales de todos los estudiantes en cada ítem de las cinco listas. También se pueden reflejar los resultados en forma de gráficos o barras, o también de curvas reflejando el porcentaje de recuerdo que cada ítem ha tenido, y un gráfico para cada lista. Por último, se interpretan los resultados a partir de las transformaciones efectuadas, haciendo inferencias sobre los resultados en relación con las leyes o principios psicológicos conocidos, es decir, según que los resultados confirmen o contradigan las leyes de la psicología científica. Todo esto se pone a la derecha porque hace referencia a la construcción del conocimiento. Ver ejemplo simplificado en [tabla 34](#).

Se pueden invocar luego determinadas leyes psicológicas que son pertinentes para este caso, como la ley del número mágico 7 ± 2 (5-9 elementos). Ahora bien, la familiaridad es una variable importante, de manera que las palabras familiares se recuerdan más fácilmente que las palabras no familiares

Se podrá observar que hay una interacción entre percepción y almacenamiento a largo plazo. Las palabras no familiares en la lista seguramente no eran tan fáciles de oír para los estudiantes porque podrían no relacionar algunas, o la mayor parte de estas palabras, con los conceptos que ya conocían. Quizás reconocían cada una como palabra válida y quizás las oían como palabras; sin embargo, sin el enlace de significado palabra-concepto pueden haber distorsionado algunas de las palabras y/ o recordado diferentes palabras que parecían semejantes y para las cuales ellos habían establecido significados.

Este principio de distorsionar nuestras percepciones es bien conocido y es una fuente de dificultades en los juzgados, dado que diferentes testigos informan haber visto diferentes cosas en el mismo accidente.

Podemos aplicar la teoría del procesamiento de información, o la de Ausubel a esta investigación. La elección, sin embargo, influirá la transformación de los registros y la clase de afirmaciones que hagamos. Un mapa conceptual es la mejor manera de llenar la parte izquierda de V. Con muchos experimentos, los estudiantes tienen dificultad en construir un mapa conceptual para presentar el lado del pensamiento de V. Esta es la razón por la que los estudiantes tienen dificultad en comprender el trabajo de laboratorio. Construir un mapa conceptual es siempre una tarea desafiante, y los profesores deben planificar o hacer una cierta cantidad de negociación para lograr el significado compartido.

8) CONOCIMIENTO COMO DISEÑO (Perkins)

Perkins (1987) ha puesto de relieve dos grandes problemas educativos: el conocimiento desconectado y la mejora del pensamiento fuera del contexto. Con relación al primer problema, el conocimiento desconectado, es fácil comprobar que los estudiantes reciben conocimiento desconectado de los rasgos que lo hacen comprensivo y significativo. Por ejemplo, en matemáticas se aprenden conceptos o teoremas sin conocer sus propósitos, o en historia se aprenden hechos históricos pero no se aprende un verdadero pensamiento histórico (no se aprende a pensar con mentalidad histórica), descuidando los ejemplos, propósitos e imágenes que hacen los conceptos históricos vivos y reales.

Por otra parte, la enseñanza de las habilidades del pensamiento que podría contrarrestar la enseñanza de contenidos sin el contorno

significativo o crítico de los mismos, se hace fuera del contexto de esos contenidos, al margen del currículo, en forma de cursos paracurriculares. La ventaja de estos cursos centrados en el aprendizaje estratégico, significativo, está en que constituyen un abordaje directo, efectivo y perfectamente controlado. La desventaja es la dificultad de transferir lo aprendido en esos cursos paralelos al currículo escolar del alumno.

Una forma de resolver tanto el problema del conocimiento desconectado como la enseñanza paralela del pensamiento es el conocimiento como diseño. Con este modelo el conocimiento queda conectado con los propósitos, imágenes y argumentos que lo hacen significativo y, además, se realiza dentro de las áreas y los contenidos del propio currículo del sujeto.

La teoría que subyace al modelo es muy simple. Supone que la comprensión de un conocimiento o de un producto del pensamiento humano implica verlo como diseño, es decir, como una estructura conducida y modelada con relación a un propósito.

La técnica consta de 4 pasos: propósito, estructura, casos y argumento. Y consiste en contestar adecuadamente a estas 4 preguntas:

¿Cuál es el propósito (finalidad) o propósitos del objeto?

¿Cuál es su estructura?

¿Cuáles son los casos o ejemplos del objeto?

¿Qué argumentos explican y evalúan ese objeto?

Quizás la mejor manera de entender el modo de llevar a cabo esta técnica es describir el ejemplo que pone Perkins al describir un objeto tan familiar como es una chincheta.

En primer lugar, el propósito o finalidad de la chincheta es clavar un papel o cartulina en un tablero o pared de manera que permanezca estable y permita realizar con facilidad su lectura. En segundo lugar, la estructura de la chincheta viene constituida por una cabeza redonda fijada a una punta relativamente corta.

Los casos o ejemplos de la chincheta son tan familiares que no es necesario describirlos. Pueden variar en el tamaño, material y color dentro de la misma estructura común. Los argumentos son sencillos de encontrar y exponer. Un argumento explicativo de la chincheta podría ser que tiene una cabeza bastante amplia para suministrar una plataforma de apoyo para el

dedo bastante cómoda y confortable; la extensión de su superficie permite sostener los papeles en el tablero sin que se salgan de la tachuela. La punta o flecha es corta para permitir penetrar en el tablero hasta el fondo. Un argumento evaluativo diría que las chinchetas son bastante manejables y fáciles de sujetar; los inconvenientes son: que hacen agujeros en las paredes; a veces, son difíciles de quitar, y si se caen por el suelo pueden clavarse en los zapatos.

El conocimiento por diseño se puede aplicar prácticamente a todos los objetos y a todos los campos o áreas de conocimiento. El tema de la democracia, por ejemplo, podría ser tratado de acuerdo con los 4 pasos, de esta forma. El propósito o finalidad tienen que ver con el gobierno de los pueblos y los derechos humanos. La estructura implica elecciones como sistema de representación popular. Los casos incluirían algunas de las muchas naciones incorporadas al sistema democrático. Y los argumentos expondrían la balanza resultante de ponderar las ventajas y desventajas del poder centralizado.

El conocimiento como diseño resuelve el problema del conocimiento desconectado y desarrolla las habilidades del pensamiento en contacto con los contenidos del currículo. Por ejemplo, la pregunta sobre el propósito favorece el conocimiento significativo; la atención a la estructura estimula el proceso de análisis y síntesis; la elaboración de los argumentos explicativos y evaluativos suministra un foco sobre el pensamiento crítico; y la consideración de los casos o ejemplos permite dominar la cadena concreto-abstracto y facilita la adquisición de las abstracciones.

Una buena ilustración de esta técnica es la que Perkins hace aplicando el conocimiento como diseño a las estrategias de aprendizaje. En este sentido, el conocimiento como diseño suministra una meta-estrategia para la enseñanza de cualquier estrategia particular. Después de todo, la estrategia misma es un diseño, es decir, una estructura modelada en función de un propósito.

Podíamos contemplar, por ejemplo, la estrategia de buscar contraejemplos, que es una estrategia clave del pensamiento crítico. Los contraejemplos son importantes porque nuestras intuiciones sobre los objetivos del sentido común y los significados de las palabras por lo regular no son realistas.

Con relación al propósito, el profesor recordará que frecuentemente aceptamos objetivos o enunciados plausibles acríticamente sin

examinarlos. En este sentido, podría enumerar algunos enunciados que a primera vista pueden parecer sensatos pero que actualmente son cuestionables, por ejemplo, éstos:

- Los Gobiernos garantizan la libertad individual.
- Los hijos habitualmente se rebelan contra sus padres.
- Los hijos habitualmente no se rebelan contra sus padres.
- Los problemas de la inflación se deben a un mal control del dinero por los Gobiernos.
- La libertad de expresión significa que se puede decir lo que se quiera.

En cuanto a la estructura, el profesor sugiere que uno de nuestros instrumentos básicos en el pensamiento crítico es el contraejemplo: el conocimiento de casos pertenecientes a nuestro saber y experiencia que se oponen al enunciado en cuestión

Con respecto a los casos, el profesor puede estimular y canalizar el esfuerzo de los estudiantes para encontrar contraejemplos para cada uno de los enunciados listados en la pizarra. Animados y guiados por el profesor los estudiantes van encontrando contraejemplos para cada enunciado.

En cuanto a los argumentos, el profesor indica que estos enunciados se aceptan muchas veces automáticamente cuando no se los examina críticamente a través del uso de contraejemplos, ya que nuestra primera reacción instintiva a un enunciado puede no corresponder a la realidad, y de esta forma nos equivocamos muchas veces. Ahora bien, para probar la verdad de un enunciado necesitamos criticarlo. Y una manera de hacerlo es tratar de pensar contraejemplos. El profesor anima a los estudiantes a pensar la estrategia de contraejemplo como diseño para investigar las afirmaciones y los enunciados.

- *Metacomprensión (Conceptos generales)*

Como se ha indicado anteriormente, y de forma repetida, la metacognición se refiere al conocimiento de los estudiantes de sus propios procesos cognitivos y de los métodos empleados para regular esos mismos procesos. Abarca, pues, dos funciones perfectamente diferenciadas (Brown,

1978; Flavell y Wellman, 1977). La primera función tiene que ver con el conocimiento que puede tener el estudiante de su propio yo, de la tarea que se le asigna y de la estrategia o estrategias apropiadas para realizar con éxito esa tarea. En cada experiencia educativa los estudiantes adquieren además de los conocimientos que son objeto directo de la experiencia, un conocimiento adicional sobre la manera en que su conocimiento de las variables relacionadas con la persona, la estrategia y la tarea afectan a la cantidad y calidad del aprendizaje. Es evidente que los estudiantes que tienen éxito en sus actividades escolares tienen ocasión de aprender, y de hecho aprenden, mucho sobre ellos mismos en cada experiencia académica (comprender, por ejemplo, que se les dan muy mal las matemáticas o que se les dan muy bien las ciencias sociales).

Por otra parte, el resultado positivo en una tarea les suministra “feedback” sobre la ventaja de utilizar los procedimientos o estrategias aplicadas a la realización de esa tarea, y el fracaso en cambio, les hace pensar si no habrán de cambiar de procedimiento para garantizar más el éxito. De la misma manera, el éxito o el fracaso les hace comprender la cantidad de esfuerzo que exige cada tarea y la fuerza determinante que puede encerrar con relación al éxito pretendido.

La diferencia entre los estudiantes habilidosos y los sujetos que tienen dificultades de aprendizaje es que mientras para los primeros, tanto el éxito como el fracaso, se convierten en instancias interactivas porque suministran conocimiento (metacognición) sobre la capacidad del sujeto, la dificultad de la tarea y la adecuación de las estrategias apropiadas para resolverla con éxito; para los sujetos con dificultades de aprendizaje el fracaso suele ser tan abundante que no suministra información acerca de lo que el estudiante puede hacer estratégicamente para asegurar el éxito en las actividades escolares. Más bien, el constante fracaso conduce a esos estudiantes a la convicción de que nada de lo que ellos hagan cambiará su destino. Este desigual resultado tiene que obligar a los profesores a replantear su estrategia de enseñanza tratando de evitar el síndrome de indefensión aprendida.

La segunda función de la metacognición es la que se refiere a los procedimientos de la actividad académica, es decir, la manera en que los estudiantes planifican, regulan, controlan y evalúan su aprendizaje (Brown, 1978).

Esta función de control, por parte de la metacognición, es una de las condiciones más importantes de éxito en cualquier actividad y especialmente en las de aprendizaje. Sólo cuando el estudiante controla conscientemente su actividad cognitiva mientras la pone en marcha puede salir beneficiado, tanto si la experiencia es positiva como si es negativa, seleccionando, probando y cambiando las estrategias, modos y procedimientos que le permitan un tratamiento eficiente del material informativo. De nada serviría el conocimiento de la dificultad de la tarea o de la adecuación de una estrategia, respecto a una tarea determinada, si no se planifica acertadamente la tarea o no se comprueba, a medida que se realiza, si los objetivos trazados se van cumpliendo, y si la eficacia prevista de una estrategia se va demostrando a lo largo del aprendizaje.

- *Metacompreensión y aprendizaje*

El estudio de Zimmerman y Pons (1986) ha comprobado las diferencias en la autorregulación (segunda función del proceso metacognitivo) en estudiantes de alto y medio rendimiento, constatando que lo que caracterizaba a los estudiantes habilidosos era el uso consistente y flexible de las estrategias.

Los estudiantes con dificultades de aprendizaje pues presentan algunas deficiencias en el conocimiento que tienen de sus propios procesos cognitivos (persona, tarea y estrategia) y sobre todo, en el control de su propia actividad académica, es decir, son menos conscientes de su actividad cognitiva y menos capaces de controlarla espontáneamente. Los sujetos que tienen déficit metacognitivo se consideran pasivos o inactivos. Ahora bien, este estilo pasivo de aprendizaje predispone a los estudiantes al fracaso aun cuando sus capacidades intelectuales estén intactas y no disminuidas. Por el contrario, el sujeto con éxito: 1) procesa la información de una manera dirigida a la meta, 2) controla el progreso estratégico hecho para conseguir la meta, 3) está motivado y no ansioso, y 4) es buen conocedor de la realidad y de las estrategias

Swanson (1986) ha explorado el papel de la metacognición en la solución de problemas de estudiantes de baja y alta inteligencia. La metacognición la midió por medio de un cuestionario de 17 ítems, abierto, diseñado para valorar la metacognición de los estudiantes (conocimiento de la persona, estrategia y tarea) así como la importancia del conocimiento básico. El estudio demostró que un alto conocimiento meta-cognitivo era

un predictor mejor de la ejecución de solución de problemas que la inteligencia. Y lo que es más sugestivo, el grupo alto en metacognición y bajo en inteligencia, era superior al grupo alto en inteligencia y bajo en metacognición, respecto a la solución de problemas. Esto sugiere que el conocimiento metacognitivo puede compensar la baja inteligencia en los cursos cuarto y quinto. Así, pues, podemos pensar que en el ámbito escolar, un conocimiento metacognitivo sofisticado y estrategias adecuadas permiten a los estudiantes inteligentes mejorar los recursos cognitivos para resolver problemas. Asimismo, cabe pensar que el conocimiento metacognitivo puede permitir al estudiante menos habilidoso compensar su baja capacidad cognitiva y lograr, por tanto, buenos resultados (Martí y Marchesi, 1990) (ver [tabla 34](#)).

[...]

- 10.– Lourdes se perdió en el bosque y llegó a una ciudad en la cual había dos clases de personas, veraces y mentirosas. Las personas veraces siempre decían la verdad y las mentirosas siempre mentían. La primera persona a quien Lourdes pregunta le da instrucciones para llegar a casa. La segunda persona a quien se dirige le da direcciones diferentes. Lourdes tiene un problema que resolver. ¿Por qué?
- 11.– ¿Cómo puede resolver Lourdes este problema?
- 12.– ¿Qué problema es más fácil de resolver, el de Jaime o el de Lourdes? ¿Por qué?
- 13.– ¿Cómo resuelven los niños los problemas, del mismo modo que hacen otras cosas?
- 14.– Había un hombre (o una mujer) que puso un nuevo radiador en su casa para ahorrar dinero en la factura del fuel. Y descubrió que había ahorrado dinero porque la factura se redujo a la mitad. Se puso muy contento y decidió poner otro nuevo radiador pensando que la factura del fuel se reduciría a cero. ¿Piensas que el hombre resolvió el problema? ¿Por qué?
- 15.– ¿Quién es más inteligente, Jaime que pinta un cuadro para vender, o Juan que hace problemas matemáticos para un almacén de compras? ¿Por qué?

- | |
|---|
| <p>16.– ¿Hay alguna razón por la cual los adultos son más inteligentes que los niños? ¿Por qué?</p> <p>17.– Ramón tiene 5 años y sabe todo sobre los dinosaurios. Su padre no sabe mucho sobre los dinosaurios. Si Ramón y su padre leen un libro sobre los dinosaurios, ¿quién podrá recordar más? ¿Por qué?</p> |
|---|

Tabla 34. Algunos ítems sobre metacognición (Swanson, 1990).

Son muchos los estudios que se han realizado últimamente sobre metacognición y aprendizaje, especialmente en sujetos con dificultades de aprendizaje. Una buena perspectiva desde el punto de vista evolutivo puede verse en Martí y Marchesi (1990).

- *Una experiencia de enseñanza-aprendizaje centrada en la metacomprensión (Pramling)*

Pramling (1990) ha realizado un estudio basado en la investigación previa sobre las concepciones del aprendizaje de los niños descrita en términos de formas cualitativamente diferentes del pensamiento sobre lo que ellos aprenden y cómo se produce el aprendizaje. Otro estudio anterior había sido dedicado a describir maneras de influir las concepciones de los niños sobre su propio aprendizaje, con resultados positivos.

El propósito de este estudio ha sido descubrir si los niños pueden aprender mejor (de una manera cualitativamente diferente) cuando reciben un programa específicamente orientado al aprendizaje significativo que cuando reciben programas escolares convencionales. Los supuestos son que el aprendizaje debe tener en cuenta las perspectivas de los alumnos y debe centrarse en el desarrollo de sus concepciones sobre los diversos fenómenos que se discuten a lo largo del curso escolar.

La orientación didáctica específica consistía en utilizar situaciones diarias, creadas por los niños o por el profesor, y reflexionar sobre ellas de manera que favorecieran las concepciones de los niños. Las reflexiones de los niños fueron promovidas en tres niveles de generalidad: sobre el contenido, sobre la estructura del contenido (muchos tipos de contenido o temas tienen en común una estructura básica que tiene que ser comprendida para comprender los fenómenos) y sobre su propio aprendizaje. Esta orientación didáctica sufría una variación en la actividad del pensamiento.

Se trataba de una alternancia vertical entre lo específico y lo más general, y viceversa. La metacognición se contemplaba en cada uno de los tres niveles, esto es, cómo piensan ellos sobre el contenido, la estructura y el propio aprendizaje.

El estudio comprendía 4 grupos de niños preescolares (76 niños entre 5 y 6 años de edad) con sus profesores. Dos de los grupos, A y B, fueron los experimentales, esto es, trabajaban de acuerdo con el propósito del estudio; y C y D eran los grupos de control.

El método de evaluación estaba basado en un análisis cualitativo de entrevistas clínicas (semejantes a las de Piaget) donde el propósito es encontrar semejanzas y diferencias en la concepción de los fenómenos discutidos. Las concepciones de los niños del aprendizaje que fueron identificadas mediante las entrevistas al comienzo del curso fueron el punto de partida lógico. Al final del curso, todos los grupos participaron en tres experiencias de aprendizaje que implicaban una historia o una lección seguida de entrevistas para comprobar el desarrollo que había tenido lugar en relación con los cambios en el pensamiento y comprensión de los niños.

Los resultados muestran que los niños en el grupo experimental no sólo desarrollan sus concepciones del aprendizaje en una gran medida, sino que también comprendían mejor el significado de los mensajes implicados en los experimentos de aprendizaje. Las diferencias son notables entre los grupos experimental y de control. En otras palabras, los niños implicados en la orientación didáctica adoptada aquí desarrollan la habilidad de aprender.

Concretamente, los profesores A y B trabajaban aplicando la reflexión (metacognición) al contenido, estructura del contenido y al propio aprendizaje, es decir, creaban situaciones y secuencias en las cuales los niños tenían que reflexionar sobre el contenido, la estructura y el aprendizaje, y también sobre cómo piensan en general y, al revés. En ciertas ocasiones la atención se centra en los tres niveles, a veces, en uno solo, fijándose en el otro nivel en otra ocasión.

Como se toma la propia experiencia como el punto de partida y se crean situaciones sobre las cuales ellos pueden reflexionar y gracias a las ideas claras de sus profesores sobre lo que ellos quieren desarrollar en sus alumnos respecto a la comprensión, se esperaba que estos niños aprendieran de otra manera que los otros grupos.

Un ejemplo de organización de la enseñanza es el tema de

LA LLUVIA Y EL AGUA, con tres puntos básicos:

- 1.–Las reflexiones y las concepciones de los niños sobre la lluvia y el agua (contenido) en combinación con experimentos. El profesor les ayuda advirtiéndoles de las diferencias en las maneras de pensar (con palabras y dibujos).
- 2.–La atención de los niños se dirige hacia la estructura en forma de ciclo, y sus reflexiones sobre el mismo.
- 3.–La atención se dirige ahora hacia lo que ellos están experimentando y dibujando: cómo y por qué están haciendo eso; y si hay otras maneras de aprender (pensar, descubrir, hacer, obtener información), esto es, hacia su propio aprendizaje. Es decir, se parte de los conocimientos previos, se centra en la estructura y se reflexiona sobre la actividad del propio aprendizaje.

En cambio, el profesor C parece tener una visión del desarrollo de los niños que implica que éstos deben oír y contemplar hechos que después serán asimilados por los que estén maduros para ello. El profesor D tiene un punto de vista más tradicional aún del aprendizaje como algo que es transmitido y por eso presenta a los niños cantidades de hechos. En resumen, la visión del conocimiento de ambos, C y D, parece ser la de que a los niños se les debe enseñar primero hechos, y la comprensión saldrá luego de esos hechos. Los profesores A y B, por el contrario, tratan de trabajar según el principio de que la comprensión es lo primero y el fundamento sobre el cual los niños pueden construir su conocimiento (ver [tabla 35](#)).

Los resultados de esta experiencia son brillantes. Al examinar los resultados de la figura 16 podemos observar, por ejemplo, los distintos niveles de respuesta de los grupos experimentales A y B, por una parte, y los de los grupos C y D, por otra. Por ejemplo, en el ítem 1 cuando se les pregunta en la ocasión 1 (después de una semana de curso) y en la segunda ocasión (al final de curso) lo que han aprendido, las respuestas de los grupos C y D mayoritariamente contestan que han aprendido “a hacer”, tanto al comienzo del curso como al final, mientras que los grupos A y B en la segunda ocasión (final de curso) responden que han aprendido a conocer o a comprender. Sólo 3 del grupo A responden que han aprendido a hacer

(4). También es instructivo que después de una visita al Museo para la cual han estado preparados igualmente todos los grupos, los sujetos de los grupos C y D responden mayoritariamente que han ido a ver animales o a divertirse, mientras que los sujetos de los grupos A y B responden que han ido a aprender.

A veces, los mismos profesores muestran ciertas reticencias cuando se les pide desarrollar una actividad como la metacognición y, sin embargo, lo único que llama la atención es el nombre, porque el concepto es bien sencillo. Cuando el profesor plantea un problema o formula una propuesta a uno cualquiera de sus alumnos, lo normal es que éste, antes de dar una respuesta, establezca una representación interna dentro de su cabeza, que le lleva a preguntarse si ha comprendido la pregunta, si es conveniente hacer ésto o lo otro para responderla y si, por fin, la respuesta que tiene es o no correcta. Pues bien, esta representación interna que se produce en la cabeza de los estudiantes es lo que llamamos metacognición, que no es otra cosa que el conocimiento y el control que cada persona tiene de sus propios pensamientos. Y esto es uno de los rasgos que define precisamente, como hemos visto antes, las maneras eficaces de las maneras ineficaces a la hora de realizar una tarea. El estudiante que responde enseguida, impulsivamente, sin pensar lo que tiene que hacer, probablemente fracasará. En cambio, el que planifica, reflexiona, compara y valora su actividad intelectual es probable que ofrezca respuestas de más calidad. La metacognición es una valiosa habilidad que tenemos para conocer qué es lo que sabemos y lo que no sabemos y, sobre todo, para conocer lo que podemos hacer cuando no sabemos algo.

RESULTADOS

Concepciones de los niños "de lo que han aprendido" en el preescolar después de una semana (1) y al final de curso (2)

	A		B		C		D	
<i>Ocasión</i>	1	2	1	2	1	2	1	2
a hacer	16	4	18	11	17	16	13	10
a conocer	2	11		9	1	1	1	5
a comprender ..		3						

Lo que los niños piensan que aprenderán en la escuela

	A	B	C	D
No sabe que	11	11	10	10
a hacer	6	9	8	8
a conocer	2			

Concepciones de los niños de cómo ellos han aprendido algo

	A		B		C		D	
<i>Ocasión</i>	1	2	1	2	1	2	1	2
haciendo	8	3	9	6	13	14	5	8
se lo han dicho	7		9	5	3	2	8	2
pensando	1	1			1			

Concepciones de los niños de cómo ellos han aprendido a conocer

	A		B		C		D	
<i>Ocasión</i>	1	2	1	2	1	2	1	2
influencia externa				6	1	1	1	5
propia actividad	2	12		3				
pensando		2						

Finalidad de la visita al Museo de Ciencias Naturales

	A	B	C	D
Aprender	19	13	5	7
ver animales		5	10	5
divertirse		1		1

Tabla 35. Metacomprensión. Adaptado de Pramling (1990).

Muchos estudiantes fracasan en sus estudios porque no se preguntan nunca si lo que están haciendo está bien o mal. Para ellos lo importante es terminar la tarea. Otros no tienen ni idea de lo que están haciendo cuando realizan una tarea y son incapaces de aplicar las estrategias que surgen en la solución de un problema. Está demostrado que piensan en la solución de problemas, que piensan críticamente, y que pueden aplicar correctamente sus habilidades intelectuales; son aquellos que poseen habilidades metacognitivas bien desarrolladas.

Si lo que pretendemos en la educación es no sólo aprender contenidos sino desarrollar conducta inteligente, es necesario introducir en nuestros ambientes de enseñanza programas y propuestas instruccionales para desarrollar habilidades metacognitivas. Quizás no sea conveniente la enseñanza directa de la metacognición, sino que sea generada por el estudiante mismo. Cuando los estudiantes experimentan la necesidad de estrategias de solución de problemas, introducen las suyas propias, las discuten y practican hasta que se hacen espontáneas e inconscientes, su metacognición parece mejor. Ésta es la manera de llegar al autocontrol en el aprendizaje o al aprendizaje autónomo.

- *Propuesta para optimizar la meta-comprensión*

Como hemos visto en la experiencia de Pramling, un enfoque didáctico acertado puede hacer cambiar la manera de aprender de los estudiantes, incluso desde las edades tempranas. Esto supone un cambio estratégico por parte de los profesores que deben abandonar una línea de simple transmisión de contenidos y abrazar otra bien distinta que parta del procesamiento mismo del niño y esté orientada hacia la comprensión y ponga en marcha los procesos metacognitivos que permitan al estudiante controlar progresivamente su propio proceso de aprendizaje.

Puede ocurrir, sin embargo, que después de haber introducido un cambio sustancial en la orientación didáctica, en la dirección acertada, al programar un aprendizaje activo y personalizante, el profesor caiga en algunas rutinas más propias de enfoques autoritarios, pasivos, unidireccionales que lejos de favorecer la dinámica del cambio introduzca factores de confusión enfrentando al estudiante ante dos alternativas

diferentes, opuestas que, por desgracia, en lugar de ayudarse se contrarrestan una a la otra.

Éste es el sentido que tiene esta propuesta (Costa, 1984): ayudar al profesor a llevar hasta los últimos rincones de su acción educativa la idea de un cambio estratégico que tiene como finalidad no impedir, sino facilitar en todo momento la reflexión del estudiante, independientemente del nivel escolar y de la materia enseñada. Los puntos centrales de la propuesta serían éstos:

1. Planificar las tareas escolares

El modo de organizar y proponer las tareas escolares afecta al desarrollo del proceso metacognitivo y, por tanto, del aprendizaje autónomo. Para que los estudiantes desarrollen activamente su propio control cognitivo el profesor, antes del comienzo de la tarea, debe suministrar estrategias, procedimientos, pistas, reglas y direcciones útiles que orienten adecuadamente la realización de la tarea por parte de los alumnos. Del mismo modo, deben estar claros los objetivos de la tarea, las exigencias de tiempo disponible, y cualquier otro mecanismo que pueda ser de utilidad para que el alumno lo retenga y pueda regular y evaluar su propia ejecución. La finalidad de esta sugerencia es evitar que los alumnos empiecen una tarea a ciegas, o de forma rutinaria, sin comprender el sentido que tiene y, por tanto, sin poder evaluar los resultados obtenidos.

Durante la realización de la tarea el profesor puede invitar a los estudiantes a identificar el momento de la tarea en que se encuentran, el progreso realizado, la eficacia de las estrategias utilizadas, los callejones sin salida, las rutas alternativas y los cambios de estrategias, es decir, a que sean conscientes de su propia conducta, incluso, si es posible, a que la verbalicen, a fin de conocer la corriente de su pensamiento sobre la tarea de aprendizaje. Esto es muy positivo para el estudiante, pero también para el profesor que, de esta manera, puede tener acceso al mapa diagnóstico cognitivo del pensamiento de los estudiantes, lo cual le permitirá suministrar una ayuda instruccional individualizada.

Una vez terminada la tarea, el profesor, en lugar de evaluar por sí mismo la tarea realizada, puede invitar al alumno a evaluar él mismo lo bien que ha seguido las instrucciones, la eficacia de las estrategias utilizadas, el acierto en las soluciones adoptadas o, en caso de fracaso, cuáles son las causas del mismo: no seguir las instrucciones, utilizar

estrategias inadecuadas, tomar decisiones incorrectas, etc. Hay profesores (de preescolar) que encargan tareas a los niños para realizar a lo largo del día, y que a mitad de la jornada y al final de la misma celebran un encuentro con la clase en el que se revisan los planes trazados, los procedimientos seguidos y si los resultados coinciden con los objetivos que se habían establecido al comienzo de la jornada. Esta forma de relacionarse con la clase favorece el desarrollo de los mecanismos de reflexión y de autocontrol.

2. Formular preguntas

Una de las técnicas para acentuar el proceso metacognitivo es la de las autopreguntas, como ya señalamos anteriormente. Pues bien, el profesor puede favorecer este ambiente de auto-interrogación ayudando a los estudiantes a plantearse preguntas para ellos mismos, antes y dentro de la lectura del material de trabajo. Esta auto-generación de preguntas facilita la comprensión significativa y estimula a los estudiantes a hacer pausas con cierta frecuencia, y a pensar si, por ejemplo, conocen bien los datos del problema, si captan perfectamente el sentido del texto, si son capaces de relacionarlo con algo que ya saben, si pueden ejemplificarlo o si pueden captar las ideas principales del texto presentado. Esta actitud de autogeneración de preguntas promueve la implicación del sujeto en la tareas, evita que el estudiante adopte comportamientos rutinarios, mecánicos o repetitivos y desarrolle el espíritu crítico, la creatividad y, sobre todo, el auto-control en el aprendizaje.

3. Ayudar a hacer elecciones conscientes

Ésta es una condición importante para que el estudiante pueda conseguir tener en sus manos el control del aprendizaje, es decir, desarrolle un aprendizaje autónomo. Sólo se podrá controlar el aprendizaje si se es consciente de las decisiones que se toman en la realización de las tareas. Por eso el profesor debe ayudar a los estudiantes a explorar las consecuencias de sus elecciones antes de tomarlas y una vez que las ha tomado; de esta forma los estudiantes llegarán a ser capaces de percibir relaciones causales entre su elección, sus acciones y los resultados obtenidos. El “feedback” que el profesor puede suministrar a sus estudiantes sobre las consecuencias de sus decisiones sobre ellos mismos, sobre otras personas y sobre el ambiente en general, les ayudarán a ser

conscientes de su propia conducta que muchas veces es automática e inconsciente. Por ejemplo, no es lo mismo decirle a un estudiante que se calle que decirle si no piensa que su charla puede estar molestando al profesor y a los compañeros. La segunda fórmula, además de ser más elegante, favorece la reflexión del estudiante sobre lo que está haciendo y las consecuencias que pueden tener sobre los demás.

4. Evaluar con múltiples criterios

Se puede acentuar la metacognición sugiriendo a los estudiantes que valoren sus actividades según diversos conjuntos de criterios. Por ejemplo, se podría invitar a los estudiantes a juzgar lo que han hecho y que haya sido útil y perjudicial, lo que les gustó y lo que les disgustó. De esa manera los estudiantes mantienen en su mente los criterios y los pueden aplicar sistemáticamente a lo largo de sus muchas actividades escolares aprendiendo, de esta manera, a justificar sus razones de forma adecuada.

5. Eliminar el “yo no puedo”

Los estudiantes encuentran, a veces, una salida fácil para la realización de las tareas que les exigen una buena dosis de esfuerzo, diciendo que no pueden, o que no saben, incluso antes de haberlo intentado. Todas estas actitudes descritas de “yo no puedo, yo no sé, yo soy torpe, yo soy lento, yo no me atrevo”, etc., no tienen sentido en un ambiente metacognitivo. Los estudiantes deben identificar sus necesidades específicas para la realización de una determinada tarea, nueva información, materiales adicionales, destrezas a poner en marcha, sugerencias para tomar una decisión, estrategias o rutas alternativas en caso de llegar a un callejón sin salida, etc. Todo esto ayuda a los estudiantes a conocer los límites entre lo que ellos saben y lo que necesitan saber para realizar una tarea. Y sólo de esta manera desarrollan una actividad perseverante en lugar de actitudes de abandono que son fáciles, pero no mejoran las condiciones del sujeto. Por otra parte, se desarrolla, de esta manera, la habilidad del estudiante para conocer y solicitar lo que necesita en cada momento. Esto ya es un paso importante para realizar cualquier actividad.

6. Parafrasear las ideas de los estudiantes

Una manera de que los estudiantes tengan conciencia de su propia corriente de pensamiento es que los profesores parafraseen o comenten las propias ideas expuestas por ellos. Por ejemplo, el profesor podría decir “Vamos a ver, lo que está usted proponiendo es... Le estoy oyendo que los pasos a dar son... Si como usted ha indicado la estrategia más adecuada para resolver esta tarea es...”. También puede invitar el profesor a los alumnos a que parafraseen, comenten, comparen, relacionen y juzguen las ideas expuestas por sus propios compañeros, de esa manera a la vez que aprenden a escuchar a los demás también aprenderán a escucharse a sí mismos.

7. Poner nombre a las conductas de los estudiantes

Los estudiantes no tienen conciencia de sus propios procesos cognitivos porque ignoran muchas veces lo que están haciendo. Por eso el profesor puede ayudar a instalar esta conciencia cognitiva en los estudiantes poniendo nombres a la actividad que los estudiantes realizan. De esta forma el profesor podría decirle al estudiante: "Lo que yo veo que está usted haciendo es planificar... Eso que está haciendo se llama... Esto es un ejemplo de..." Cada vez que el estudiante vuelva a repetir esa actividad recordará el nombre y aumentará su conciencia de los procesos cognitivos que está poniendo en marcha.

8. Practicar el “role-playing”

El “role-playing” es una buena técnica con múltiples aplicaciones educativas. Una de ellas es acentuar la metacognición de los estudiantes que, al asumir los roles de otras personas, mantienen conscientes los atributos y características correspondientes a esa persona. Adoptar otro papel contribuye a reducir las percepciones centradas en el yo, y clarifica objetivamente la propia entidad personal. También la dramatización y la simulación contribuyen a mejorar los procesos metacognitivos al generar hipótesis o predicciones sobre cómo una persona reaccionaría a una situación determinada.

9. Abrir un diario personal

La apertura de un diario personal puede ser una fuente inagotable de experiencias. La redacción del diario permite a los estudiantes sintetizar

sus pensamientos y sus acciones traduciéndolas en forma simbólica. Y, sobre todo, el registro personal del diario suministra una oportunidad inagotable de revisar percepciones iniciales, comparar cambios ocurridos en esas percepciones, señalar los procesos de pensamiento estratégico y toma de decisiones, identificar las rutas ciegas y las que conducen a buenos resultados, revivir éxitos y fracasos en las diversas experiencias de aprendizaje.

10. Modelado

Probablemente es la técnica educativa que tiene mayor influencia sobre los estudiantes. En este sentido, la mejor manera de enseñar, generar y mantener los procesos metacognitivos es ofrecer una enseñanza en la que haya metacognición. Es decir, el profesor que públicamente muestra metacognición en su actividad docente, a lo largo del día, probablemente producirá estudiantes que tengan metacognición. Algunos indicadores de la conducta metacognitiva del profesor podrían ser estos: planificar y compartir con los alumnos la planificación establecida (mostrar los objetivos, los medios, las estrategias, los procesos de comprobación y evaluación, etc.); advertir los posibles errores y mostrar cómo se pueden corregir sobre la marcha; si no se tiene una respuesta a la pregunta o preguntas formuladas por los alumnos reconocerlo e iniciar caminos y maneras de buscar y obtener una respuesta; tener un sistema de valores y tomar decisiones coherentes con ese sistema; ser capaz de auto-revelarse usando objetivos que describen sus fuerzas y debilidades; demostrar comprensión y empatía escuchando y describiendo las ideas y sentimientos de otros.

La tarea del profesor no se limita a promover los procesos metacognitivos, sino que debe evaluar constantemente el progreso que van alcanzando los estudiantes en este campo particular. Así puede comprobar si los estudiantes se van haciendo más conscientes de su pensamiento a medida que son capaces de describir con facilidad lo que está pasando por sus cabezas, o pueden identificar exactamente el momento en el que se encuentran dentro de la secuencia de una estrategia de solución de problemas o señalar las metas que han seguido y los callejones sin salida que han podido superar, los datos que les faltan o los mecanismos que están a su alcance para completar la información.

El profesor irá constatando que sus estudiantes ya no abandonan a la primera, sino que saben perseverar cuando la solución de un problema no aparece de forma inmediata, utilizando productos y estrategias alternativas que rectifican los planes inicialmente formulados, que saben aplicar sensatamente sus esfuerzos calibrando la dificultad de la tarea y sus recursos personales disponibles, y que se van haciendo progresivamente más autónomos en su aprendizaje diario.

Enseñar a pensar se está convirtiendo en el gran descubrimiento educativo de los años noventa. La metacognición es un indicador de la inteligencia educada y se debe incluir en un currículo si el pensamiento ha de llegar a ser una realidad observable en los noventa y más allá

- *Metacomprensión y lenguaje*

Un instrumento eficaz para optimizar el desarrollo cognitivo es el lenguaje, pues enseñar y aprender son fundamentalmente fenómenos lingüísticos, ya que ambos procesos utilizan abundantemente el vocabulario del lenguaje. En este sentido, de la misma manera que es preciso elaborar programas para enseñar a pensar, también conviene elaborar un lenguaje del aprendizaje y del conocimiento.

En concreto, el profesor en su clase utiliza el lenguaje principalmente para presentar los contenidos del aprendizaje, para señalar las tareas que deben ejecutar los estudiantes y para señalar las normas de conducta aceptables o inaceptables en la clase, es decir, los profesores comunican a los estudiantes lo que deben hacer, cuándo deben hacerlo y cómo comportarse cuando lo hacen. En la clase existe además una cultura de clase cuya expresión más sensible es el tono de los mandatos o la atmósfera de aceptación. También los nombres o etiquetas con que nombramos o señalamos determinados objetos, sucesos o experiencias tienen una función importante en la escuela y en la vida. Dar nombre a algo crea una realidad que previamente no existía, pero el nombre luego ayuda a percibir esa realidad. Así le ocurre al que comienza a estudiar astronomía que, al principio sólo ve estrellas al asomarse al cielo, y luego es capaz de descubrir hasta galaxias.

Costa y Marzano (1989) han realizado un análisis del lenguaje de la clase que conviene tener en cuenta a la hora de mejorar el nivel de la metacognición para el aprendizaje.

En primer lugar, el profesor debe utilizar y exigir un vocabulario preciso, es decir, una terminología cognitiva precisa a la hora de recordar o exigir determinadas funciones mentales. No vale que el profesor diga al estudiante que debe pensar mejor porque la palabra pensar es muy general y cubre muchos significados: recordar, reflexionar, razonar, comprender... Por ejemplo, en lugar de decir, veamos estos dibujos, debería decir comparemos estos dibujos, cuando el objetivo es establecer semejanzas y diferencias entre los dibujos. Utilizando con precisión estos términos se ayuda a los niños a desarrollar los procesos cognitivos implicados en esos términos, internalizar las palabras y utilizarlas como una parte de su vocabulario. También pueden ayudarles a vincular un significado preciso a los términos que están utilizando, a comprender lo que ocurre en su cabeza cuando se hacen comparaciones, o seleccionar los términos que hacen fluir las ideas en una composición escrita.

Otra tarea excelente es la de formular preguntas críticas adecuadas cuando se trata de eliminar o reforzar una conducta de manera que no sólo contribuyan a desarrollar o utilizar determinada conducta, sino, sobre todo, a que el sujeto reflexione y decida iniciarla o extinguirla. Por ejemplo, en lugar de decirle a un estudiante “Estate quieto”, cuando perturba la clase, es mejor decirle: el ruido que está usted haciendo nos está molestando a todos; ¿Hay alguna manera de que usted trabaje sin que le oigamos?

Los estudiantes tienen que recibir instrucciones y reglas sobre la conducta apropiada en clase. Pero el envoltorio del lenguaje es importante a la hora de enseñarle qué conductas funcionan dentro de la cultura de la clase. Al hacerle este tipo de pregunta es posible que el estudiante examine su conducta, valore las consecuencias de la misma y elija opciones más adecuadas.

Los profesores, a veces, inhiben la responsabilidad de los estudiantes porque ofrecen soluciones hechas que impiden la reflexión y la toma de decisiones responsables de los alumnos. En lugar de dar soluciones, el profesor puede ofrecer datos que el estudiante habrá de procesar, valorar y, por último, tomar en cuenta para decidir. De esta forma, aprenderá a ser responsable y autónomo y no dependiente y heterónomo, como ocurre cuando simplemente ejecuta las resoluciones dictadas por el profesor. Cuando el profesor orienta y suministra sugerencias o direcciones puede saturar de información al estudiante que se limita a aplicarla sin extraer o construir personalmente el significado del mensaje recibido. Por eso el

profesor podría formular preguntas que obligaran a los estudiantes a analizar una tarea, identificar lo que se necesita para completarla y luego ejecutarla adecuadamente.

En muchas ocasiones, los estudiantes utilizan el lenguaje con excesivas imprecisiones, lleno de vaguedades y generalizaciones. Por eso los profesores deben ayudar a los estudiantes a definir y utilizar con propiedad y precisión el lenguaje dentro de la clase. Por ejemplo, es frecuente utilizar los universales (siempre, nunca, todo o todos) cuando tal universalidad no ha sido comprobada. También utilizan expresiones vagas y generales, como conocer y comprender o apreciar; o pronombres sin referencia como “ellos” o “nosotros”. Es decir, hay que pedirles que se acostumbren lo más posible a utilizar expresiones específicas y precisas en lugar de vagas y generales que no responden a la realidad. Así perfilan su propio proceso de pensamiento.

Una forma excelente de favorecer y mejorar el pensamiento es pensar sobre el pensamiento. Al pedir el profesor a los estudiantes que describan los procesos de pensamiento que están utilizando, o los planes que tratan de formular al realizar una tarea, los estudiantes aprenden a pensar sobre su propio pensamiento y esto es lo que llamamos metacognición. Esto es importante porque a medida que van poniendo nombres a los procesos de pensamiento mientras está ocurriendo en su cabeza, los estudiantes se hacen conscientes de esos procesos y aprenden a regularlos y utilizarlos adecuadamente. Además, pueden compartir esta misma experiencia cuando sus compañeros describen en voz alta, como en un protocolo verbal, lo que pasa por sus cabezas cuando están realizando una tarea o resolviendo un problema. De la misma manera, el profesor puede modelar estos procesos metacognitivos cuando explica un problema y piensa en voz alta a la vez que planifica su tarea de resolución y la verbaliza ante los alumnos.

Otra sugerencia que se puede ofrecer a los estudiantes es que se acostumbren a analizar la lógica existente en las expresiones lingüísticas – palabras y frases– que utilizan relaciones lógicas entre sí. Examinando estas claves lingüísticas (y, o, pero, porque) los estudiantes aprenden a identificar ideas relacionadas en una frase y comprender la relación entre ellas (contraste, causalidad, secuencia, etcétera).

Por último, si los profesores enseñan a los estudiantes a descubrir los procesos mentales implicados en la escritura y en el lenguaje hablado, pueden ayudarles a ser conscientes de su propio lenguaje y de su propio

pensamiento. Esto puede permitirles decodificar las señales sintácticas, semánticas y retóricas encontradas en todos los lenguajes y, sobre todo, a investigar la interacción compleja entre lenguaje, pensamiento y acción. Ésta es la forma operativa de enseñar a conducirse inteligentemente.

CAPÍTULO 4

PROCESO DE ADQUISICIÓN II: ESTRATEGIA DE ELABORACIÓN

La elaboración es una estrategia poderosa de aprendizaje. De hecho no son muchas las técnicas derivadas de la investigación que hayan resultado instruccionalmente relevantes de manera que garanticen su potencial para la mejora de los procesos de aprendizaje. Y sin embargo, las derivadas de la elaboración son de las pocas que reúnen estas condiciones.

Como Levin (1988) ha señalado, los primeros investigadores de la elaboración utilizando el concepto conductista de mediación verbal demostraron que la memoria de la gente para materiales no significativos o arbitrarios se pueden mejorar añadiendo conexiones o mediadores relevantes. Por ejemplo, para facilitar la memoria de ítems arbitrariamente emparejados (tal como teléfono-cristal) se podría formar una frase que uniera los dos ítems (el teléfono rompió el cristal), o un dibujo del teléfono rompiendo un vaso de cristal.

En las décadas de los sesenta-setenta se realizaron una serie de programas altamente productivos como los de Rohwer (1973) tratando de estudiar el fenómeno de la elaboración y su repercusión en el aprendizaje. Presley (1982) ha dedicado buena parte de su trabajo a condensar las predicciones y los resultados sobre la elaboración evolutiva. Uno de los estudios más relevantes ha sido el de Bransford y otros (1982) que ha suministrado la idea de precisión de elaboración (elaboraciones precisas e imprecisas). En los últimos años se han ido investigando nuevas técnicas de elaboración, incluyendo la elaboración mnemónica y las analogías

utilizadas como estrategias remediales para mejorar los resultados de los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Uno de los trabajos más convincentes sobre los efectos de la elaboración en el aprendizaje es el de Weinstein (1982) que trató de comprobar si se podían enseñar una serie de estrategias de elaboración y la mejora que estas elaboraciones podían producir en la comprensión lectora y la ejecución escolar. El estudio comenzó creando un programa diversificado de entrenamiento de habilidades de elaboración para utilizar con estudiantes de noveno curso, y tenía como objetivo central la utilización de 5 estrategias de elaboración: utilizar elaboraciones verbales, utilizar elaboraciones imaginativas, crear analogías, sacar implicaciones, crear relaciones y parafraseo elabora tivo que consistía en relacionar el material nuevo con lo conocido utilizando palabras propias de uno. Las estrategias se empleaban en áreas de aprendizaje de pares asociados, tareas de aprendizaje de recuerdo libre y comprensión de lectura, y hacían referencia a contenidos de ciencias, inglés, idioma extranjero, etc.

Los estudiantes se asignaban, al azar, a tres grupos: entrenamiento, control y sólo post-test. El grupo de entrenamiento participaba en una serie de 5 sesiones de una hora de entrenamiento en habilidades de elaboración. A los estudiantes se les pedía realizar elaboraciones para cada una de estas tareas. La última sesión de entrenamiento suministraba oportunidades de práctica adicional utilizando estas habilidades. El grupo de control recibía los mismos materiales de estímulo, pero su tarea consistía en aprender la información sin ninguna sugerencia de estrategia o dirección. El grupo de post-test no recibía los materiales de estímulo pero participaba en las sesiones de post-test. Los post-tests inmediatos tenían lugar una semana después de la terminación del entrenamiento y los post-tests demorados se administraban un mes más tarde. Los tests incluían artículos de comprensión lectora, aprendizaje de pares asociados y recuerdo serial. Los resultados de los análisis de datos para el test inmediato revelaban diferencias significativas entre medias de grupo en la tarea de recuerdo libre y aprendizaje de pares asociados. En cada caso, la ejecución del grupo de entrenamiento superaba la ejecución del grupo de control y de post-test que no diferían entre sí. En el post-test demorado se encontró una diferencia significativa para las tareas de comprensión lectora y aprendizaje serial. Las diferencias, como en el caso anterior, favorecían al grupo de entrenamiento.

La elaboración, en cuanto estrategia de aprendizaje, es una actividad por la cual se añade algo –una información, un ejemplo, una analogía– a la información que se está aprendiendo a fin de acentuar el significado y mejorar el recuerdo de lo que se aprende.

La gente, por lo general, produce elaboraciones durante el aprendizaje. Una prueba de ello es que el material que estimula o provoca alguna elaboración implica más tiempo de procesamiento.

Por ejemplo, estas dos frases: “Comprobamos las provisiones del picnic; la cerveza estaba caliente”, estimulan la inferencia (elaboración) de que la cerveza estaba entre las provisiones del picnic. Por el contrario, estas otras dos frases: “Sacamos algo de cerveza del coche; la cerveza estaba caliente”, no estimula la inferencia porque la repetición de cerveza en las dos frases hace explícita la conexión. Como la formación de las elaboraciones implica tiempo, debe llevar más tiempo a la gente comprender dos frases que requieran elaboración que comprender dos frases que no estimulan este proceso.

Haviland y Clark (1974) presentaron a los sujetos pares de frases como las anteriores que sí implicaban o no la producción de inferencias. Los sujetos tenían que presionar un botón cuando creían haber comprendido las dos frases. El tiempo medio de comprensión para las frases que referían inferencias era de 1.016 milisegundos, y el de las frases que no requerían inferencias era de 835 milisegundos. Estos datos sugieren que los estudiantes elaboran cuando se dejan implícitos ciertos segmentos en el material informativo.

Otro tipo de evidencia de elaboración se encuentra en los protocolos de recuerdo libre de los sujetos después de la presentación de alguna información nueva, ya que casi siempre incluyen alguna información que no estaba presente en la información inicial. En un estudio se daban a leer a los estudiantes historias cortas como la que se relata aquí sobre la visita a un doctor: “Juan se sintió malo hoy, así que decidió ir a ver al médico de cabecera. Él fue recibido por la recepcionista del doctor y luego leyó varias revistas médicas que estaban sobre la mesa cerca de su silla. Finalmente vino la enfermera y le llevó al doctor. El doctor fue muy amable con él y prescribió algunas pastillas para Juan. Después Juan dejó el despacho del doctor y se fue a casa”.

Todas las historias versaban sobre asuntos que formaban parte del conocimiento previo de casi todos y, por tanto, disponible para utilizarlo en

la elaboración al encontrarse con el nuevo conocimiento. Si bien los sujetos elaboran las historias cuando las leen, pueden recordar estas elaboraciones al pedirles que recuerden la historia. En el estudio de Bower cerca del 20 por 100 de lo que recordaban los estudiantes eran elaboraciones más que información nueva. Por ejemplo, la historia del doctor no establecía que Juan entraba en el despacho del doctor, ni que la enfermera comprobaba la presión sanguínea y el peso de Juan. Sin embargo algunas personas escribían estas ideas en sus protocolos de recuerdo. Estos datos sugieren que los sujetos elaboraban las historias a medida que las leían. Ellos usaban su conocimiento de lo que habitualmente ocurre en los sucesos de cada día para generar elaboraciones.

4.1. Interpretación psicológica

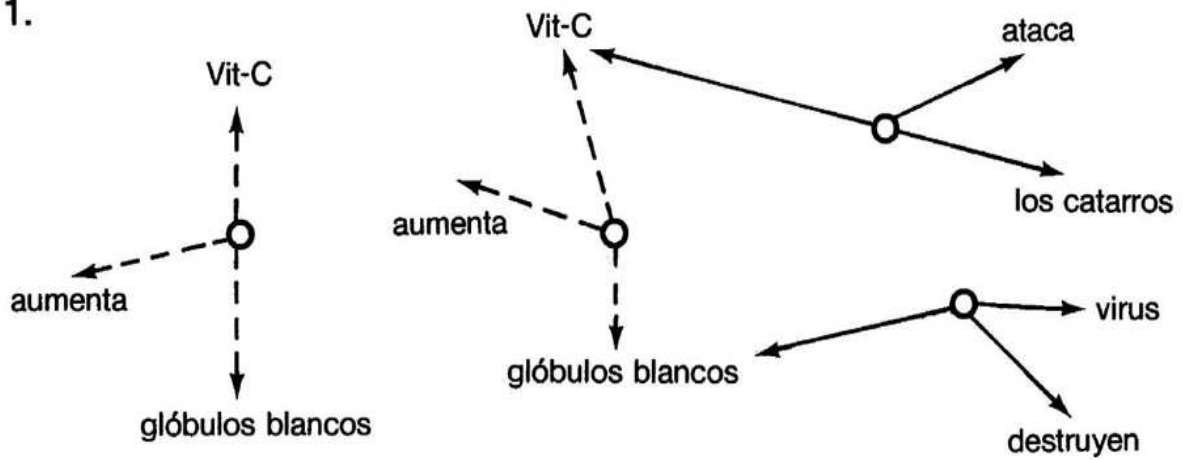
Una idea aproximada de lo que es la elaboración se puede obtener observando el ejemplo de Gagné (1985) al explicar la adquisición de conocimiento. Según Gagné se aprende o se adquiere conocimiento cuando una nueva proposición se almacena con proposiciones relacionadas en la red proposicional. Por ejemplo, si el profesor dice: “Los experimentos demuestran que la vitamina C aumenta la formación de glóbulos blancos” el estudiante puede traducir (en la memoria de trabajo) los sonidos de las palabras del profesor en una proposición. Esta proposición se señala con líneas discontinuas para significar que es nueva para el estudiante. Los conceptos de la proposición (glóbulos blancos, vitamina, etc.) codifican la recuperación de la información relacionada. Esto es, la activación se extiende de la vitamina C a la idea de que la vitamina C ataca a los resfriados, y de glóbulos blancos a la idea de que los glóbulos blancos destruyen los virus.

El estudiante tiene ahora una nueva proposición y dos viejas proposiciones activas en la memoria de trabajo. Ahora bien, la propagación de la activación de resfriados y virus conduce a la activación de la proposición de que los virus provocan los resfriados. Con este particular conjunto de proposiciones activas en la memoria de trabajo, los procesos de construcción de inferencias del estudiante pueden generar la inferencia de que la vitamina C ataca los resfriados porque aumenta la formación de los glóbulos blancos. Esta inferencia es otra nueva proposición. Pero esta nueva proposición no es una idea existente en la memoria a largo plazo o una idea presentada por un estímulo externo, sino que procede de los

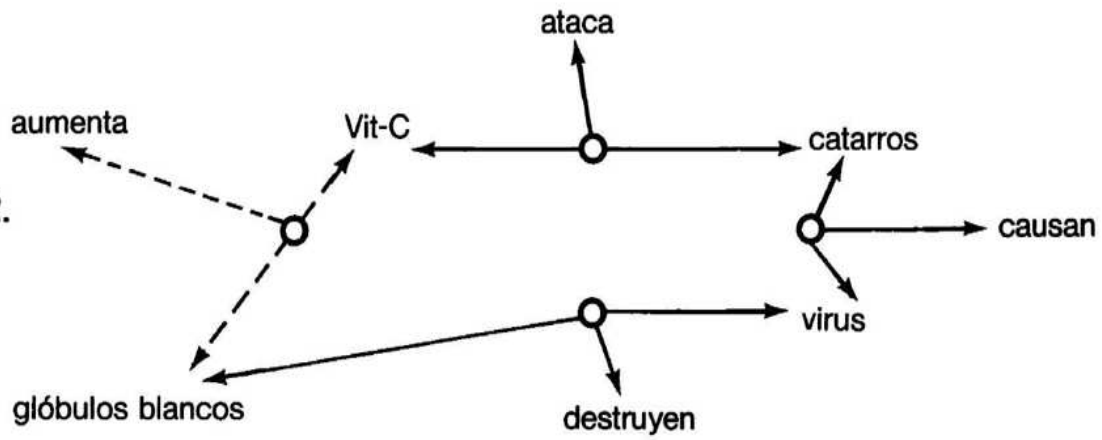
procesos de pensamiento. Es una elaboración, y se llama así porque añade información a la información existente. El proceso de aprendizaje de elaboración desemboca en la generación de proposiciones elaborativas.

Así pues, las nuevas proposiciones y el conocimiento previo pueden estimular la producción, por parte del estudiante, de otras nuevas proposiciones. Esto es lo que se llama elaboración. Todas las nuevas proposiciones, las presentadas por el ambiente y las generadas por el estudiante, se almacenan cerca del conocimiento previo almacenado que se activará durante el aprendizaje (ver [tabla 36](#)).

1.



2.



3.

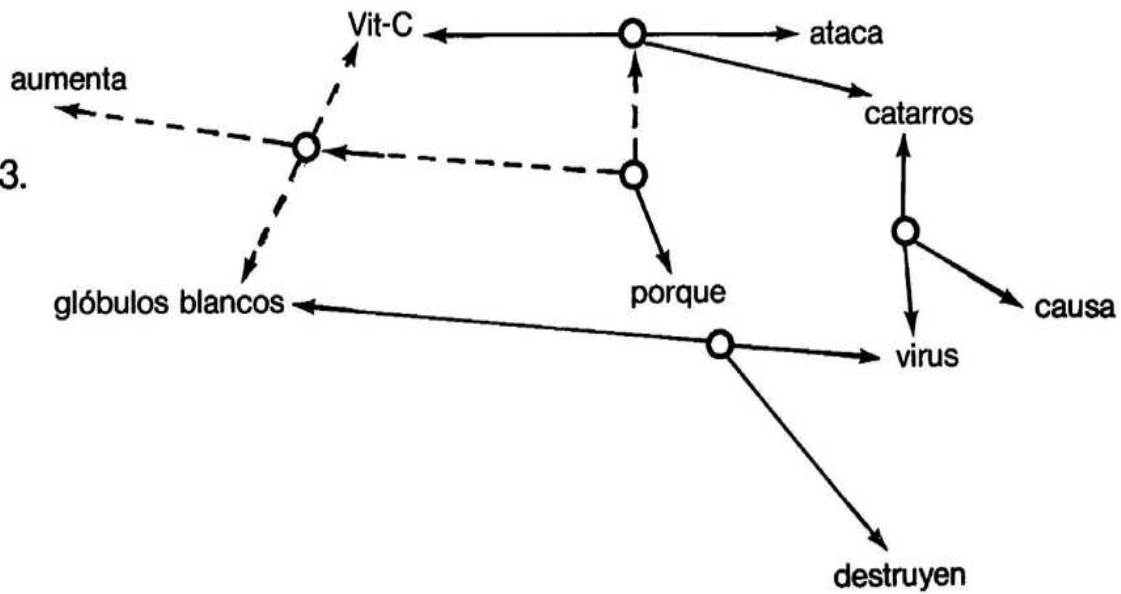


Tabla 36. Elaboración (Adaptado de Gagné, 1985).

La elaboración también favorece la recuperación del material aprendido, y lo hace de dos maneras: ofreciendo claves o rutas alternativas para recuperar el material a lo largo de las cuales se puede propagar la activación, de manera que cuando una resulta bloqueada, otra estará disponible, y suministrando una información extra a partir de la cual se pueden construir las respuestas.

4.2. Elaboración y aprendizaje

Una vez que hemos visto cómo funciona mentalmente la elaboración vamos a ver ahora cómo actúa en el aprendizaje. En tareas elementales, la elaboración puede incluir aprendizaje de pares asociados, como aprender el vocabulario de un idioma o una lista de palabras, o las partes de una planta. Por lo general, las estrategias de elaboración, en estos casos, implican producir una frase que conecta dos o más palabras, o generar una imagen mental que relaciona dos elementos del contenido informativo.

La importancia de la imagen en la estrategia de elaboración estriba en que, por una parte, la imagen es especialmente recordable, convirtiéndose por ello en una ayuda eficaz para el proceso de retención, y por otra, que las imágenes suministran un esquema de gran eficacia para reorganizar el material representando los elementos informativos como relacionados entre sí. Es lo que se llama imagen compuesta.

De los estudios realizados hasta ahora la elaboración verbal es superior a la elaboración imaginativa en los niños pequeños, mientras que las dos son igualmente eficaces en los niños mayores, configurándose así una cierta tendencia evolutiva. La imagen, por lo general, facilita la retención a largo plazo al aumentar la fuerza o memorabilidad de las asociaciones, pero esta facilitación declina a medida que el intervalo de retención aumenta. También reduce la interferencia intralista al acentuar la diferenciación del estímulo. La imagen aumenta la fuerza o memorabilidad de las asociaciones facilitando la repetición, pues las repeticiones imaginativas pueden ocurrir en ausencia del estímulo externo y de la respuesta abierta. El reforzador es auto-generado.

Según las teorías del procesamiento, la memorabilidad de una asociación depende de la disponibilidad y accesibilidad de la huella de memoria que representa la asociación. Una huella de memoria está

disponible si no se ha borrado todavía del almacén, pero es accesible sólo cuando se usa una clave apropiada de recuperación. Una huella de memoria puede estar disponible sólo un poco de tiempo o puede estar disponible indefinidamente. La repetición mantiene la huella de memoria lo mismo que la elaboración imaginativa o verbal. Ahora bien, mientras la repetición afecta a la memoria a corto plazo, la elaboración afecta a la memoria a largo plazo; la huella elaborada permanece disponible sin que esté funcionando ninguna operación de pensamiento. En realidad, el olvido se produce más por una disminución de la accesibilidad que por una disminución de la disponibilidad.

La estrategia de elaboración suele ser muy efectiva en el aprendizaje de pares asociados cuando utiliza imágenes mentales para relacionar y conectar los ítems del par. Por ejemplo, si se quiere recordar el par manzana-pep, se podría generar la imagen de un pep tomando un trozo de manzana.

Hay que considerar, sin embargo, algunos aspectos a la hora de discutir los efectos facilitadores de la imagen. Un aspecto es el valor de imagen de los materiales de aprendizaje. Por ejemplo, la palabra coche conduce más fácilmente a una imagen que la palabra verdad. Y la palabra turbante conduce a una imagen mientras que la palabra libertad no. Las palabras fácilmente imaginadas tienden a ser recordadas más fácilmente que las palabras difíciles de imaginar (Paivio, 1975).

Un segundo aspecto es la existencia de diferencias individuales entre los estudiantes respecto a su capacidad para imaginar la información (Kraft y Glover, 1981). Los resultados de la investigación sugieren que algunos estudiantes son más capaces para el empleo de imágenes que otros. Estas diferencias parecen conducir a diferencias en la ejecución de memoria. Ahora bien, los estudiantes que puntúan muy bajo en medidas de capacidad para producir imágenes, muestran una ejecución de memoria mejorada cuando ellos emplean la imagen.

Un tercer factor tiene que ver con la naturaleza de las imágenes que la gente construye. Algunos especialistas han señalado que las mejores imágenes son raras, coloreadas y extrañas; por ejemplo, si se quiere recordar que la palabra pedúnculo se refiere a una raíz echando una flor, se puede imaginar una flor con la palabra pedúnculo dibujada en cada lado del tallo. Algunos autores dicen que la imagen extraña ayuda al recuerdo, y

otros que no; probablemente ambos tienen razón. Quizás las diferencias están en los métodos y en los materiales.

4.3. Tipos de elaboración

Si la elaboración es una estrategia eficaz, cualquier elaboración es mejor que ninguna; pero, las elaboraciones varían en sus efectos sobre el aprendizaje, es decir, unas son más efectivas que otras, sobre todo como claves de recuperación. Las elaboraciones efectivas unen las partes de las proposiciones a aprender y así estimulan el recuerdo. Las elaboraciones menos eficaces no unen las partes de las proposiciones y, por eso, no estimulan el recuerdo. Así ocurre con las listas de pares asociados (pares de estímulos verbales apareados arbitrariamente, vaca-zapato) y la tarea del sujeto es aprender los pares de forma que dado el primer ítem vaca, el sujeto recuerde el segundo.

En el estudio de Wang (1983) estudiantes universitarios aprendieron listas de 12 pares de nombres hasta recordar los 12 segundos ítems cuando se daba el primer ítem en cada par como clave. Se animó a los sujetos a pensar en una asociación entre los ítems de cada par y producir una palabra que estuviera relacionada con el dibujo, historia, frase, rima o relación usada para asociar los ítems. Luego los investigadores utilizaron las palabras generadas para inferir los tipos de elaboración que los sujetos estaban formando.

De acuerdo con el número de ensayos que los sujetos realizaron para alcanzar el criterio, se les clasificó como estudiantes rápidos, medios o lentos. Se compararon las elaboraciones producidas por los grupos lentos y rápidos. Los estudiantes rápidos produjeron más elaboraciones que se relacionaban con el primer ítem o con los dos, comparados con los lentos, mientras los lentos produjeron más elaboraciones relacionadas con el segundo ítem.

Los resultados sugieren que algunos tipos de elaboraciones son más efectivos que otros. Específicamente, las elaboraciones que relacionan la palabra clave (primer ítem) con la que hay que recordar (segundo ítem) son mejores que las elaboraciones relacionadas sólo con la palabra por recordar. Si una elaboración se relaciona sólo con la palabra que debe ser recordada, no hay manera de ir a ella desde la primera clave. Esto se ha usado para diseñar programas de aprendizaje de vocabulario extranjero.

Aunque las elaboraciones que se relacionan con ambos elementos, una clave y un ítem por recordar, pueden ser efectivas en el aprendizaje arbitrario de pares asociados, esto puede no ser verdad de tipos de material más significativos. Bransford y sus colegas han estudiado el efecto de diferentes tipos de elaboraciones sobre el recuerdo de frases. En uno de sus estudios (Stein, Bransford, Franks y otros, 1982) los sujetos de quinto fueron divididos en tres grupos según el éxito escolar (basado en tareas del profesor y en puntuaciones de tests de rendimiento). Estos grupos se llamaron de mucho éxito, promedio y poco éxito. Todos los estudiantes recibieron una lista de frases como: “El hombre alto usó el pincel”, o “El hombre hambriento subió al coche”. Se les dijo que cada frase se refería a un tipo diferente de hombre (fuerte, hambriento, etc). Después, a los sujetos se les pidió suministrar frases que les ayudaran a recordar cada frase original.

Las frases que los sujetos suministraban eran categorizadas como siendo precisas si sugerían una conexión entre la acción que el hombre estaba haciendo y la cualidad que el hombre poseía. Así, si un sujeto leía la frase: “El hombre alto usó el pincel”, y suministraba la frase “para pintar el techo”, esta frase se juzgaba como precisa porque conectaba la altura (tenía que ser alto para pintar el techo) con el pincel (necesitaba un pincel para pintar). Frases que no conectaban la cualidad del hombre y la acción (pintar el salón) eran categorizadas como imprecisas.

Los resultados mostraban que en cualquier grupo un estudiante que daba una frase precisa era más probable que recordara correctamente la frase que el que daba una frase imprecisa. Esto sugiere que para el aprendizaje de pares asociados hay mejores y peores elaboraciones. Las mejores elaboraciones son aquellas que interconectan partes de la información que tiene que ser recordada.

Otro interesante hallazgo en el estudio de Stein fue que los estudiantes de más éxito generaban más probablemente elaboraciones precisas que los de menos éxito. Los estudiantes de éxito, medianos y de menos éxito generaban respectivamente 70 por 100, 46 por 100 y 30 por 100 de frases precisas. Quizás los estudiantes con éxito lo hacen bien en la escuela parcialmente porque es más probable que suministren buenas elaboraciones al nuevo material.

Así, el principio de propagación de activación suministra una explicación de por qué las elaboraciones precisas son mejores para el

recuerdo que las elaboraciones imprecisas. Las elaboraciones precisas no suministran tantas oportunidades para que la propagación de la activación se aleje de la información que tiene que ser recordada. Esto no quiere decir que las elaboraciones imprecisas siempre tengan efectos negativos. Para algo distinto del recuerdo de la información como el pensamiento divergente, las elaboraciones imprecisas pueden ser más efectivas que las precisas. No ha habido demasiada investigación sobre el efecto de diferentes tipos de elaboraciones en situaciones de pensamiento divergente, aunque algún trabajo de Mayer (1980) puede ser interpretado como relacionado con esto.

4.4. Diferencias individuales

Los buenos estudiantes utilizan estrategias más efectivas para codificar la nueva información como han comprobado algunos investigadores (Wang, 1983 con estudiantes universitarios, y Stein y otros, 1982 con estudiantes de quinto curso). Ambos estudios han demostrado que los buenos estudiantes producen elaboraciones más efectivas para recordar el nuevo material. Concretamente, los buenos estudiantes generaban elaboraciones que conectaban una clave de recuperación con lo que tenía que ser recordado. Además de generar mejores elaboraciones, los buenos estudiantes es más probable que elaboren más. Weinstein (1978), por ejemplo, mostró que los estudiantes universitarios de más éxito informaban frecuentemente del uso de técnicas de elaboración, mientras los estudiantes de menos éxito informaban haber usado la repetición mecánica.

El estudio de Schmeck y Grove (1979) es particularmente ilustrativo. De los resultados obtenidos con su inventario de procesos de aprendizaje, aplicado a estudiantes universitarios, dedujeron la existencia de 4 escalas: *a)* procesamiento profundo (habitualmente descubro el mensaje subyacente de la lectura o leo críticamente), que produce comprensión del mensaje en sus propios términos; *b)* procesamiento elaborativo, medido por ítems como, “los nuevos conceptos habitualmente me hacen pensar en conceptos semejantes, o aprendo nuevas ideas visualizando una situación en la que pueden ocurrir”, que produce comprensión de relaciones entre la nueva información y la ya existente en la memoria; ambos procesos implican elaboración; *c)* estudio metódico medido por ítems específicos como “cumpló períodos regulares de revisión, cuidó todos los encargos de curso”, y *d)* la retención de hechos medida por ítems como “lo hago bien en los

exámenes que requieren información factual, lo hago bien en tests que requieren definición”. Al contrario de las tres escalas, la retención de hechos parece medir un producto más que un proceso.

Una interpretación directa de estos resultados es que las escalas de procesamiento profundo y elaborado reflejan estrategias de estudio usadas por estudiantes de alto y bajo rendimiento, y estas estrategias explican por qué ellos lo hacen mejor en la escuela. Asimismo, se ha encontrado una relación entre procesamiento profundo y capacidad de organizar la información de una conferencia, incluso cuando la inteligencia estaba estadísticamente controlada. Así pues, los buenos estudiantes generan más y mejores elaboraciones que los estudiantes flojos. Si suponemos que el conocimiento declarativo pesa más en la determinación del rendimiento que el conocimiento procedimental, entonces estos hallazgos tienen sentido porque la elaboración es una manera efectiva de crear muchas rutas de recuperación para las proposiciones almacenadas en la memoria a largo plazo.

4.5. Principios de elaboración

La investigación sobre procesos de elaboración ha sido abundante en los últimos años. Los resultados obtenidos han permitido formular una serie de principios de gran interés para las situaciones de aprendizaje. Levin (1988) ha condensado en 10 principios la sustancia de estos resultados de la investigación. Estos principios hacen referencia a los conceptos siguientes: significación, integración, precisión, procesamiento profundo, viveza, cantidad, proposición, modalidad, universalidad de aprendizaje y especificidad de resultados. Los tres primeros sugieren que no toda elaboración mejora el aprendizaje por lo que conviene tener en cuenta las siguientes reglas de carácter semántico:

1. Las elaboraciones deben ser significativas y compatibles con el conocimiento previo del estudiante. Las elaboraciones semánticamente anómalas (por ejemplo, el teléfono limpió el cristal) son generalmente ineficaces. Sin embargo, la significación interesante no basta; las elecciones deben ser personalmente significativas para el estudiante, es decir, los estudiantes que no tienen suficiente conocimiento específico para comprender una elección suministrada no se beneficiarán de ella.

2. Las elaboraciones deben integrar la información que va a ser relacionada. Las elaboraciones pueden ser significativas sin relacionar directamente los ítems que van a ser asociados entre sí (el teléfono está cerca del cristal). Tales elaboraciones no integradoras son ineficaces, a diferencia de las elaboraciones que integran los términos estímulo y respuesta (el teléfono rompió el cristal).
3. Las elaboraciones deben suministrar consecuencias lógicas. Además de ser integradoras, las elaboraciones deben ofrecer sentido en el contexto de los ítems que se van a asociar. Por ejemplo, “La mujer sedienta subió la colina... para ver el oasis” está mejor estructurada y tiene efectos más facilitadores que cuando se completa con esta otra elaboración: “para dirigir la vista”. La primera elaboración es precisa, la segunda es imprecisa.

Los siguientes principios reflejan el grado en que las elaboraciones son atendidas y procesadas por el estudiante, ya que el simple suministro de una elaboración significativa, integradora, precisa, no es suficiente. En realidad es el modo de la elaboración lo que establece diferencias.

4. Las elaboraciones deben estimular el procesamiento activo por parte del estudiante. Una técnica para ayudar a los estudiantes a codificar elaboraciones es continuar cada elaboración con una pregunta sobre ella. Para contestar la pregunta adecuadamente, el estudiante tiene que pensar sobre la elaboración en términos semánticos. Por ejemplo, uno podía continuar la frase: “el teléfono rompió el cristal...” con la pregunta “¿Cómo rompió el teléfono el cristal?” Conseguir que los estudiantes procesen elaboraciones por medio de estas preguntas resulta beneficioso para los estudiantes ineficaces, aunque no necesariamente para los estudiantes más efectivos que codifican espontáneamente las elaboraciones en un nivel profundo.
5. Las elaboraciones deben ser vívidas. Este principio se aplica principalmente a las elaboraciones construidas por los estudiantes como imágenes visuales internas. Representa un esfuerzo atencional análogo al principio ya conocido de procesamiento profundo. Las elaboraciones débilmente imaginadas no son

procesadas en profundidad por el estudiante; en cambio, lo son las elaboraciones imaginadas vívidamente.

6. En ciertos casos, a más elaboraciones, mejores resultados. Una manera de favorecer el procesamiento profundo de las elaboraciones es suministrar más de una elaboración por ítem que tenga que ser aprendido. En algunas investigaciones con estudiantes retrasados se encontró que varias elaboraciones de un ítem dado (el teléfono rompió el cristal; lo rompió en varios trozos; la persona que llamaba estaba muy preocupada) son más efectivas que una simple elaboración (el teléfono rompió el cristal).
7. Con estudiantes retrasados es mejor suministrar elaboraciones que dejar que las generen por sí mismos. Este principio es el resultado de diversos estudios en los que se encontró que los estudiantes retrasados no tienen mucho éxito cuando construyen sus propias elaboraciones (deficiencia de producción), incluso aunque los mismos estudiantes se aprovechen mucho de las elaboraciones externamente suministradas (deficiencia de mediación). Con estudiantes eficaces, las elaboraciones suministradas por el profesor y las suministradas por el estudiante son igualmente eficaces.
8. Elaboraciones pictóricas y verbales pueden no ser procesadas de la misma manera, y no siempre suministran beneficios de aprendizaje comprobables. La evidencia de este principio viene del trabajo de aquellos que han encontrado diferentes niveles de ejecución asociados con el uso de materiales y estrategias verbales y pictóricas. La teoría de la codificación dual de Paivio que señala la existencia de sistemas separados pero relacionables para el procesamiento de información verbal y pictórica ha guiado gran parte de esta investigación. Una implicación de estos hallazgos es la de conseguir un ajuste adecuado entre estrategias y materiales instruccionales y características del individuo.
9. Las elaboraciones son beneficiosas para los individuos con diversas características y en todos los niveles de habilidad. Uno de los aspectos más chocantes de las estrategias de elaboración es su cualidad universal, es decir, que facilitan la ejecución de memoria y aprendizaje de todas las clases de individuos, a pesar

de las diferencias de edad, inteligencia, etnicidad, rendimiento académico y habilidades específicas. En contraste con otras estrategias cognitivas, cuya eficacia está limitada a ciertos tipos de individuos, las estrategias de elaboración son generalmente útiles. La única limitación que se debe tener en cuenta es la que se refiere a las diferencias individuales en la medida en que los estudiantes sean espontáneamente elaboradores. Los estudiantes eficaces tienden a elaborar por sí mismos mientras que los estudiantes ineficaces tienden a no elaborar.

10. Las elaboraciones no benefician todos los resultados de la ejecución. En contraste con la universalidad de los beneficios de la elaboración, a lo largo de diferentes tipos de aprendizaje, los beneficios de la elaboración no afectan a todas las clases de resultados de ejecución.

4.6. Técnicas de elaboración

4.6.1. Interrogación elaborativa

Pressley y otros (1988) en una serie de estudios bien recientes han señalado que hay muchos conjuntos de relaciones verbales presentes en los libros de texto y en las clases que pueden ser bastante difíciles de aprender por los estudiantes, sobre todo si son nuevos en un área determinada, por ejemplo, hechos científicos como las diferentes funciones de las arterias y venas (Bransford y otros, 1982), productos de lugares geográficos determinados (Pressley y otros, 1980), los significados precisos de vocabulario (Graves, 1986) y sobre todo, la adquisición de información en alguna medida incongruente. El problema se ha operacionalizado estudiando el recuerdo de frases referidas a personas que están ejecutando acciones aparentemente no relacionadas de forma significativa con los actores. Por ejemplo, aquí hay muestras de las frases usadas en algunos de los trabajos de Bransford:

El hombre hambriento entró en el coche.
El hombre fuerte ayudó a la mujer.
El hombre bravo corrió a casa.

Aprender este tipo de material arbitrario es difícil incluso para los estudiantes universitarios. Presley y otros han identificado, sin embargo, un procedimiento que mejora notablemente el aprendizaje de esas frases “de hombre”. Los sujetos leen las frases y generan respuestas a la pregunta ¿Por qué ese hombre particular hizo eso? Como los sujetos construyen inferencias y elaboraciones en respuesta a la pregunta por qué, este método se llama interrogación elaborativa. Los adultos asignados al tratamiento de interrogación elaborativa en el estudio de Presley aprendían más que los de control que recibían las mismas frases confusas, y también mejor que aquellos a los que se les suministraban elaboraciones generadas por el experimentador que lógicamente clarificaban por qué cada hombre había hecho esa acción específica (o sea, elaboraciones precisas). Por ejemplo, estas son versiones elaboradas con precisión de las frases anteriores:

El hombre hambriento entró en el coche para ir al restaurante.

El hombre fuerte ayudó a la mujer a llevar los paquetes pesados.

El hombre bravo corrió a casa para salvar al niño del fuego.

Los resultados demuestran que el recuerdo en la condición de interrogación elaborativa es superior al recuerdo en condiciones en las que se suministran elaboraciones precisas; los resultados son llamativos, ya que la provisión de elaboraciones precisas aumenta efectivamente el aprendizaje factual. Estos hallazgos sugieren que la interrogación elaborativa es una técnica poderosa para el aprendizaje de contenido arbitrario.

Ahora bien, como se utilizan tipos muy diversos de preguntas en la situación de aprendizaje, la interrogación elaborativa debe ajustarse bien a los contextos educativos.

Aunque los resultados de la interrogación elaborativa son excelentes, Pressley ha querido comprobar la potencia del método de interrogación elaborativa comparándola con otro instrumento elaborativo que mejora efectivamente las relaciones arbitrarias, es decir, con la imagen. La construcción de imágenes que representan el contenido de las frases facilita, de hecho, el aprendizaje de las relaciones en el texto. La codificación imaginativa de las frases típicas usadas por Bransford y otros (1982) resulta fácil de ejecutar por los adultos, dado que describen tipos de hombre concretos ejecutando acciones que deben ser fáciles de imaginar

(entrar en el coche, correr a casa). La codificación imaginativa permite recuperar rápidamente el tipo de hombre en cuanto el estudiante recibe la clave de la acción. Cuando se suministran acciones muy concretas como partes de las preguntas del test, éstas deben reactivar las imágenes de las frases con la información adecuada sobre el tipo de hombre existente en la representación imaginativa. La pregunta era pues si la interrogación elaborativa facilitaría el aprendizaje de frases de contenido mutuamente interferente como lo hacía la codificación imaginativa.

En la investigación había tres condiciones. En la condición de control, los sujetos leían las frases y tenían que confirmar su comprensión del contenido presentado en la frase. En la condición de imagen los sujetos leían la frase y recibían instrucciones para construir imágenes que representaban los contenidos de la frase. En la condición de interrogación los sujetos respondían a preguntas “por qué” sobre las frases.

Los dos primeros experimentos utilizaron frases que contenían información arbitraria, emparejando al azar sujetos y predicados; otros dos experimentos utilizaban materiales que representaban asociaciones del mundo real, no conocidas por los sujetos antes del estudio, pero que los sujetos podían racionalizar sobre la base del conocimiento previo. En cada uno de los experimentos los sujetos en la condición de interrogación elaborativa construían una razón por la cual cada hecho tenía sentido. Los sujetos en la condición de imagen, construían una representación imaginativa de cada hecho; los sujetos de control leían los hechos y luego tenían que demostrar su comprensión de los mismos. Pues bien, el recuerdo de los hechos era consistentemente mejor en las condiciones de interrogación elaborativa e imagen que en las condiciones de control; no había diferencias de ejecución entre las condiciones de imagen y de interrogación elaborativa. La interrogación elaborativa parece ser un poderoso procedimiento de aprendizaje que resulta generalmente útil durante el aprendizaje de hechos. Los resultados se dieron tanto cuando se utilizaron hechos arbitrarios como hechos que reflejaban relaciones del mundo real que pueden haber estado representados en el conocimiento previo del estudiante.

Una explicación de por qué la interrogación elaborativa funciona tan bien es que la interrogación elaborativa estimula un intenso análisis de las relaciones factuales, es decir, elaboraciones precisas en respuesta a la pregunta por qué. Otra explicación es que la interrogación elaborativa

parece centrar la atención en el hecho tal como se presenta, rasgo que comparte con la elaboración imaginativa en contraste con la condición de control.

La diferencia crítica entre estas dos técnicas está en que se destaca la relación de los hechos con el conocimiento previo en la condición de interrogación elaborativa, a diferencia de la condición de imagen. Los resultados permiten afirmar pues que la interrogación elaborativa es una técnica útil para aprender hechos difíciles y que si se enseña a los niños a buscar consistentemente razones detrás de los hechos establecidos en el texto y relaciones entre los hechos y el conocimiento previo mejorará el aprendizaje.

En otros estudios se ha comprobado que la interrogación elaborativa promueve aprendizaje de contenidos educativamente más relevantes. Por ejemplo, estudiantes universitarios canadienses recibieron información sobre hechos científicos de geografía, historia, economía y sociología. Si durante el estudio los estudiantes contestaban preguntas “por qué” sobre los hechos, la retención de los hechos era mayor que si ellos leían y releían la misma información con el objetivo de comprenderla.

Los mismos resultados se han encontrado en un estudio de Woloshyn y otros (1990) al evaluar la potencia de la interrogación elaborativa para promover la adquisición de hechos en párrafos enteros. Estudiantes universitarios estudiaron párrafos factuales de 5 frases sobre 5 universidades (un hecho por frase). En general, la interrogación elaborativa facilitaba el aprendizaje mejor que la condición de control, e igualaba los resultados de la estrategia de imagen.

4.6.2. Metáforas y analogías

Hay semejanzas y diferencias interesantes entre los organizadores previos y las metáforas. Funcionalmente ambos son estrategias que ayudan a los estudiantes a transferir el conocimiento previo a otro tema. Ambos están basados en semejanzas a través de los temas. Las diferencias principales son éstas:

1. Los organizadores previos suministran, por lo general, más información explícita que las metáforas o analogías.
2. Los organizadores previos expresan explícitamente semejanzas, mientras que las metáforas expresan significados connotativos.

3. La mayor parte de los organizadores previos se diseñan después de la instrucción de un tema para lograr el efecto de puente para la nueva información, de forma que el profesor tenga la seguridad de que los estudiantes hayan tenido, al menos, la oportunidad de aprender las semejanzas en las cuales está basado el organizador previo. En cambio, la seguridad metafórica está frecuentemente basada en el conocimiento general.
4. Las semejanzas se establecen en los organizadores previos para establecer el puente, efecto de subsunción, y las diferencias se dejan para profundizar más durante la instrucción que sigue. En la metáfora, en ausencia de elaboración o diseño instruccional sistemático, los estudiantes pueden ser conscientes de sólo una de las semejanzas, y pueden centrarse mentalmente en las diferencias, con detrimento del puente.
5. Las buenas metáforas, en el sentido de efectividad en el diseño instruccional, son frecuentemente ricas en imágenes (Ortony, 1975) y concreción. Los organizadores previos son verbales, abstractos y, por ello, es menos probable que conduzcan a la imagen. Esto no quiere decir que la imagen no sea posible como el uso de los organizadores.
6. Los organizadores previos utilizan frecuentemente el lenguaje literal, mientras que las metáforas utilizan el lenguaje figurativo.

El uso de la metáfora o analogía en la prosa occidental y en la poesía ha deleitado a generaciones de profesores de literatura y, a veces, por la sutileza de la metáfora, ha confundido a generaciones de estudiantes. Una metáfora oscura o pasada no ayuda a la comprensión, sino que puede interferir el aprendizaje, llegando a ser otra idea compleja que estudiar en un conjunto ya difícil y desafiante. Por otra parte, las metáforas elegidas y presentadas específicamente para ayudar al procesamiento intelectual están entre las estrategias cognitivas más importantes (Royer, 1986). Y es que más que una figura, la metáfora puede ser intrínseca a la comprensión. Al menos, así lo ven algunos científicos cognitivos modernos (Lakoff y Johnson, 1980).

Los psicólogos cognitivos generalmente no han precisado las diferencias entre metáforas, analogía y símiles, sino que las han tratado como una unidad. Son figuras del habla en el cual el significado parcial en

forma de atributos semejantes de una cosa se transfiere a otra cosa. Ese rasgo común, y el poder intelectual de estas figuras del habla, es tan fuerte que los científicos cognitivos olvidan las diferencias.

Ortony (1975) señala que las experiencias se pueden reconstruir mentalmente por medio de la metáfora. Esta reconstrucción incluye características compartidas ricas en detalle y quizás emociones conectadas con la experiencia reconstruida. En realidad, la metáfora es más que un interesante pero, a veces, débil, o confuso sustituto de las explicaciones literales ya que, en instancias específicas, las metáforas pueden llevar más significados cognitivos y afectivos que el lenguaje literal. Esto es, hay ocasiones en que el lenguaje figurativo es más poderoso que el lenguaje literal, intelectual y emocionalmente. El uso de la metáfora en la poesía o en la novela es testimonio de este poder y de la sofisticación estratégica cognitiva de aquellos que escriben con éxito de esa forma.

Las definiciones ayudan a distinguir entre metáforas y enunciados literales, pero la diferencia entre figurativo y literal, y lo que es una metáfora y lo que no es, resulta en ocasiones, poco claro. A veces, es difícil estar seguros de si un enunciado se tiene que tomar en sentido metafórico o figurativo como opuesto a lo literal. Mientras los científicos cognitivos están más interesados en las semejanzas de la metáfora y la analogía a causa de su poder intelectual como instrumentos para ayudar a la comprensión, que en las diferencias, no se interesan por el problema de la verdad o lógica de cualquier metáfora, analogía o símil. En lógica, la verdad de una metáfora es un problema. En ciencia cognitiva, el problema es si ayuda a la comprensión.

Uno de los más importantes problemas en la instrucción es que los estudiantes sean conscientes de lo que ellos conocen, y después apliquen y transfieran ese conocimiento a algo nuevo. Una buena estrategia para ello es la metáfora o la analogía. Se han hecho algunos esfuerzos sustanciales en la última década para ver cómo se usan en el aprendizaje y cómo usarlas sistemáticamente en la instrucción (Ortony, 1979, Santostefano, 1985; Vosniadou, 1987).

Con respecto a la instrucción hay dos consideraciones críticas sobre la metáfora. En primer lugar, las metáforas pueden llevar frecuentemente significado de algún material tan bien y tan rápidamente como el lenguaje literal. En segundo lugar, la metáfora es una estrategia cognitiva

compartida a través de la edad: ciertamente su uso estratégico se extiende desde la infancia hasta la edad adulta.

En una revisión reciente Vosniadou (1987) discutió la investigación sobre el uso de la metáfora por los niños. De acuerdo con su análisis de un considerable cuerpo de investigaciones hay evidencia del uso de la metáfora por los niños de cuatro y cinco años. Sin embargo, el problema es cuándo emergen estas habilidades metafóricas y si hay diferencias individuales. Suponiendo que estas habilidades metafóricas emerjan durante las edades de 4-8, algunos diseñadores piensan que estas habilidades llegarán a estar bien desarrolladas antes de las operaciones concretas, y otros durante ellas. También hay diferencias dentro del mismo individuo en cuanto a qué metáforas pueden ser comprendidas. Y estas diferencias pueden ser esperadas a lo largo de la edad.

También es difícil, respecto al desarrollo, como reconoce Vosniadou (1987), determinar si una frase es una instancia o metáfora o un cruce de los límites de significado convencional por ignorancia o error. La tesis principal de Vosniadou (1987) es que la competencia metafórica está basada en la habilidad para percibir semejanzas entre objetos. Esta habilidad no es sólo crucial para la categorización, sino también para la producción metafórica. Como las metáforas son el cruce de las categorías convencionales basado en las semejanzas, el que las use debe percibir las semejanzas en ambas categorías convencionales y ser consciente de que los objetos o sucesos pertenecen a categorías convencionales diferentes (ver [tabla 37](#)).

Pensamos que el desarrollo de ambas habilidades, la del lenguaje literal y la del lenguaje metafórico, es interactivo, gradual y coordinado. A medida que los niños aprenden ambas habilidades, juegan con ambos usos, literal y metafórico. Ellos observan los efectos comunicativos de ambas formas. El progreso en una promueve el progreso en otra. El clima social e intelectual contribuye sustancialmente a ese desarrollo. Este desarrollo interactivo, gradual y coordinado permite a los diseñadores instruccionales usar metáforas de manera sistemática y precavida durante los años elementales. La complejidad de las metáforas usadas podría aumentar durante la adolescencia cuando las habilidades figurativas parecen estar relativamente bien desarrolladas para la mayor parte de los estudiantes.

El primer argumento de la investigación sobre las metáforas es que la existencia y conocimiento de las semejanzas entre el vehículo y el tema son

esenciales para una correcta interpretación de la metáfora. Este supuesto fue investigado por Baldwin y otros (1982) con estudiantes de quinto, y los resultados muestran que el conocimiento de las semejanzas es crítico para la interpretación de la metáfora y el símil. También se ha investigado si los niños pueden interpretar y recordar igual las historias cuando una versión de la historia tiene sólo enunciados literales y otra versión tiene una metáfora. La respuesta (Waggoner y otros, 1985) depende de un complejo conjunto de variables incluyendo la edad y el contexto. Tener una historia completa u otro contexto es útil, si no esencial, para la comprensión de la metáfora. No hay diferencias entre el recuerdo de la versión literal y de la versión metafórica en cada curso, pero había diferencias entre los cursos en precisión de recuerdo, y los mayores recordaban más que los pequeños.

Concepto, principio o fórmula principal		
Circuitos		
Circuitos hidráulicos		Circuitos eléctricos
Rasgo	comparado con	Rasgo
Cañerías		Cables
Sección de cañería estrecha		Resistencia
Válvula		Interruptor
Bomba		Batería
Corriente de agua		Corriente eléctrica
Moléculas de agua		Electrones

Tabla 37. Analogía y metáfora.

Otros estudios han acentuado la importancia del contexto y el tiempo en la interpretación del material literal y metafórico (Inhoff y otros, 1984). La hipótesis es que cuando se suministra un contexto corto, la interpretación de la metáfora lleva más tiempo que la interpretación literal. Y si se suministra un contexto más extenso desaparecerán las diferencias

significativas entre el tiempo empleado para interpretar pasajes literales y el de los metafóricos.

Si la comprensión de la metáfora lleva más tiempo es debido a su carácter de proceso multipasos, ya que muchos pasos llevan más tiempo que pocos pasos (Pollio y otros, 1984). En la comprensión metafórica se señalan 4 pasos. En primer lugar, el lector intenta interpretar un mensaje como conteniendo nueva información literal (la actitud para la literalidad). Si falla el mensaje la prueba de la nueva información literal, se intenta un segundo estadio, el de la redundancia o análisis ¿Es el mensaje una repetición o una división en partes? Si el mensaje no pasa esta prueba, el estudiante se mueve hacia un tercer estadio de interpretación ¿es esto una contradicción o un sin sentido? Finalmente, si todas estas pruebas del mensaje fallan, se hace el cuarto intento o estadio para interpretar el mensaje metafóricamente.

Los resultados del estudio del Pollio y otros demuestran que la interpretación metafórica no lleva muchos pasos ni lleva más tiempo que el material literal, excepto para los enunciados contradictorios que son los más rápidos.

La mayor parte del aprendizaje es asimilativo, más que acomodativo, y se produce más lentamente. Sin embargo, algunos autores (Petrie, 1979; Carey, 1985; Vosniadou, 1987) asignan a la metáfora un papel que permite aprendizaje acomodativo rápido. Al usar una metáfora apropiada para crear un conjunto organizado de semejanzas en la mente de los estudiantes es posible que relativamente grandes porciones de información (semejanzas) puedan ser transferidas desde el conocimiento previo a una nueva área de conocimiento. Examinada a la luz de la teoría de los esquemas, esta transferencia puede inducir una revisión sustancial y relativamente rápida de un esquema en el conocimiento de un estudiante.

Supongamos que un estudiante tuviera un conocimiento correcto de una bomba mecánica, pero conocimiento limitado y erróneo sobre el corazón humano. Supongamos que ambos conjuntos de conocimiento estuvieran organizados dentro de un paquete, hasta el punto de poder pensar plausiblemente en el conocimiento de ambos, corazón y bomba, como conocimiento esquemático. Si se usa el símil, “el corazón humano es como una bomba”, y si se comprendiera correctamente, se podría reconstruir rápidamente el esquema asociado con el corazón (acomodación). Carey

(1985) encontró que la metáfora del cuerpo humano “como una máquina” funcionaba de una manera reestructuradora.

Petrie (1979) señala que hay dos tipos de metáforas, comparativa e interactiva. La metáfora es un enunciado implícito de que dos objetos aparentemente desemejantes tienen rasgos comunes. La metáfora comparativa informa de semejanzas ya conocidas extendiendo las semejanzas del vehículo al tema. La metáfora interactiva crea semejanzas en la mente del estudiante entre el vehículo y el tema. Es la metáfora interactiva la que permite la acomodación o reconstrucción porque crea nuevas estructuras cognitivas alrededor del tema.

También se podían clasificar las metáforas por su contenido: metáforas de atributo y metáforas relacionales. Las de atributo son las que están basadas en semejanzas físicas o perceptuales. Las metáforas relacionales son las que están basadas en conexiones abstractas de un carácter lógico o natural. Por ejemplo, la mente es un ordenador. Una metáfora puede ser ambas cosas: los tallos de la planta son pajitas (para beber).

Las metáforas pueden llevar las tres clases de conocimiento. Que una metáfora sea de conocimiento declarativo, procedimental o condicional, depende de la metáfora específica. Por ejemplo, si se dijera que Simón Bolívar era el George Washington de Venezuela, el conocimiento sería declarativo. Si se dijera que se organiza un experimento de laboratorio como se prepara el cocido en una cocina, sería procedimental.

En el campo de la instrucción es interesante comprobar la eficacia del lenguaje metafórico y la manera de introducirlo como una ayuda para mejorar la tarea del estudiante. Por lo general, los estudios han abordado el tema desde la vertiente de lo que entendemos por analogía o conocimiento analógico.

El razonamiento analógico está presente continuamente en nuestra vida. Como señala Sternberg (1977), razonamos analógicamente siempre que tomamos una decisión sobre algo nuevo en nuestra experiencia haciendo un paralelo con algo viejo. Cuando compramos un nuevo Renault porque nos gustaba el viejo, o cuando escuchamos el consejo de un amigo porque tuvo razón la otra vez, razonamos analógicamente. De la misma manera, uno razona analógicamente cuando trata de comprender o aprender nuevos conceptos o fenómenos dibujando una semejanza con los conceptos o fenómenos viejos. Así, instruir con analogías significa presentar alguna

información analógica que se puede usar en forma de razonamiento analógico en el aprendizaje.

En realidad, las analogías penetran todo el pensamiento humano. Cada vez que nos enfrentamos a una situación nueva tratamos de comprenderla por referencia a una situación familiar. Las analogías son un proceso inductivo sutil y poderoso que resulta inestimable en el pensamiento humano. Se utilizan corrientemente en todas las ciencias y sirven para aprender una teoría, enseñar una teoría o recordar una teoría. Su utilidad es grande porque las analogías hacen los conceptos abstractos concretos y, por tanto, más fáciles de recordar y, además, facilitan el intercambio de ideas suministrando una terminología y un esquema común. Las analogías que usamos reflejan y dirigen nuestro pensamiento. A pesar del amplio eco de las analogías, como una ayuda educativa, particularmente en las ciencias, ha habido sorprendentemente poca investigación en torno a la naturaleza y extensión de su efecto sobre la comprensión y memoria de pasajes científicos y complejos.

- *Funciones de las analogías*

La importancia, utilidad y funciones de las analogías en la instrucción han sido puestas de relieve en los últimos años por los especialistas. Éstas son las más señaladas.

1. Concreción. Se ha destacado, en primer lugar, que algunas cosas se pueden expresar de forma más viva utilizando analogías. Las analogías son, en este sentido, ayudas eficaces de aprendizaje porque convierten los contenidos informativos en algo más imaginable y concreto. Ésta es la primera función de las analogías, su función de concreción.
2. Estructuración. Otros especialistas (Rumelhart y Ortony, 1977) han señalado que al crear un nuevo esquema durante el aprendizaje, se puede echar mano de un esquema analógico ya existente que funcionaría como una estructura básica formal para el nuevo esquema. De esta manera, la estructura formal del esquema nuevo no necesita ser aprendido; todo lo que se necesita hacer es complementar esta estructura formal con nueva información. Ésta es la segunda función de las analogías, la estructuración de la nueva información.

3. Asimilación. Las teorías más recientes, por ejemplo, la teoría de la asimilación de Mayer (1979), señalan que la presentación de las analogías puede, al menos bajo algunas condiciones, hacer disponibles las ideas relevantes de anclaje y estimular a los estudiantes a integrar activamente la nueva información y la anteriormente aprendida en la estructura cognitiva. Se ha señalado abundantemente que el aprendizaje implica la construcción activa de significado. Aprender de forma significativa es el proceso de transferir la experiencia previa a los sucesos y problemas nuevos. La instrucción debe pues ser diseñada de forma que estimule todo lo posible la construcción activa de significado por los estudiantes. Ahora bien, la presentación de analogías puede estimular frecuentemente a los estudiantes a procesar los materiales de aprendizaje en forma más activa.

Aparte de los aspectos positivos de las analogías, debe señalarse alguna dificultad inherente, ya que aumenta probablemente el tiempo de lectura.

- *Analogías y aprendizaje*

Desde el punto de vista instruccional es conveniente conocer la causa de ese poder facilitador de las analogías. Y sobre eso hay dos teorías principales que explican cómo la utilización de analogías facilita el proceso de comprensión significativa.

Una teoría se centra en el mapeado o proyección de estructura, en el sentido de que la estructura de un sistema de conocimiento conocido (la analogía) se proyecta sobre un dominio desconocido (Gentner, 1982). Esta teoría señala que existe en la memoria una red de representaciones conceptuales, los esquemas, donde están codificadas las relaciones profundas y los rasgos superficiales junto con cada concepto. Por ejemplo, cuando uno lee que el átomo es como un sistema solar en miniatura, la implicación es que el sistema solar y el átomo tienen relaciones semejantes entre sus partes componentes los cuerpos más pequeños girando alrededor de otro más grande a través de rutas fijas—. La semejanza superficial (es decir, el sol es caliente y grande y contiene gases en ignición) no está implicada. Las buenas analogías científicas mantienen mucho de su estructura profunda en su transfer de la base a los campos interesados,

mientras los rasgos superficiales son de poca importancia. Una analogía con claras relaciones estructurales paralelas no es simplemente una comparación débil; puede jugar un papel generativo en la formación de nuevos esquemas en los cuales las relaciones entre objetos del área básica se mantienen en el área deseada.

Una segunda posición técnica sostiene que la analogía depende del número de rasgos compartidos entre el área básica y el área buscada. La investigación que apoya la hipótesis de rasgos compartidos se ha interesado por el reconocimiento espontáneo de analogías para resolver problemas. Si el número de rasgos compartidos es importante, entonces el reconocimiento de una analogía se verá facilitado cuando haya semejanza en los rasgos superficiales entre los dominios básico y deseado, como, por ejemplo, cuando se refieran a temas semejantes. Según esta idea, una analogía entre béisbol y baloncesto sería más probable y más utilizada que entre béisbol y las matemáticas, cuando las dos mantienen un paralelismo estructural comparable. Conceptualmente el béisbol y el baloncesto son dominios de conocimiento cercano porque se interesan por deportes de equipo que se juegan con una pelota (semejanza superficial) mientras el béisbol y las matemáticas son conceptualmente dominios de conocimiento lejano porque hay pocos lazos aparentes en nuestro conocimiento de estos temas.

Los papeles de la distancia del campo y la semejanza estructural subyacente han sido recientemente investigados en contextos de solución de problemas, descubriéndose que es bastante improbable que los sujetos utilicen una solución análoga de un problema estructuralmente semejante sin una sugerencia explícita. Cuando a los universitarios se les dan sugerencias es más probable que recuerden la analogía cuando es semejante en ambas dimensiones, superficial y estructural, al problema que se va a resolver, pero una vez que la analogía es reconocida, es la semejanza estructural lo más importante para su uso efectivo.

Pero otras investigaciones han demostrado que la semejanza superficial es un determinante claro de si una analogía será o no utilizada en la tarea de solución de problemas. Y es que los rasgos superficiales comunes suministran las claves de recuperación que se necesitan para reconocer la analogía (Holyoak, 1984).

En escenarios educativos (textos y clases), por lo general, se suministra la analogía al estudiante, por tanto se reduce la necesidad de reconocer las

relaciones análogas. De hecho, la razón de que los estudiantes tengan dificultad en usar este servicioins-truccional efectivamente puede ser porque no se hacen explícitas las relaciones de analogía en los textos.

El elemento crítico en el uso de las soluciones análogas para resolver problemas es la percepción, por el solucionador de problemas, de que dos situaciones son análogas y que puede utilizarse una solución correcta en un determinado contexto, casi siempre con alguna pequeña modificación, para resolver un problema algo diferente. Sin embargo, conviene tener en cuenta que la comprensión de un pasaje complejo difiere de la solución de un problema en que no hay un simple solución correcta. La comprensión puede ser valorada de varias maneras, por ejemplo, el recuerdo de hechos, la habilidad para hacer inferencias sobre información no establecida explícitamente o el razonamiento sobre un amplio rango de situaciones hipotéticas.

Vamos a describir brevemente algunas investigaciones sobre analogías que permiten dibujar el cuadro de posibles aplicaciones de las analogías al proceso de enseñanza-aprendizaje. En primer lugar, comentamos el estudio de Simons (1984) que se centra en un curso de electricidad de 14 páginas que tenía tres partes. En la primera parte, se trataron los conceptos de sustancia, átomo, molécula y electrón. En la segunda parte, los conceptos de potencial, culombio, voltio, corriente eléctrica y amperio. En la tercera parte se explicaron los conceptos de resistencia y resistencia específica.

Se construyeron 5 analogías. La primera (175 palabras) trataba de las relaciones entre un bizcocho, una migaja del bizcocho y los ingredientes del bizcocho comparadas con las relaciones entre sustancia, molécula y átomos. La segunda analogía (200 palabras) implicaba un par de escalas comparadas con la balanza entre la carga de un núcleo y el número de electrones en un átomo. La tercera analogía (300 palabras) describía lo que sucede cuando falta la comida en una ciudad y la gente sale al campo, comparada con el potencial y la corriente eléctrica. La cuarta analogía (400 palabras) describía algunos fenómenos que ocurren en la corriente de agua en relación con la longitud y sección de los canales de agua comparadas con la resistencia y la ley de Ohms. La última analogía (200 palabras) trata de la cantidad de agua que penetra un impermeable dependiendo del material del mismo comparado con la resistencia específica.

La idea de la analogía en el aprendizaje es dar con conceptos analógicos que tengan las mismas relaciones formales que los conceptos que se van a

enseñar, pero que sean más familiares, más concretos o más fáciles de aprender. Por ejemplo, el siguiente pasaje acompañado de dibujos se escribió como una analogía para un texto del comentario anterior sobre moléculas, átomos y sustancia: "Cuando divides un bizcocho en partes, terminas con una migaja del bizcocho. Esta migaja todavía tiene las mismas propiedades del bizcocho. Tiene el mismo gusto y los mismos ingredientes (manteca, azúcar, especias) que el bizcocho mismo. Se podría decir que la migaja es la parte más pequeña del pastel, que tiene las mismas propiedades del bizcocho. La migaja, sin embargo puede dividirse también. Entonces terminamos con partes muy pequeñas de azúcar, manteca, especias, etc. Estas partes más pequeñas tienen diferentes propiedades que el bizcocho."

Halpern (1990) se ha planteado la hipótesis de que cuando dos analogías son estrechamente semejantes al concepto que se va a aprender, la analogía de un dominio de conocimiento distante o lejano es más probable que facilite la comprensión y el recuerdo porque a los sujetos se les exige buscar las relaciones estructurales. Esta hipótesis está en oposición al modelo de rasgos compartidos al predecir que dos analogías de dominio lejano que tienen menos rasgos en común con el concepto buscado, serán más efectivas en favorecer la comprensión y el recuerdo que las analogías de dominio cercano que tienen un mayor número de rasgos compartidos con el concepto clave.

Es decir, se trata de investigar el efecto de distancia de dominio en la comprensión y en el recuerdo de pasajes científicos. Para ello se seleccionó una analogía lejana y otra cercana para cada uno de tres pasajes. Para establecer un criterio objetivo en el aprecio de la distancia de dominio se interpretó que una analogía seleccionada de la misma rama de la ciencia que el pasaje sería de dominio cercano, y una analogía seleccionada de un área no científica sería considerada como de dominio lejano. La hipótesis establecía que una analogía seleccionada de un dominio lejano sería más efectiva para facilitar la comprensión y el recuerdo que una de dominio cercano porque las analogías de dominio lejano requieren que los sujetos busquen relaciones estructurales. Por ejemplo, si aprendemos que el sistema linfático opera por principios semejantes al flujo de la sangre se pueden hacer varias comparaciones superficiales (implican un cuerpo humano, y son parte de los sistemas biológicos) sin considerar semejanzas subyacentes sobre el método de circulación. En cambio si advertimos que

el sistema linfático opera a la manera que opera el movimiento de agua a través de una esponja, debemos buscar relaciones estructurales subyacentes para hacer esta analogía significativa.

Hay otra variable que influye el efecto de una analogía, y es su colocación dentro del pasaje. Se ha encontrado que cuando las analogías se presentan al comienzo del texto sirven como organizadores previos que ayudan al aprendizaje y a recordar subsiguientemente el material presentado. Mayer ha concluido que los organizadores previos son más efectivos cuando los sujetos tienen poco conocimiento inicial de fondo sobre el tema que se presenta y cuando el organizador es un modelo concreto como una analogía. Se puede predecir pues que una analogía presentada al comienzo de un pasaje científico será más efectiva en promover la comprensión y el recuerdo que la misma analogía al final del pasaje.

Halpern utilizó estas analogías:

1. La analogía de dominio lejano para el sistema linfático fue el movimiento del agua a través de los espacios en una esponja; la analogía de dominio cercano comparaba el sistema linfático con el movimiento de la sangre a través de las venas.
2. En el pasaje de las enzimas la analogía de dominio lejano comparó las enzimas con los ministros y jueces que hacen y disuelven vínculos matrimoniales humanos; la analogía cercana era la acción del calor al producir diferentes efectos.
3. En el pasaje de la electricidad, la analogía lejana comparó la corriente eléctrica con el agua en una manguera conectada a un grifo. La analogía cercana comparaba la electricidad con la fuerza de la gravedad que se asemejaba a la electricidad fluyendo de un circuito eléctrico. Las analogías se eligieron después de consultar con los profesores de cada área; éstas eran las analogías conocidas y las que utilizaban ellos y los textos de ciencias.

Los resultados permiten afirmar la superioridad de las analogías lejanas para promover la comprensión y el recuerdo a lo largo de tres diferentes pasajes científicos con recuerdo inmediato y demorado. En ningún caso había diferencias significativas en el recuerdo de pasajes que incluían una analogía cercana comparada al recuerdo de pasajes sin analogía. Los

informes de los sujetos sobre su grado de comprensión de cada pasaje apoyaban los resultados del recuerdo. Cuando los sujetos leían pasajes con analogías lejanas ellos creían que comprendían más que cuando leían pasajes con una analogía cercana o sin analogía. Sus estimaciones subjetivas de su grado de comprensión eran concretas.

La pregunta que surge inmediatamente es por qué una analogía cercana que es semejante al nuevo concepto en ambos casos, rasgos subyacentes y rasgos superficiales, produce al final peor comprensión y recuerdo que una analogía lejana que es semejante al concepto por aprender sólo en su estructura subyacente. De otra manera, ¿por qué debe ser superior la analogía menos semejante? Creemos que estos resultados son debidos a la saliencia y naturaleza de las relaciones de semejanza. Una analogía cercana ofrece dos tipos de semejanza: superficial y estructural. La semejanza superficial es más aparente o saliente. Ésta es la razón por la que la semejanza superficial es un determinante importante de si los sujetos advertirán espontáneamente y usarán una analogía en la solución del problema. Cuando la relación de semejanza es más oscura, como en una analogía de dominio distante, a los sujetos se les pide que busquen relaciones subyacentes para hacerla significativa. Este proceso nos recuerda “el esfuerzo después del significado”, que señaló N. Bartlett.

Se trata, pues, de una codificación con esfuerzo que requiere un nivel más profundo de procesamiento. La analogía lejana requiere más reestructuración de esquemas, lo que desemboca en un recuerdo más distintivo.

El resultado técnicamente más interesante es el papel facilitador que las analogías lejanas juegan ayudando a los sujetos a inferir información que no está explícitamente establecida y resolver una nueva analogía.

La hipótesis de que la colocación de una analogía al comienzo de un pasaje mejoraría la comprensión y recuerdo respecto a la colocación al final del pasaje no se confirmó, y esto resulta sorprendente. Quizás se debe a longitud del pasaje de una página frente a otros estudios que tenían 9 páginas.

Es interesante comprobar que cada vez que usamos términos como estructuras internas, relaciones paralelas y mapeado de estructura estamos usando analogías lejanas. Es imposible conceptualizar y comunicar sobre la naturaleza de las representaciones internas sin ellas. Está plenamente reconocido el poder de las analogías cuando se puede decir que aunque la

analogía es frecuentemente confusa es, por lo general, la cosa menos confusa que tenemos

El tercer estudio es el de Vosniadou. Las analogías, como hemos señalado, pueden ser una ayuda eficaz para el aprendizaje, pero la investigación se ha limitado sobre todo a los adultos y a los estudiantes mayores. Es poco lo que se conoce sobre los efectos en el aprendizaje de los niños pequeños al adquirir información de un texto expositivo. Y esta cuestión puede tener implicaciones importantes con respecto a los textos expositivos escritos para niños pequeños y para los métodos de enseñanza. Los análisis de los textos actuales muestran que algún lenguaje figural está presente, pero que las analogías están ausentes casi por completo de los libros de texto (Glyn y otros, 1988).

La resistencia a utilizar analogías en libros de texto puede tener sus orígenes en la amplia creencia de que los niños no pueden razonar por medio de analogías. Algunos han demostrado que los niños menores de 9-10 años encuentran difícil comprometerse en solución de problemas analógicos o comprender metáforas. Sin embargo, cuando se usan materiales y tareas apropiadas para los niños pequeños, incluso los de 4 años son capaces de resolver analogías, comprender metáforas y releer un problema después de escuchar una historia en la cual se encuentra solución a un problema análogo. No sólo está demostrado el razonamiento por analogía en los niños, sino que este razonamiento analógico puede ser un mecanismo primario para la adquisición de conocimiento en los primeros años de vida.

Los investigadores están de acuerdo generalmente en que el proceso de razonamiento analógico implica transfer de una estructura relacional de un dominio relativamente conocido (la fuente) a otro dominio fundamentalmente semejante pero menos conocido (el tema). Este transfer se realiza, como anteriormente señalamos, por procesos de mapeado o proyección, por los cuales uno encuentra la correspondencia entre los dos sistemas y transfiere la información relevante al tema.

Vosniadou (1988) ha realizado una serie de experiencias interesantes con los niños haciendo explícitas en el texto las semejanzas entre el nuevo concepto que se va a aprender (tema) y el concepto familiar del que se toma la analogía (la fuente). La tarea de los niños era comprender las maneras en que el nuevo concepto era semejante a la fuente familiar y transferir la estructura explicativa semejante de la fuente a su

representación del tema. Él esperaba que los niños fueran capaces de hacer esta tarea y que el transfer de información operado facilitase el proceso de adquisición de conocimiento que lograría más ricas representaciones del tema que las basadas en textos cognitivos sin analogías.

En este estudio se utilizaron 4 textos que cubren un amplio rango de temas. Se pidió a los niños antes de escuchar los textos expositivos que se asegurasen de que tenían ya el conocimiento previo relevante de dominio de la fuente, pero no el del concepto del tema. Se suponía que era más fácil construir una nueva representación transfiriendo una estructura de un dominio diferente que construyéndola sobre la base de la información contenida en el texto. Para probar esta hipótesis se necesitaba comprobar que la estructura relevante existía en la representación que tenían los niños de la fuente, pero estaba ausente respecto a sus representaciones del tema.

Para probar si los niños comprendían las semejanzas entre los conceptos análogos y podían transferir la información relevante de forma espontánea se explicaban las analogías antes de que escucharan el texto expositivo con ellas incluidas. Por último para investigar los efectos de la analogía sobre la comprensión y recuerdo del tema de los niños, se les pidió a éstos que recordaran los textos y también que explicaran el nuevo concepto a otro niño. (Se esperaba que esta tarea de comunicación animaría a los niños a recordar más de la información que ellos habían obtenido del texto expositivo). También se estudió a niños ligeramente más pequeños para aumentar la probabilidad de encontrar errores de transfer. Los niños eran de segundo curso de primaria, 7-8 años.

Los materiales constaban de 4 textos expositivos sobre: *a)* cómo se cura una infección; *b)* cómo funciona el estómago; *c)* las sociedades termitas, y *d)* los sueños, escritos para una condición de analogía y una condición de no analogía. La misma información factual estaba incluida en ambas condiciones excepto que los textos con analogías contenían analogías explicativas explícitamente establecidas. Los textos tenían entre 250 y 380 palabras de extensión. Los textos con analogías tenían entre 10 y 50 palabras más que los de no analogía.

Las analogías utilizadas fueron las siguientes:

a) Una infección es como una guerra; *b)* el estómago es como un mezclador; *c)* las sociedades termitas son como reinos, y *d)* los sueños son como películas.

Las semejanzas estructurales entre los conceptos de la fuente y del tema que se hicieron explícitas en los textos con analogías se pueden ver en la figura correspondiente. Se trata de la estructura explícita que los niños necesitan para transferir de la fuente a sus representaciones del tema (ver [tabla 38](#)).

La investigación se llevó a cabo de la siguiente manera. Se entrega a cada niño en los dos temas de la investigación, un tema en la condición de analogía y otro en la de no analogía. El orden de presentación de las dos condiciones fue contrabalanceado. El lapso entre la primera y la segunda entrevista era de 40 días. La entrevista era grabada en vídeo y más tarde transcrita por los experimentadores.

En la condición de analogía: 1. Se preguntaba a los niños si estaban seguros de su conocimiento previo del tema objetivo (por ejemplo, ¿has oído alguna vez la palabra infección? ¿Sabes qué es una infección?); 2. A continuación a todos los niños se les leía una descripción de una frase del tema. Por ejemplo, en el caso de la infección se les decía: un resfriado es una infección causada por gérmenes que entran en el cuerpo de uno por la boca o la nariz. También se les decía que unas sustancias de la sangre llamadas glóbulos blancos protegen el cuerpo de una infección; 3. Después de esta breve definición se presentaba a los niños una analogía dentro de una frase sobre el tema que tenían que explicar (por ejemplo, ¿qué quiere decir que la infección es como una guerra?); 4. Una vez presentada la analogía, se les hacía una pregunta sobre el conocimiento previo del área de la fuente (por ejemplo, ¿qué sabes de la guerra?) y se les suministraba una breve definición de la fuente, indiferentemente de su nivel de conocimiento previo; 5. La entrevista continuaba con una serie de preguntas inferenciales por las cuales se examinaban las creencias de los niños sobre diversas propiedades del tema (por ejemplo, ¿los glóbulos blancos mueren?); 6. Por último, se presentaba el texto del tema que contiene la analogía explicativa, leyéndola dos veces el experimentador. A cada niño se le decía que recordara el texto y que describiera la información contenida en él a otro niño de la misma clase.

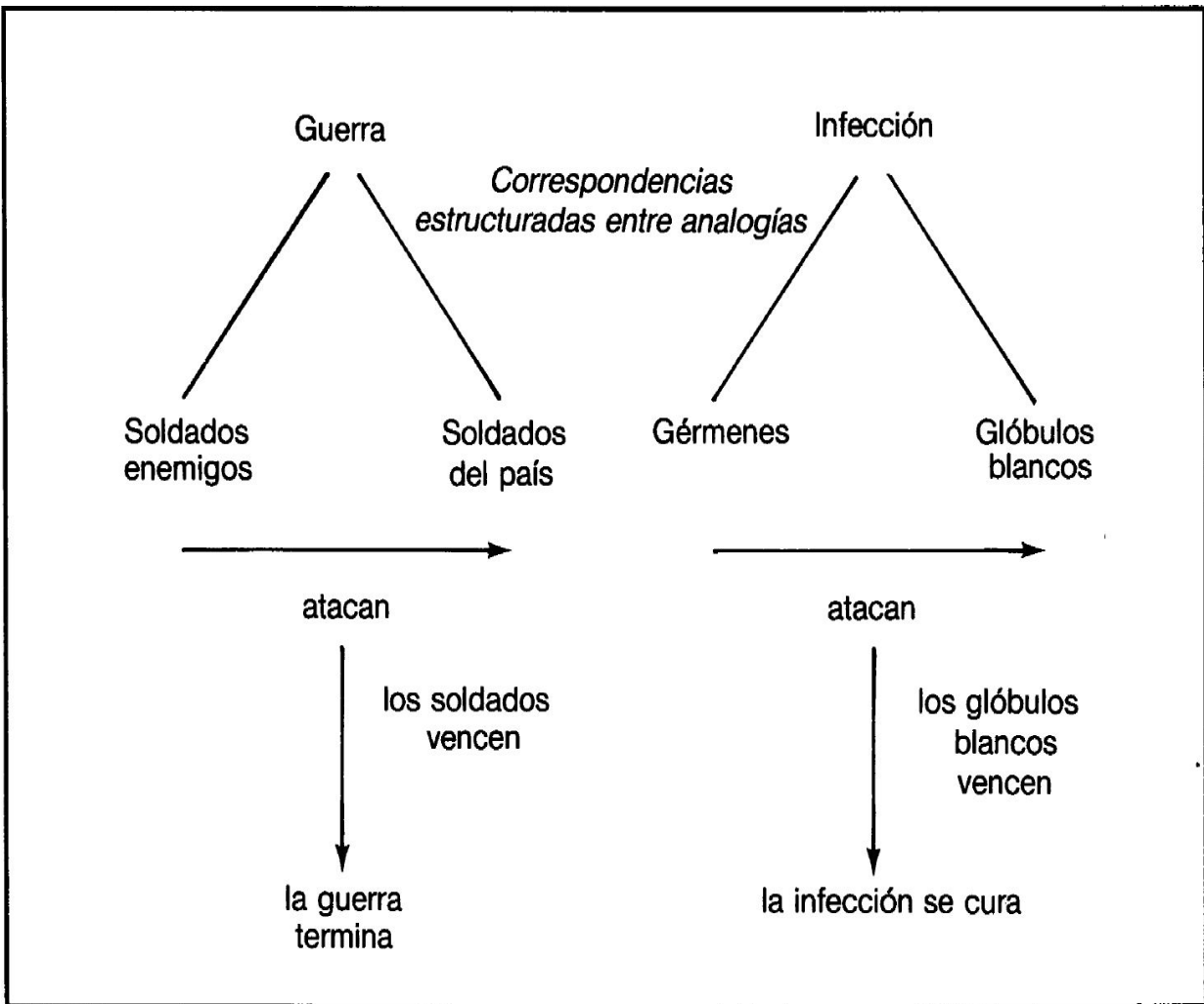


Tabla 38. Analogías.

En la condición de no analogía el procedimiento era el mismo que en el caso anterior, con la excepción de que los textos expositivos no contenían analogías. Además, a los niños no se les hacían preguntas sobre el conocimiento previo del dominio de la fuente y no se les pedía que explicaran las analogías.

En el texto expuesto a continuación, se pueden observar las condiciones de analogía y de no analogía.

TEXTOS: CÓMO SE CURA UNA
INFECCIÓN

Condición de analogía

(Una infección es como una guerra). Así como un país puede ser atacado por un enemigo, así tu cuerpo puede ser atacado por gérmenes dañinos. /Por ejemplo, un resfriado es una infección/causada por gérmenes/que invaden tu nariz/ y se propagan frecuentemente a tu garganta/. O si te haces una herida/los gérmenes dañinos pueden entrar en tu piel/Una vez que están dentro, los gérmenes siguen produciendo más y más gérmenes/ que dañan tu cuerpo/ y provocan una infección/

(Tu cuerpo ataca la infección como un país ataca a su enemigo). Reúne su ejército de soldados/ y lo envía al área atacada para luchar contra el enemigo/. Lo soldados del cuerpo son los glóbulos blancos/, tu sangre lleva muchos glóbulos blancos al área infectada/. Como reúne mucha sangre/la herida infectada aparece habitualmente roja e inflamada/.

//Una vez que la sangre está ahí// los glóbulos blancos realizan su tarea fuera de los vasos sanguíneos y dentro del área infectada y la lucha con los gérmenes sigue/. La primera cosa que los soldados glóbulos blancos hacen es rodear al enemigo/impedirle multiplicarse y extenderse más/. Los glóbulos blancos forman una pared alrededor de los gérmenes con sus propios cuerpos/. Dentro de la pared otros glóbulos blancos atacan a los atrapados gérmenes para destruirlos/. Mientras tanto, los gérmenes siguen produciendo más y más gérmenes//Así, la lucha resulta enfurecida// y muchos glóbulos blancos mueren antes de ganar la batalla. / Los cuerpos muertos de los glóbulos blancos y los gérmenes muertos se congregan en el área infectada y forman la materia blanca llamada pus// que es eventualmente drenada fuera//.

/La infección se cura cuando tu cuerpo gana la batalla contra los gérmenes invasores. (Como una guerra termina cuando el país ha ganado su batalla contra las fuerzas enemigas que lo han atacado.)/

Condición de no analogía

Una infección significa que alguna parte de tu cuerpo no está funcionando tan bien como debe funcionar. Los gérmenes causan frecuentemente la perturbación. Por ejemplo, un

resfriado es una infección/causada por gérmenes/que entran en tu nariz/ y se propagan a tu garganta/; o si te haces una herida/los gérmenes dañinos pueden entrar en tu piel. / Una vez que están dentro, los gérmenes siguen produciendo más y más gérmenes/que dañan tu cuerpo/ y producen una infección. /Tu cuerpo trata una infección reuniendo mucha sangre y enviándola al área infectada para destruir los gérmenes dañinos/. Los medios del cuerpo/de tratar la infección son especialmente los glóbulos blancos/. Los glóbulos blancos se encuentran en la sangre/. Tu cuerpo produce mucha sangre llevando muchos glóbulos blancos al área infectada. /Como se reúne muchas sangre/la herida infectada aparece roja e inflamada/.

//Una vez que la sangre entra ahí// los glóbulos blancos realizan su trabajo fuera de los vasos sanguíneos y dentro del área infectada para destruir los gérmenes/. Lo primero que hacen los glóbulos es rodear a los gérmenes /para impedir que produzcan más y más gérmenes y se extiendan más/. Los glóbulos blancos forman un círculo alrededor de los gérmenes/. Dentro del círculo otros glóbulos atacan los gérmenes para destruirlos/. Mientras tanto, los gérmenes siguen produciendo más y más gérmenes//. Así el papel de los glóbulos blancos es duro// y muchos glóbulos blancos son ellos mismos destruidos antes de destruir a los gérmenes/. Los glóbulos blancos y los gérmenes que son destruidos se congregan en el área infectada y forman una sustancia blanca llamada pus// que es eventualmente drenada fuera. //

La infección se cura cuando tu cuerpo ha destruido los gérmenes. /

Los paréntesis indican analogías. Las barras simples indican unidades lógicas; las barras dobles indican detalles.

La puntuación se hace sobre la transcripción de los datos. Las descripciones que hacían los niños del tema a otro niño eran transcritas y puntuadas como recuerdo. Para puntuar la información contenida en los recuerdos y comunicaciones de los textos expositivos, el contenido informativo de cada pasaje se dividía en tres clases de unidades de información proposicional: *a)* analogías; *b)* unidades de contenido lógico, y *c)* detalles. Las analogías establecían explícitamente una relación analógica

entre la fuente y el tema (por ejemplo, una infección es como una guerra, o los soldados del cuerpo son los glóbulos blancos) y estaban presentes sólo en los pasajes con analogías. Las unidades de contenido básico contenían la información expositiva principal (por ejemplo, los glóbulos blancos realizan su trabajo fuera de los vasos sanguíneos y dentro del área infectada para destruir los gérmenes). Este tipo de información aparecía en ambas condiciones, pero las frases no eran siempre idénticas. Las unidades de detalle que aparecían en ambos pasajes contenían elaboraciones de la información que no eran cruciales para la comprensión del texto (por ejemplo, a veces, se observa fuera una sustancia llamada pus).

Del estudio se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. En primer lugar, se demuestra inequívocamente que las analogías pueden ser una ayuda efectiva para el aprendizaje de textos expositivos de los niños. Los niños retenían más información de los textos expositivos con analogías que de textos que contenían la misma información factual sin analogías.
2. En segundo lugar, los niños eran capaces de determinar que la mayoría de ellos no conocían la información crítica de los nuevos conceptos llevados por las analogías y contenidos en los textos expositivos (al menos en 3 de los 4 conceptos investigados), aunque esta información era parte de su representación en el análogo fuente. Se puede pues concluir que el transfer de información que promueven los textos con analogías se traduce en más y mejores representaciones del nuevo concepto que las derivadas de los textos sin analogías.
3. Con la excepción de una analogía (las sociedades termitas son como reinos) los niños no suministraban explicaciones adecuadas de las analogías contenidas dentro de la frase en la etapa primera, aunque sí eran capaces de hacerlo después de haber escuchado los textos expositivos que las explicaban (etapa segunda). Estos resultados muestran que las interpretaciones de analogía no son una buena medida de su capacidad para comprender una analogía cuando las semejanzas entre los ítems fuente y tema se hacen explícitas. Así, aunque los niños son capaces, en principio, de ver las semejanzas entre dos conceptos análogos y transferir la información espontáneamente de uno a otro, esta capacidad

mejora cuando los niños reciben instrucción explícita sobre qué transferir.

4. Los niños de 5 años eran capaces de aprovecharse de las analogías en 3 de los 4 conceptos investigados (las sociedades termitas, el estómago y los sueños); sin embargo, era menos probable que lo hicieran los de 7 años. Probablemente este efecto evolutivo tiene que ver con la naturaleza del conocimiento de los niños sobre las áreas de la fuente y del tema y la complejidad de los mapeados o proyecciones requeridas.

Se han atribuido, a veces, los efectos evolutivos en la comprensión de las analogías, a la dificultad de transferir información relacional como opuesta a la descriptiva (Gentner, 1988). Pero los resultados no parecen apoyar esta interpretación. Las explicaciones de los niños de las analogías en la etapa 2 muestran que ellos transferían la información relacional relevante. En estas explicaciones los niños eran, por ejemplo, capaces de decir que un estómago era como un mezclador porque divide y mezcla la comida y que una infección es como una guerra porque los glóbulos blancos luchan contra los gérmenes.

5. Un resultado de gran interés es el de que los niños en la condición de analogía no diferían de los de no analogía en las clases de inferencias espontáneas e inferidas que sacaban, aunque ambos diferían sustancialmente de los adultos. Al contrario de los adultos, los niños atribuían sentimientos, emociones y pensamientos a los glóbulos blancos y a los gérmenes, consideraban los sueños como reales y pensaban que las termitas tenían voluntad e intención.

En general, los resultados de este experimento apoyan la posición de que el razonamiento analógico es un mecanismo de adquisición de conocimiento válido para los niños pequeños. El uso de analogías explicativas explícitas puede ayudar a los niños a construir representaciones de nuevos conceptos que son más ricos que los obtenidos por la información contenida en textos expositivos sin analogías. Como estas representaciones están relacionadas con la información ya existente en el conocimiento básico, el uso de analogías podría también aumentar la

probabilidad de que el conocimiento sea usado de una manera flexible y creativa y así se evitará el problema del conocimiento inerte.

En cuanto a la aplicación de las analogías hay que tener en cuenta que la analogía es apropiada para el conocimiento declarativo, procedimental y condicional. No es muy apropiada para los conocimientos abstractos, pero sí para los conocimientos concretos. También es muy apropiada para las taxonomías y para las tipologías, así como las relaciones causa-efecto, semejanzas-diferencias, forma-función y ventajas-desventajas. Vale también para las variables integradoras, para la información, habilidades intelectuales y estrategias cognitivas, pero menos para las actitudes y las habilidades motóricas.

Un buen esquema sobre el procedimiento para usar las analogías sería éste:

- Seleccionar la analogía.
- Resaltar la analogía.
- Asegurar que se establece el contexto.
- Suministrar instrucciones para formar imágenes respecto al vehículo y/o tema si resulta apropiado.
- Destacar las semejanzas/diferencias entre tema y vehículo.
- Suministrar oportunidades para la repetición de semejanzas/diferencias.

El primer paso resulta fácil si el material elegido para la instrucción contiene una analogía apropiada. Las analogías contenidas en el material disponible pueden, o pueden no, ser apropiadas. Si el material no contiene una analogía o no es apropiada, el diseñador debe suministrar la metáfora a utilizar.

Al seleccionar las analogías hay ideas útiles que conviene tener en cuenta. Quizás el criterio más importante es la bondad de ajuste entre tema y vehículo temático, y se basa en la calidad y número de semejanzas y atributos y/o relaciones entre el tema y el vehículo. En general, más semejanzas atribucionales/relacionales aumentan la calidad instruccional de una analogía haciendo más interpretaciones posibles. Sin embargo, una o unas pocas semejanzas compartidas pueden hacer una buena analogía. Gentner (1983) pone el ejemplo de “Las baterías son reservorios”. Las diferencias de atributo incluyen tamaño, forma, color y sustancia. Lo que

hace esta analogía buena es que ambas cosas almacenan la energía, y que la energía puede ser disparada para suministrar potencia.

Otro criterio de calidad es el de la familiaridad, la medida en que los estudiantes conocen el vehículo instruccional. Las semejanzas compartidas pueden ser importantes para el criterio de familiaridad. La dosis imaginativa del tema es otro buen criterio de calidad, pero esto depende de la naturaleza del tema, vehículo y novedad de la analogía. Otro criterio de calidad es la novedad. Hay, sin embargo, un tenue equilibrio entre novedad, familiaridad y apropiación: las analogías muy novedosas pueden debilitar la bondad de ajuste y las analogías cuyo vehículo y tema tienen un ajuste muy estrecho presentan poca novedad y carecen de poder para la sorpresa. Cabe también la posibilidad de que las analogías altas en novedad sean difíciles de imaginar.

Así pues, los criterios para juzgar la calidad de las analogías en el diseño instruccional incluyen bondad de ajuste, facilidad imaginativa, novedad y familiaridad. Pero no es posible incluir todos estos criterios en una analogía porque unos excluyen a otros. Quizás sería útil diseñar como recurso una tabla o rejilla, listando semejanzas y diferencias, y así ayudar a la selección de una analogía y evaluar su potencial instruccional. Si existen demasiadas diferencias, uno debe seleccionar otra analogía.

Una vez seleccionada la analogía y presentada en la fase instruccional debe destacarse esa analogía. La analogía que se utiliza para transmitir relativamente grandes cantidades de información para la lección, la llamada analogía primaria, puede llegar a ser crítica para esa lección. Por eso se deben hacer esfuerzos para puntuar los atributos del vehículo a fin de asegurar que todos los estudiantes tengan el conocimiento previo necesario para el transfer y que conozcan el tema. Está también el problema de que algunos estudiantes pueden tener la expectativa de que la analogía presentada tiene que ser interpretada literalmente. Quizá sea necesario avisar a esos estudiantes de la necesidad de hacer interpretaciones en sentido figurado.

La investigación ha establecido que el contexto es crítico en la interpretación de las analogías, especialmente cuando los estudiantes carecen de conocimiento general del vehículo temático. Usar una analogía aisladamente (sin contexto), resulta raro durante la instrucción y tendría probablemente un carácter incidental. Es más probable que la analogía se

presente aisladamente en los experimentos que en la instrucción, pero aun en estos la precaución sobre la necesidad del contexto sigue siendo válida.

Muchas de las analogías útiles para la comprensión son aquellas que implican significados sobre los materiales concretos, de forma que la analogía o partes de ella se puedan imaginar. Cuando en una analogía el vehículo es una imagen densa y rica, se deben suministrar instrucciones para formar imágenes como: “Trata de formar una imagen mental de esto en tu mente”. De lo contrario, algunos estudiantes no se beneficiarán de la imagen.

Dado que la analogía es una yuxtaposición de semejanzas sobre un objeto, suceso o procedimiento conocido, el uso de la analogía en algún punto de la secuencia de la instrucción debe implicar el énfasis de semejanzas y diferencias entre lo conocido (el vehículo) y el tema (el material nuevo). Si no se resaltan estas semejanzas y diferencias se pueden mantener o desarrollar algunos errores. Spiro llama a estos errores sobre-extensiones de analogía, y las han encontrado incluso en instrucciones avanzadas. Esto se llama también efecto de seducción. La seducción en la analogía probablemente funciona de maneras muy semejantes a las maneras en que funciona la subsunción obliterativa en el organizador previo. En otras palabras, la seducción es a la analogía como la subsunción obliterativa es al organizador previo. Para contrarrestar estas sobre-extensiones, Spiro recomienda que los instructores destaquen las semejanzas y diferencias entre vehículo y tema.

Para resaltar la analogía se puede utilizar una tabla gráfica global durante la instrucción. Hay que poner nombres a las filas y columnas respecto a las semejanzas y diferencias que tienen que ser listadas. Algunas analogías están basadas en atributos, otras en relaciones y algunas en ambos. Los recuadros deben ser rellenados durante la instrucción, sea por los estudiantes, sea por los profesores.

4.7. Procedimientos mnemotécnicos

Como señala Levin (1988), desde hace una década se ha dado un fuerte impulso al estudio del potencial educativo de los procedimientos mnemotécnicos para mejorar el aprendizaje y el recuerdo. En contraste a las demostraciones y testimonios personales de la potencia de estos procedimientos que han sido reconocidos a lo largo de la historia de la humanidad, la reciente ola de interés se caracteriza por investigaciones

controladas de estos procedimientos y sus componentes subyacentes (McDaniel y Pressley, 1987).

Los procedimientos mnemotécnicos están fuertemente enraizados en la teoría de la elaboración. Por ejemplo, las técnicas asociativas incluyen componentes reconocidos por Levin (1983) como de las tres R: recodificación, relación y recuperación. Así, por ejemplo, para recordar que una angiosperma es una planta que produce flores (Rosenheck y otros, 1987) uno comienza recodificando el término técnico no familiar angiosperma en el conocido Ángel. La recodificación puede considerarse como una forma de elaboración en la cual se construye un estímulo significativo (Ángel) de otro arbitrario (angiosperma). Después, para el segundo componente, se elabora “ángel” relacionándolo semánticamente (en forma pictórica o verbal) con su definición, como por ejemplo, dibujando un ángel que lleva un ramo de flores. Por último, cuando se viene a recuperar la definición de angiosperma, se ha creado una ruta directa desde angiosperma a ángel, al dibujo de ángel, llevando un ramo de flores para significar la producción de flores.

Los estudiantes, a los que se suministra o construyen por sí mismos elaboraciones mnemotécnicas de esta clase, superan a los estudiantes que sólo utilizan sus propios medios, así como a aquellos que aplican procedimientos mnemotécnicos alternativos. En revisiones recientes sobre el tema se ha encontrado, entre otras cosas, que estos procedimientos mnemotécnicos: *a)* se han aplicado a contextos curriculares muy diferentes; *b)* son beneficiosos para todos los tipos de estudiantes incluso aquellos que tienen dificultades de aprendizaje, y *c)* pueden usarse como textos adjuntos o anexos para facilitar el aprendizaje de prosa de los estudiantes.

A pesar de la demostrada eficacia de los procedimientos mnemotécnicos, no todo resulta claro con ellos y han sido objeto de escepticismo y de críticas por una serie de razones. Tres son las críticas fuertes que se han hecho:

1. Estos procedimientos son artificiales y no tienen cabida en el mundo real del aprendizaje y de la memoria. Sin embargo, como ha señalado Belleza (1987), los procedimientos mnemotécnicos comparten muchas semejanzas con las estructuras naturales de memoria o esquemas. Se podría decir que un procedimiento mnemotécnico es una clase de esquema de memoria simple y que

aprender mediante un procedimiento de esta naturaleza es un proceso más simple que aprender mediante un esquema. Gran parte de la semejanza entre las mnemotecnias y los esquemas de memoria se pueden describir por referencia al componente de elaboración semántica significativa que es común a ambos. Los procedimientos mnemotécnicos permiten a los estudiantes crear una estructura cognitiva funcional para el almacenamiento y recuperación sustancial de la información cuando no hay disponible un esquema alternativo. De esta forma, además de ser tan efectivos o más que los esquemas de memoria, los procedimientos mnemotécnicos son más versátiles en el sentido de que pueden ser aplicados prácticamente a cualquier contenido que se quiera aprender.

2. Se dice que son aconsejables para el aprendizaje de hechos y no aconsejables para el aprendizaje de principios, redes y operaciones. Sin embargo, como Higbee y Kunihiro (1985) han señalado, el sistema japonés yoday está basado en la comprobación de que los mismos procedimientos matemáticos y científicos simples y complejos han sido enseñados mnemotécnicamente con éxito. Estos son los llamados procedimientos mnemotécnicos de proceso que contrastan con los procedimientos mnemotécnicos estereotipados de hechos. Rosenheck (1987) ha diseñado un procedimiento mnemotécnico de proceso llamado MNEMONOMIA que permite a los estudiantes adquirir y recuperar rápidamente relaciones contenidas en una taxonomía de plantas.
3. También se ha señalado que los procedimientos mnemotécnicos producen sólo información verbal mecánicamente aprendida sin una comprensión significativa. Pero toda la evidencia empírica disponible va contra este argumento. La información proporcionada mnemotécnicamente puede ser adecuadamente transformada y utilizada para comprender, hacer inferencias o resolver problemas. De hecho, en el estudio de Rosenheck (1987) los estudiantes instruidos mnemotécnicamente superaban a los estudiantes instruidos en forma tradicional en una tarea que exigía nuevas inferencias basadas en características y relaciones de plantas estudiadas previamente. Así, al contrario de lo que

muchos creen, los procedimientos mnemotécnicos basados en la elaboración, además de facilitar la simple memoria verbal pueden facilitar la ejecución en tareas que requieren pensamiento.

De forma experimental se han desarrollado materiales para enseñar a identificar letras en la prelectura, aprender idiomas extranjeros, geografía, historia, botánica, medicina y otras materias de diversos ámbitos curriculares.

Rosenheck y otros (1989) han examinado el potencial de los procedimientos mnemotécnicos como técnicas para mejorar la adquisición de hechos y relaciones contenidos en un sistema jerárquico de clasificación botánica. Concretamente, ha probado la utilidad de una técnica de componentes para aprender la macroestructura (esquema organizativo) y la microestructura (detalles) de un texto de botánica (Kintsch y Van Dijk, 1978) o, en lenguaje de botánica, para ver el bosque y los árboles. Sus hallazgos confirman la idea de que la solución de problemas y el pensamiento de orden superior requieren una sólida base de conocimiento desde la que operar. Ahora bien, la base más eficiente de conocimiento es aquella cuyos constituyentes están bien organizados en la memoria y son fácilmente accesibles. Los procedimientos mnemotécnicos pictóricos (que mejoran la memoria) suministran esa organización y ese acceso adecuado del conocimiento básico.

Los componentes críticos de los procedimientos mnemotécnicos asociativos son, como anteriormente se ha señalado, recodificación, relación y recuperación. La recodificación implica transformar estímulos no familiares, abstractos, en representaciones familiares y concretas. Estos apoyos concretos son después relacionados con sus referentes por medio de un dibujo interactivo, estableciendo así una ruta de recuperación sistemática desde el estímulo a su referente. Como ejemplo específico, usando el procedimiento mnemotécnico de Keyword (Atkinson, 1975), para aprender y recordar la palabra española pato (duck), uno podía recodificar la palabra española dentro de una palabra inglesa concreta y clave que fuera acústicamente semejante a *pot*. Luego había que relacionar la palabra clave *pot* con el significado, pato. Esto se podría hacer dibujando un pato dentro de un *pot*. De esta manera se ha establecido una vía directa de recuperación que une la palabra pato con el significado inglés de duck. Aparte de la aplicación efectiva del método keyword en los contextos de aprendizaje de

vocabulario, hay una serie de adaptaciones y extensiones del método al campo de las ciencias que han demostrado su eficacia.

Por ejemplo, Levin y otros (1986) adoptaron el método keyword para mejorar la memoria de los estudiantes de media en varias tareas con minerales que fueron descritas en un corto pasaje. Sea que la lección de ciencia fuera organizada por atributos o por el nombre del mineral, la mnemotecnica pictórica era superior a una técnica competidora que implicaba instrucción en organización, resumen y mapas de hechos suministrados por el profesor.

Los investigadores han comenzado a estudiar los efectos de la organización del conocimiento en la memoria real y en la solución de problemas en el dominio de las ciencias. Eylon y Reif (1984), por ejemplo, han desarrollado una técnica instruccional para mejorar la adquisición de contenido de la física de una forma jerárquicamente organizada y comparada con el aprendizaje de estudiantes a quienes se les presentaba la información de una manera tradicional. El hallazgo de mayor interés fue que la organización jerárquica facilitaba la ejecución de los estudiantes en tareas complejas (tareas que requerían integración de la información de diferentes partes de la jerarquía) pero no en tareas locales (tareas que requieren recuerdo de información específica en los niveles más bajos de la jerarquía). Parecidos resultados han obtenido Brooks y Danserau (1983).

Ambos estudios, los de Eylon y Reif y los de Brooks y Danserau han desarrollado métodos instruccionales que facilitaban la adquisición por parte de los estudiantes de la macroestructura pero no de las microrepresentaciones. A pesar de todo, sigue haciendo falta diseñar modelos que permitan a los estudiantes recordar una estructura general y también hechos específicos, es decir, una técnica que se centre en ambos tipos de información; ésta es la verdadera meta de la instrucción.

Rosenheck y otros (1989) han abordado la consecución de esta meta utilizando la elaboración mnemotécnica. Para conseguirla se seleccionó un sistema de codificación de las plantas como el contenido de estudio porque consta de hechos específicos (nombres de los grupos de plantas y sus características distintivas) y tiene una organización jerárquica inherente de grupos de plantas. Además, pocos estudiantes no botánicos tienen conocimiento previo de las taxonomías de botánica. Estos estudiantes carecen de las estructuras de conocimiento existentes a las cuales pueden unir la nueva organización. Los procedimientos mnemotécnicos superan

este problema uniendo la información nueva y abstracta con la base de imágenes y palabras concretas de los estudiantes.

De esta forma diseñaron una técnica de doble componente para facilitar el aprendizaje de la microestructura y de la macroestructura de un texto de botánica. Se construyó un componente para el aprendizaje de nombres científicos no familiares de grupos de plantas y sus características distintas, y otro para el aprendizaje de las relaciones entre grupos de plantas. El primero es una adaptación del método keyword de Atkinson. Como se señaló anteriormente, el método opera aquí transformando el nombre del grupo de la planta en una palabra clave concreta acústicamente semejante que después se relaciona con una representación de la característica asociada por medio de un dibujo interactivo. Por ejemplo, utilizando la terminología de Levin y recordando que el término angiosperma es una planta productiva de flores, primero se recodifica la palabra angiosperma con un apoyo fonético semejante concreto (keyword), tal como ángel, y luego se relaciona semánticamente con la característica productora de flores, por medio de un dibujo que implica un ángel y flores (un ángel llevando un ramo de flores). Este método suministra una vía de recuperación entre el nombre del grupo de la planta y sus características, facilitando, por tanto, el recuerdo de un elemento dado el otro elemento.

Se construyó un segundo componente mnemotécnico a fin de facilitar la adquisición de la estructura jerárquica del sistema de clasificación de la planta. La clave para aprender un cuerpo jerárquicamente organizado de información es construir lazos explícitos entre sus nodulos. La dificultad puede estar en recordar esos lazos cuando constan de relaciones abstractas esencialmente del tipo “es un”, o “un miembro de”. En el caso de la condición taxonómica se ofrecía una carta taxonómica construida con cajas (conteniendo nombres de grupos de plantas) y líneas uniendo cada grupo de plantas con grupos de plantas relacionadas en la jerarquía.

En cambio, los sujetos en la condición mnemotécnica recibieron una taxonomía mnemotécnica que requería lazos más concretos y fáciles de recordar entre nodulos de grupos de plantas en el sistema de clasificación. Por ejemplo, para representar las dicotiledóneas como una subdivisión de las angiospermas se diseñó un dibujo de un ángel (angiospermas) sosteniendo un dinosaurio (la palabra clave para dicotiledónea) en una tablilla. La relación fácilmente dibujada “está manteniendo” (que representa la relación “es una”) suministra un lazo más explícito (y

probablemente más fácil de recordar) entre los nodulos que la relación abstracta “es un” o una línea conteniendo los dos grupos de plantas.

Además de las otras condiciones anteriores, los sujetos que recibían instrucciones de estudio libre tenían órdenes de usar su mejor método propio para aprender la información. En ambas condiciones, taxonómica y de estudio libre, se daban resúmenes paralelos en el texto para subrayar las relaciones “miembro de”.

Los resultados demuestran que el procedimiento mnemotécnico producía diferencias entre condiciones estadísticamente significativas y, sobre todo, prácticamente significativas.

Los sujetos instruidos mnemotécnicamente superaban a los estudiantes en la condición de estudio libre y a los estudiantes instruidos taxonómicamente en todas las medidas. Estos resultados confirman, de una parte, la versatilidad de los procedimientos mnemotécnicos, extendiendo sus ventajas desde simples tareas de memoria a tareas que requieren la manipulación del conocimiento en nuevos contextos de solución de problemas, y además señalan la potencia, durabilidad y utilidad educativa de estas técnicas respecto a otras técnicas instruccionales, en tareas que implican recuerdo y aplicación creativa, información factual y estructural.

Por el contrario, parece pequeña la utilidad educativa de las taxonomías figurales para esta clase de aprendizaje de ciencia, ya que el sistema de cajas, conectadas por líneas, es realmente débil. Aunque una representación espacial de las relaciones entre nombres de grupos de plantas puede resolver de alguna manera una cierta macroestructura, la naturaleza arbitraria de los lazos entre nodulos, en la jerarquía, hace muy difícil el recuerdo de las relaciones establecidas.

En resumen, se demuestra que los procedimientos mnemotécnicos pueden aplicarse a tareas que requieren la adquisición simultánea de información factual de nivel superior y de nivel inferior. Además, estos procedimientos permiten integrar estas dos fuentes de información al servicio de la solución creativa de problemas. Si la investigación anterior estuvo centrada en la facilitación de la información factual más que la de relaciones estructurales, con la aplicación de los dos componentes se ha mejorado la memoria de los estudiantes para los hechos científicos y para las relaciones, así como su habilidad para aplicar esa información en situación de resolver problemas nuevos.

El procedimiento *keyword* es muy adecuado con el conocimiento declarativo, pero no lo es con el conocimiento procedimental o condicional. Es poco apropiado con las taxonomías, pero lo es con las tipologías. Resulta muy apropiado con las relaciones causa-efecto, forma-función, ventajas-desventajas, semejanzas-diferencias, así como con las partes desintegradoras, la información y las estrategias cognitivas. No es apropiado con habilidades intelectuales, ni actitudes ni habilidades motóricas.

4.8. Métodos mnemotécnicos clásicos

Los métodos mnemotécnicos clásicos pueden incluir el uso de rimas (30 días tiene noviembre con abril, junio y septiembre), gestos e imágenes. Los profesores utilizan, a veces, estos métodos mnemotécnicos como una parte de su instrucción. Los estudiantes dicen que ellos usan frecuentemente algunas mnemotecnias sin ser instruidos para hacerlo (Nickerson, Perkins y Smith, 1986).

Vamos a examinar brevemente algunos de los métodos clásicos más utilizados y sus ventajas para el aprendizaje.

1. Método PEG

En el método PEG (percha, gancho,) los estudiantes memorizan una serie de claves o perchas sobre las cuales se puede colgar de ítem a ítem la información que se necesita aprender. Los ganchos o perchas pueden ser un conjunto bien aprendido de ítems, pero el más popular implica una simple rima:

- one is a bun
- two is a shoe
- three is a tree
- four is a door
- five is a hive
- six is sticks
- seven is heaven
- eight is a gate
- nine is a pine
- ten is a hen

Los estudiantes que dominan esta rima pueden usarla para aprender listas de ítems como los nombres de autores, políticos o términos en un curso de estudio. La técnica es simple y efectiva. Es fácil utilizarla, por ejemplo, para recordar la lista del mercado: pan, vino, leche, naranjas.

Para utilizar con provecho la rima, el primer paso es construir una imagen visual de la primera cosa que se va a aprender interactuando con el objeto nombrado en la primera línea de la rima que es *bun* (bollo). Por ejemplo, para recordar pan se podía imaginar un hermoso pan en el centro de un bollo. Después el vino se podía imaginar como uva pisada por el zapato; la leche se podría imaginar como un árbol de leche del cual caen botellas llenas de leche.

Después de que cada ítem ha sido imaginado interactuando con el ítem correspondiente en la rima, el sujeto sólo tiene que recitar la rima. Cada imagen es recuperada a medida que la rima se desarrolla, y así se va produciendo el recuerdo. Cuando está bien aprendido y se domina, el sistema PEG es muy efectivo con listas de palabras de varias clases. El sistema tiene la ventaja de poder ser utilizado una y otra vez sin perder efectividad.

Además de ser eficaz en el aprendizaje de listas, el sistema PEG sirve también para aprender direcciones escritas, direcciones orales (Glover y otros, 1987) y aprender pasos en procedimientos complejos. Con el tiempo, este sistema ha demostrado ser mucho más eficaz que muchas otras técnicas.

El método PEG resulta adecuado con las tres clases de conocimiento y no resulta adecuado con las taxonomías, aunque sí con las tipologías, relaciones causa-efecto, ventajas-desventajas, semejanzas-diferencias, forma-función, partes integradoras, información, habilidades intelectuales, estrategias cognitivas y habilidades motóricas. No resulta adecuado con las actitudes.

2. Método de LOCI

Uno de los métodos mnemotécnicos mejor conocidos data del tiempo de los filósofos griegos. Según Bower (1970) y Yates (1966) recibe su nombre de Simónides que estaba asistiendo a un banquete. Justo en el momento en que Simónides se ausentó del banquete, reclamado por alguien, el techo del edificio se vino abajo, matando a todas las personas

que se encontraban dentro. El desastre fue especialmente cruel porque los cuerpos estaban tan desfigurados que no se les podía identificar. Simónides, sin embargo, fue capaz de recordar a cada persona por el sitio que ocupaba en la mesa del banquete. El nombre del método LOCI (lugares) viene pues del uso de Simónides de este sistema para recordar la información.

A pesar de su antigüedad, el método ha recibido relativamente poca atención (Glover y Corkil, 1990). Sin embargo, todavía se usa, sobre todo, por los especialistas de la memoria. Para usar el método LOCI para aprender la nueva información, se debe aprender claramente una localización muy imaginable tal como la casa de uno o el paseo hasta la oficina. Se practica luego la localización de forma que la persona pueda imaginar fácilmente varias claves estratégicas en la localización, como tresillo, mesa de café, ventana, tele y sillón. Estas claves estratégicas deben ser aprendidas de tal manera que se recuerden cada vez en el mismo orden. Una vez que la localización y sus claves han sido sobreaprendidas, el sistema está preparado para ser usado como técnica al servicio del aprendizaje.

Supongamos que un estudiante está estudiando y debe recordar 5 políticos famosos: Maura, Gil Robles, Sagasta, Cánovas y Carrillo. Se podía imaginar a Maura sentado en el tresillo, Gil Robles con sus zapatos sobre la mesita de café, Sagasta mirando por la ventana, Cánovas viendo la tele y Carrillo sentado en el sillón. Si la lista es más larga, se puede continuar con el resto de la casa. Para recordar se toma cada clave estratégica (cada lugar) y ésta conduce a la imagen de la persona que se quiere recordar. También se puede utilizar el sistema una y otra vez sin perder efectividad. Además, se puede emplear para ayudar a los estudiantes a recordar una amplia variedad de información.

Hay semejanzas entre los dos sistemas. En primer lugar, hay que aprender perfectamente la rima y la localización, ya que todo depende de eso. La utilización efectiva de ambas mnemotecnias requiere que su base sea perfecta. En segundo lugar, cada uno de los ítems de la lista debe ser claramente imaginado en interacción con su adecuado compañero en la rima o en la localización. En tercer lugar, el recuerdo depende del recitado de la rima original o la localización y recuperación de la imagen apropiada. Para ciertas clases de información, ambos métodos funcionan muy bien, son medios excelentes para acentuar la memoria y reducir el esfuerzo que exige relacionar la nueva información con la insertada ya en la memoria.

Además, ambos métodos se pueden usar una y otra vez con una amplia variedad de materiales a aprender. Pero los dos métodos tienen también un precio, es el esfuerzo requerido para aprender la base original de la cual depende la memoria. Los estudiantes, a veces, sufren al poner ese esfuerzo pero, una vez puesto, ven que merece la pena utilizar este método.

La técnica de los loci es muy adecuada con las clases de conocimiento: declarativo, procedimental y condicional, pero no lo es con las taxonomías. Sí resulta, en cambio, útil con las relaciones de semejanzas-diferencias, forma-función, información, habilidades intelectuales, estrategias cognitivas y habilidades motóricas. No es muy apropiada con partes desintegradoras y con actitudes.

3. Método de LAZO (o enrolle)

Se ha hecho poca investigación sobre el método de LAZO (link) (Belleza, 1981; Glover y Corkil, 1990). Tiene, sin embargo la ventaja sobre los métodos anteriores de no necesitar un sistema externo o conjunto de materiales previamente aprendido.

Es un método ideal para aprender listas de cosas. En este método, un estudiante forma una imagen para cada ítem de la lista de cosas a aprender. Cada imagen es dibujada como interactuando con el siguiente ítem de la lista, de forma que todos los ítems estén unidos en la imaginación. Por ejemplo, si un estudiante necesita llevar al cole por la mañana la redacción, el cuaderno, el libro de texto y la pluma, etc., podía imaginar una escena en la cual la redacción la incluye en el cuaderno, el cuaderno dentro del texto y todo dentro de la cartera con un broche para llevar la pluma. Al día siguiente, por la mañana, cuando intenta recordar lo que debe llevar a la escuela, recordará la imagen y la desarrollará gradualmente.

Los lazos son muy apropiados con las tres clases de conocimiento: declarativo, procedimental y condicional, poco apropiados con las taxonomías y claramente adecuados con las tipologías, relaciones causa-efecto, ventajas-desventajas, semejanzas-diferencias, forma-función, partes integradoras, información, habilidades intelectuales, estrategias cognitivas y habilidades motóricas. Son, en cambio, muy poco adecuados con las partes desintegradoras y con las actitudes.

4. Método de la historia

Otro método simple es el uso de historias construidas desde las palabras que hay que recordar en una lista. Para usar este método las palabras que se van a aprender en una lista se ponen juntas en una historia, de tal manera que esas palabras queden resaltadas. Después, para recordar esas palabras, se evoca la historia y con ella van apareciendo las palabras aprendidas.

Por ejemplo, supongamos que un estudiante tiene que recordar llevar al colegio un par de tijeras, una regla, un compás, un transportador y un lápiz afilado. El estudiante podía construir la siguiente historia para poder recordar esos ítems: “El Rey dibujó una línea a lápiz con su regla antes de cortar la línea con sus tijeras. Después midió un ángulo con un transportador y marcó el punto con un compás.”

El método de la historia parece sencillo, simple, aunque muchos dudan de su eficacia. Sin embargo, un estudio temprano muestra su poder. Bower y Clark (1969) presentaron a los sujetos distribuidos en dos condiciones, 12 listas de 10 palabras cada una. A los sujetos, en una condición, se les dijo que aprendieran las palabras en cada lista, y que luego realizarían una prueba sobre esas palabras. En otra condición, se les pidió construir historias alrededor de cada lista de 10 palabras. Con el mismo tiempo de estudio para las dos condiciones, Bower y Clark comprobaron el recuerdo de los sujetos en ambas condiciones después de presentar cada una de las listas, y no encontraron diferencias entre los sujetos destinados a una y otra condición. Sin embargo, cuando probaron a los sujetos en el total de las 120 palabras, al terminar el experimento completo, los sujetos de la condición de historias recordaron el 93 por 100 de las palabras, mientras los sujetos en la condición de control recordaron sólo un 13 por 100. Así pues, la técnica resultaba extremadamente facilitadora del recuerdo de los sujetos.

El método de la historia encadenada es muy adecuado con todos los tipos de conocimiento, muy poco apropiado con las taxonomías y muy apropiado con las tipologías, causa-efecto, semejanzas-diferencias, forma-función, ventajas-desventajas, partes integradoras, información, habilidades intelectuales, estrategias cognitivas y habilidades motóricas. No resulta demasiado bien con partes desintegradoras y con actitudes.

5. Método de la primera letra

De entre todos los métodos mnemotécnicos, el más usado por los estudiantes es el de la primera letra (Glover y Corkill, 1990). Este método es semejante al de la historia, excepto que implica utilizar las primeras letras de las palabras que se van a aprender para construir acrónimos o palabras. Estos acrónimos funcionan después como mnemotecnias. Para recordar, los estudiantes evocan el acrónimo y luego utilizando sus letras recuerdan los ítems de la lista. Por ejemplo, supongamos que un estudiante de media está tratando de recordar que bórax está hecho de boro, oxígeno y sodio. El estudiante podría tomar la primera letra de cada componente y construir una palabra (bos) como una mnemotecnica. Después, cuando intente recordar los constituyentes de bórax en un examen recordaría la palabra BOS y generará los constituyentes de las primeras letras. De la misma forma si tenemos que recordar una lista del mercado que consta de leche, atún, carne y aceite, formaríamos la palabra LACA. Después al llegar al supermercado recordaríamos la palabra LACA y tendríamos de las letras para reconstruir la lista.

Los resultados de este método son algo confusos. Los estudiantes familiarizados con él se benefician, y mucho, al utilizarlo en el aprendizaje y en la vida diaria. Por otra parte, los estudiantes que no han utilizado previamente el método de la primera letra se benefician poco al usar este procedimiento. Es difícil pues sacar conclusiones sobre el método de la primera letra por su falta de investigación sistemática sobre el mismo. Es bueno que los estudiantes que lo usan sean animados a continuar, pero no hay evidencia concluyente para enseñar el método.

6. Método KEYWORD

La técnica más flexible y poderosa es el método keyword. Como anteriormente se indicó, se desarrolló en su origen para facilitar la adquisición de vocabulario pero, como veremos, tiene otros muchos usos. Como en el método de lazo, el método loci y el del gancho, la imagen es crítica para la eficacia del método keyword. Sin embargo, el uso de la imagen en el método keyword es muy diferente al utilizado en los otros métodos.

En este método hay dos estadios distintos y separados: un enlace acústico y un enlace imaginativo. En el aprendizaje de vocabulario, por ejemplo, el primer estadio requiere la identificación de una palabra clave

(keyword). Esta palabra suena como una parte de la palabra de vocabulario que se va a aprender, y suministra el enlace acústico necesario para el método.

El segundo enlace, el imaginativo, requiere que el estudiante genere una imagen visual de la palabra clave interactuando con el significado de la palabra por aprender. Finalmente, en el momento del recuerdo, en una prueba, la palabra de vocabulario original debe evocar la imagen interactiva en la memoria, que permitirá el recuerdo del significado de la palabra. Veamos un ejemplo.

Supongamos que un estudiante de inglés recibe el encargo de aprender 19 palabras de vocabulario de una unidad de lenguaje. Entre estas palabras está la palabra *captive*. Aunque nuestro alumno de sexto tiene un vocabulario fino, la palabra *captive* no está en su vocabulario. Así, decide usar el método keyword para facilitar el recuerdo de esa palabra. Primero busca una keyword dentro de la palabra que tiene que aprender y descubre *cap*, que puede dibujar en la imagen. Después une su keyword con una imagen, en este caso su tío Bill que siempre viste una capa y mantiene la atención de todos contando extrañas historias. Así, la imagen del estudiante vinculada al significado de la palabra es la de su tío Bill cautivándolo con una historia. Si todo va bien, cuando tiene un test y ve la palabra *captive*, recordará su keyword *cap*, y recordará la imagen de su tío Bill y el significado de la palabra.

Para memorizar una palabra española como *trigo* en inglés, el método keyword implicaría dos estadios igualmente. Primero se debe establecer un enlace o lazo acústico verbal, de forma que la palabra extranjera se transforme en una palabra clave (keyword) inglesa fácilmente pronunciable, que debe sonar como parte de la palabra extranjera, por ejemplo, *trigo* puede convertirse en *tree* (árbol). En segundo lugar, se debe formar una conexión imaginativa entre la palabra clave y la correspondiente palabra inglesa. Por ejemplo, el estudiante podía dibujar un árbol que produce granos de trigo en lugar de hojas.

En un experimento de Raugh y Atkinson (1975) se pidió a estudiantes universitarios aprender 60 pares de palabras del vocabulario español-inglés en 15 minutos. El grupo experimental recibía entrenamiento en el método keyword, aunque tenían que generar sus propias imágenes. El grupo de control aprendía los mismos 60 pares de vocabulario en la misma cantidad de tiempo, pero no recibía entrenamiento sobre cómo utilizar el método

keyword. Pues bien, el grupo experimental alcanzó 88 por 100 en un test de recuerdo comparado con el 28 por 100 del grupo de control. También se pidió a estudiantes de cuarto curso aprender definiciones de 12 verbos como persuadir. El grupo experimental recibía una keyword para cada verbo y dibujos que mostraban la interacción de la keyword con una definición de la palabra. Los sujetos de control tenían el mismo tiempo para aprender, pero no recibían el tratamiento keyword. El grupo experiemetal recordaba 83 por 100 de las definiciones frente a un 55 por 100 del grupo de control. Por otra parte, se comprobó que los dibujos que no conectan explícitamente el vocabulario con la keyword no mejoran la ejecución de memoria.

Además de servir para aprender el vocabulario de un idioma extranjero, el método keyword también sirve para memorizar términos médicos, ciudades y sus productos, gente famosa y sus éxitos, Estados y capitales, presidentes, etc.

Ahora bien, los niños pequeños tienen alguna dificultad en generar espontáneamente imágenes keyword útiles, incluso cuando se les entrena explícitamente a hacerlo. Por eso algunos autores (Levin, 1981) sugieren que cuando se trata de niños, el método keyword puede adaptarse para suministrar keyword y dibujos. Otros autores han tenido éxito con niños pequeños. Por ejemplo, se ha entrenado a estudiantes de octavo a relacionar con éxito los dos pasos, generar conexiones verbales y crear imágenes eficaces. Es más, los sujetos entrenados eran capaces luego de utilizar esta estrategia sin ayuda explícita para ello.

Beck y otros (1982) han desarrollado un método alternativo para enseñar vocabulario a los estudiantes que reciben conjuntos de palabras relacionadas de forma que puedan explorar las interrelaciones entre ellas. Los resultados iniciales indican que el programa resulta útil y además se transfiere al aprendizaje de nuevas palabras de vocabulario. Frente al programa de Levin, que se basa en el aprendizaje de simples asociaciones, el de Beck implica la construcción de varias asociaciones entre ideas, con lo cual esta técnica comparte algunas de las características organizacionales, permitiendo a los estudiantes construir conexiones entre palabras.

El método keyword no depende de un ajuste perfecto de la keyword con la palabra del vocabulario. Por ejemplo, la palabra exiguo no contiene una keyword fácilmente localizada. Así, se puede seleccionar la palabra exit.

Luego se imagina una exit o salida pequeña (como la que hay en nuestros teatros con letras de neón rojo) y ya tenemos la imagen interactiva. Luego, al ver exiguo encontramos exit y recordamos la imagen de la salida pequeña y exigua. Esto es todo lo que debemos hacer para recordar el significado de exiguo.

Desde la década de los setenta se ha realizado una gran cantidad de investigación sobre el método keyword. En general, los resultados han sido positivos entre los estudiantes de todas las edades, a lo largo de diversas lenguas, y ha sido excepcionalmente efectivo al mejorar el aprendizaje de estudiantes retrasados y con dificultades (Mastropieri y Scrugs, 1990). El método también ha sido un medio eficaz de mejorar la memoria para hechos distintos del vocabulario, y ha sido útil para aumentar el aprendizaje del texto.

A pesar de que los estudios realizados a partir de 1975 han mostrado las ventajas del método keyword, no se ha recomendado su utilización desde los libros de texto. El método es fácil de enseñar, es rápidamente aprendido por los niños pequeños, se requiere muy poco tiempo por parte del profesor excepto al enseñar a los estudiantes cómo usar el método y al recordar su uso. Las keywords y las imágenes pueden ser generadas también por los profesores, un método algo menos efectivo que cuando los estudiantes ejecutan el método por sí mismos.

7. Método YODAI

Este método fue desarrollado en el año 1920 por un educador japonés (Masachika Nakane y Kunihiro, 1985). La investigación actual sobre él es escasa, sobre todo, en escenarios occidentales. Sin embargo, el método ha logrado un uso tan amplio que merece la pena considerarlo.

El término yodai significa “La esencia de la estructura” y el método YODAI se ha hecho tan famoso porque actúa como mediador verbal que intenta hallar la esencia de las reglas para resolver problemas. Un ejemplo:

“Para enseñar a los niños de infantil operaciones matemáticas con fracciones, el método utiliza metáforas familiares expresadas en palabras conocidas. Así, una fracción es un insecto con una cabeza y un ala (a los más pequeños les gusta jugar con los insectos); la cabeza es el numerador y el ala es el denominador (palabras como fracción, numerador y denominador no se usan). Para sumar fracciones con denominadores

iguales, por ejemplo, se instruye al niño para contar las cabezas cuando las alas son las mismas. Multiplicar implica poner las cabezas juntas y poner las alas juntas. El signo de la multiplicación (X) representa los cuernos o antenas cruzados. Dividir fracciones requiere volver un insecto al revés y luego multiplicar” (Higbee y Kunihiro, 1985).

Mediante estos procedimientos yodai se puede enseñar un conjunto complejo de habilidades, expresando las operaciones implicadas en las habilidades en términos concretos con los cuales están familiarizados los estudiantes. Los autores señalan que tales métodos tienen una tasa alta de éxito y conducen a una mejor adquisición de habilidad que los métodos tradicionales de enseñanza. Se podrían inventar otros métodos para los niños que no juegan con insectos.

La crítica que se ha hecho (sobre todo a las fracciones en concreto) es que, utilizadas aisladamente, las técnicas pueden conducir a un fenómeno no deseado, que los niños pueden ser capaces de ejecutar habilidades sin comprender lo que están haciendo. Y esto es cierto. Los niños son capaces de sumar, restar, multiplicar y dividir fracciones, por ejemplo, sin ningún sentido de lo que están haciendo o por qué lo están haciendo; después de todo, los niños están contando cabezas y alas, no sumando, sustrayendo o dividiendo en un sentido real. Esta crítica ciertamente es muy semejante a la aplicada a otras mnemotecnias.

Es verdad que no tiene mucho sentido enseñar habilidades sin comprender. Además, parece claro que las mnemotecnias yodai se pueden usar en conjunción con otros métodos de instrucción. Esto es, mnemotecnias tales como el insecto usadas para escribir fracciones se podrían emplear como un complemento de los enfoques más tradicionales. Ciertamente, las fracciones son difíciles para los alumnos de cuarto o quinto. Utilizar, pues, alguna mnemotecnica parece razonable. Pero se requiere más investigación.

Las mnemotecnias, pues, son rimas, dichos y otros procedimientos diseñados para hacer más recordable el nuevo material. Desde la perspectiva de los niveles de procesamiento, las mnemotecnias permiten codificaciones más elaboradas de materiales nuevos y más fuertes huellas de memoria. El método de percha y de loci depende de una base bien aplicada con la cual se relaciona el material a aprender. Los métodos de lazo y de historias ponen los ítems que hay que aprender juntos en una lista y descansan en el recuerdo de la imagen general, o de la historia, para

facilitar el recuerdo. Semejante al uso de las historias, el método de la primera letra encadena los ítems que se van a aprender juntos formando una palabra o acrónimo con las primeras letras de las palabras de la lista objeto de aprendizaje. Pero el método más poderoso y flexible es el método keyword que emplea la imagen interactiva para formar un enlace visual y acústico. Por último, las mnemotecnias yodai usan imágenes y términos familiares para describir las acciones que se deben realizar cuando se ejecutan las habilidades.

Aunque los métodos mnemotécnicos pueden ser útiles aisladamente tal como emplear el sistema de percha para memorizar una lista de ítems o el keyword para aprender nuevo vocabulario, estos métodos son más útiles como auxiliares de la instrucción. En este contexto, nos parece que los profesores deben enseñar el uso de los métodos mnemotécnicos a los estudiantes y estimular su utilización siempre que sea apropiado.

8. Señales

Es evidente que la capacidad de los estudiantes para comprender y recordar el contenido informativo depende, en alguna medida, de la preparación para la tarea que les haya proporcionado el material del texto (Anderson y Armbruster, 1984). Por ejemplo, la comprensión y recuerdo del segundo capítulo de un libro de texto puede depender de la calidad del primer capítulo de ese libro. Y es que en realidad un capítulo bien construido debe suministrar la base de lo que va a ser procesado en el capítulo siguiente. Aunque existen muchas estrategias para elaborar primeros capítulos del texto, una orientación común para preparar a los lectores de ese primer capítulo para los contenidos del segundo es el uso de señales en el texto.

Se ha investigado mucho sobre los efectos de las señales en el texto. En general, cuando se contrasta el recuerdo de los textos señalados con el recuerdo de los textos no señalados, el recuerdo general no difiere. Sin embargo, también aparece que el recuerdo de la información señalada dentro de un pasaje resulta mejorada, aunque ocasionalmente a expensas de los elementos no señalados. Estas conclusiones parecen sostenerse para diversos instrumentos de señalización, incluyendo señales de números, títulos, subrayado y frases anticipadas. Sin embargo, no se ha estudiado

tanto cómo las señales de un capítulo influyen el recuerdo de contenido en un segundo apartado.

Aunque hay varias clases de señales de texto que podían marcar la información a lo largo de los capítulos, dos parecen de más interés: anticipar frases (ideas) y recordar frases. En este contexto, anticipar frases en un capítulo del texto señala contenidos de un capítulo posterior (por ejemplo, “en el siguiente capítulo las razones de la popularidad de X serán examinadas detenidamente”). Recordar frases indica que los contenidos de ciertas partes de los capítulos en los que están incluidas se relacionan con la información presentada en un capítulo anterior (por ejemplo, “como recuerdas del capítulo 1”).

Ambos sistemas, anticipar y recordar frases, son servicios comunes utilizados por escritores de texto, pero la evidencia de la eficacia no está clara, a pesar de argumentos bien formulados para su uso. Se han estudiado los efectos de anticipar frases dentro del mismo segmento del texto, pero no con relación al apartado siguiente.

Los resultados de los estudios (Glover y otros, 1988) han demostrado que las señales a lo largo de los capítulos tienen un efecto poderoso sobre el recuerdo de los estudiantes de prosa. Y hay varias hipótesis para explicar estos resultados. En primer lugar está la hipótesis de valor. Esta hipótesis sostiene que el locus del efecto de las señales está en la recuperación. En este sentido las señales no afectan a la adquisición o al almacenamiento; la información señalada y no señalada están igualmente disponibles en la memoria. Las diferencias observadas en la ejecución del recuerdo son atribuibles a juicios que los sujetos hacen sobre la importancia de la información en el momento de la recuperación; esto es, los sujetos juzgan la información señalada como más importante que la no señalada, y por eso recuerdan significativamente más la información señalada.

La segunda hipótesis interpreta las señales como claves de recuperación. Desde esta perspectiva las diferencias en el recuerdo del texto señalado y no señalado no son atribuibles a los procesos de codificación o almacenamiento, sino que se producen en la recuperación, en el sentido de que las señales codificadas durante el estudio o lectura sirven luego como claves de recuperación en el momento del recuerdo. Como sólo hay claves de recuperación para la información señalada, se recuerda más información señalada que no señalada y, sobre todo, más organizadamente.

La tercera hipótesis se centra en la activación de la memoria. Aquí el locus de la diferencia está en la codificación, ya que las señales actúan activando la memoria de los sujetos para la información relevante. Cuando la memoria está activada para la información relevante, resulta facilitada la asimilación de la nueva información con la información existente en la memoria. Consiguientemente, la información señalada estará más coherentemente organizada en la memoria que la información no señalada. Por tanto, habrá más información señalada disponible en la memoria.

Otra hipótesis explicativa que se ha formulado es la de la activación selectiva, que está centrada igualmente en la codificación. De acuerdo con esta hipótesis, las señales dirigen la atención de los estudiantes durante el procesamiento del texto, de forma que se dedica significativamente más atención a la información señalada que a la no señalada. Esa privilegiada distribución del proceso atencional a determinados elementos del texto permite más procesamiento del contenido relevante y produce un mejor registro de memoria.

Por los resultados obtenidos, las estrategias de anticipar y recordar frases operan de manera semejante a la de las preguntas adjuntas en términos de orientación de la atención, es decir, las frases anticipadas se codifican en un primer capítulo y luego se convierten en guías respecto a la distribución de la atención en un segundo capítulo, de la misma manera que las preguntas anticipadas guían la atención del estudiante (Reynolds y Anderson, 1982). Cuando el texto relevante para una señal se encuentra en un segundo capítulo, los estudiantes atienden a este texto relevante de una manera semejante a como atienden al texto relevante a la pregunta. Esta atención acentuada puede incluir reprocesamiento de la información ya en la memoria, procesamiento integrador que asimila nueva información a la de la memoria, actividad metacognitiva y procesamiento más profundo del contenido relevante. Recordar frases tendría un efecto semejante sobre la atención pues marca segmentos de texto como importantes y este efecto es semejante al de las preguntas insertadas que influyen en la distribución de la atención.

9. Toma de notas (Apuntes)

Además de su utilidad como técnica de lectura, la toma de notas o apuntes es también útil como técnica de elaboración de los materiales de

estudio en clase.

La toma de notas es probablemente la forma más común de técnica de elaboración. En un estudio de Carrier y Titus (1981) se entrenó a los estudiantes a utilizar el sistema de toma de notas desarrollado por el centro de habilidades de estudio de la Universidad de Minnesota, para pretender enseñar a los estudiantes: *a)* distinguir entre información subordinada y superordinada; *b)* palabras abreviadas; *c)* parafrasear con las propias palabras, y *d)* utilizar un formato de esquema. Cada estudiante escuchaba las razones que aconsejaban la utilización de ese sistema y una descripción de cada uno de los 4 componentes, al tiempo que observaban demostraciones sobre la aplicación de cada componente en la práctica. Por último, los estudiantes practicaban, utilizando el sistema entero mientras escuchaban tres miniconferencias, después de las cuales los participantes comparaban sus notas con un conjunto de notas de modelado distribuidas por el experimentador.

Después del entrenamiento, los estudiantes entrenados y los de control escuchaban una conferencia de 20 minutos en la cual se describía la evolución del cerebro. Todos completaban una prueba objetiva de 35 ítems inmediatamente después de la conferencia y una prueba demorada de recuerdo una semana más tarde. La puntuación estaba basada en la razón del número de unidades correctas de información contenidas en las notas de los estudiantes respecto al número total de palabras recordadas. Las notas eficientes se definían como aquellas que contienen la mayor cantidad de información utilizando el menor número de palabras. Los resultados revelaban una ventaja en la ejecución de los estudiantes entrenados.

Di Vesta y Gray (1972) han distinguido entre dos posibles funciones de la toma de notas: almacenamiento y codificación. De acuerdo con la hipótesis de almacenamiento, la toma de notas facilita la retención, suministrando a los estudiantes una forma de almacenamiento que puede ser utilizada luego para la revisión. La prueba de esta función requiere comparar estudiantes a quienes se les permite revisar sus notas con estudiantes a quienes no se les permite revisarlas. Mientras algunos investigadores han señalado que el almacenamiento externo es la ventaja mayor de la toma de notas, otros han argüido que la toma de notas también afecta a la codificación de la información; el aspecto más importante de la hipótesis de codificación es que la toma de notas conduce, durante el aprendizaje, a actividades beneficiosas para la memoria y/o el transfer.

Comparada con la mera escucha de una clase, la toma de notas puede producir más atención, más pensamiento elaborado de las ideas individuales y mayor organización del material en la clase. Si la toma de notas sirve una función de codificación útil, entonces tomar notas y no tomar notas debe producir resultados diferentes en el aprendizaje, incluso cuando no se permite revisar las notas.

A pesar de la abundante investigación realizada sobre la función de codificación de la toma de notas en los últimos años, no se han suministrado resultados consistentes. Algunos investigadores han encontrado que la toma de notas interfiere el aprendizaje en algunas situaciones; otros han encontrado que no tiene efectos sobre la ejecución, y otros que mejora la memoria para el material de la clase (Di Vesta y Gray, 1972).

De acuerdo con la revisión de Cook y Mayer (1983), parece que la toma de notas dificulta una codificación efectiva cuando la tasa de presentación es rápida y la densidad informativa alta. En estos casos, el acto de tomar notas compite con los recursos atencionales necesarios para procesar la información. Con una presentación más reposada o con métodos de presentación autorregulados, la toma de notas tiene efectos positivos sobre el aprendizaje. Aunque la toma de notas parece resaltar la codificación de material nuevo en muchas situaciones, no existe acuerdo general sobre los mecanismos específicos de ejecución que estén afectados por la toma de notas o en los mecanismos teóricos subyacentes en los efectos beneficiosos de esta estrategia.

De acuerdo con Peper y Mayer (1978), las teorías específicas que han sido desarrolladas para explicar los efectos de la toma de notas se pueden clasificar como teorías cuantitativas o cualitativas. El asunto principal de las teorías cuantitativas es que la toma de notas puede afectar a la cantidad de información codificada (cuánta información es codificada), por ejemplo, la toma de notas puede ser efectiva porque aumenta el nivel general de la atención de los estudiantes o de su esfuerzo. En este sentido, la toma de notas aumentará el recuerdo para todos los tipos de información, y los sujetos que dicen tomar más notas deben recordar más. Resulta difícil evaluar esta posición de forma directa porque los investigadores han utilizado típicamente una puntuación total de recuerdo como medida dependiente única. A pesar de todo, los resultados que muestran que la toma de notas eleva los niveles de recuerdo y que el recuerdo está

positivamente relacionado con el número de ideas incluidas en las notas son consistentes con esta visión cuantitativa.

Por otra parte, las teorías cualitativas señalan que la toma de notas aumenta el recuerdo afectando a la naturaleza del procesamiento. De acuerdo con esta posición la toma de notas obliga a los estudiantes a comprometerse en un tipo de procesamiento diferente de la escucha normal, como relacionar las ideas unas con otras o integrar la información nueva con la información ya almacenada. En este sentido los que toman notas difieren de los que no las toman primariamente en lo que se codifica o se recuerda, y no en cuánto se recuerda.

Einstein y otros (1985) han intentado comprobar directamente las dos posiciones cuantitativas y cualitativas, examinando los efectos de la toma de notas sobre el recuerdo de proposiciones que variaban en su importancia para la clase. De acuerdo con la hipótesis cuantitativa, la toma de notas debe acentuar la memoria para todos los tipos de proposiciones, independientemente de su importancia para el tema de la clase. Por el contrario, si la toma de notas anima a los sujetos a aumentar la organización o estructuración del material (visión cualitativa) entonces debe aumentar principalmente el recuerdo de las proposiciones más importantes. Esta hipótesis se basa en la investigación que muestra que un fuerte efecto de niveles (mejor recuerdo de proposiciones de alta importancia que de proposiciones de baja importancia) se observa bajo condiciones que maximizan las oportunidades de los sujetos para organizar el material de aprendizaje.

Hay un gran interés hoy por valorar la memoria de la conferencia o clase porque recientemente se ha sugerido que la toma de notas puede tener efectos facilitadores sólo en ítems de transfer y no en la retención.

Einstein y otros (1985) han realizado dos experimentos a fin de examinar la función de codificación de la toma de notas y las diferencias de procesamiento entre estudiantes con éxito y poco éxito en situaciones de experiencia o clase. Se encontraron diferentes patrones de memoria para estos dos grupos; los que tomaban notas recordaban más proposiciones de gran importancia que proposiciones de poca importancia, y los que no tomaban notas recordaban igual número de proposiciones de alta y baja importancia. Estos resultados sugieren que la toma de notas acentúa el procesamiento organizacional de la información.

En el segundo experimento se compararon las notas y el recuerdo de estudiantes con éxito y poco éxito. Los estudiantes con éxito recordaban más de las proposiciones más importantes, pero estos dos grupos de estudiantes no diferían en el recuerdo de las proposiciones menos importantes. Para ambos grupos de estudiantes, el contenido del recuerdo estaba estrechamente relacionado con el contenido de las notas, y los estudiantes con éxito y menos éxito eran bastante semejantes en sus estilos de toma de notas y el grado en que se beneficiaban de su revisión. De esta forma, la diferencia de memoria entre los dos grupos de estudiantes se interpreta como el resultado de factores que ocurren durante la toma de notas, y los estudiantes con éxito se comprometían más en un procesamiento integrador más intenso.

Con todo, la popularidad del resumen, esquema o toma de notas, tanto en enseñanza secundaria como en la universidad, se basa en el supuesto de que acentúan el aprendizaje al exigir del estudiante centrar la atención y procesar activamente la información en el texto, es decir, su función de codificación. A pesar de su popularidad, estas técnicas de estudio no presentan evidencia empírica de que sean más efectivas que los métodos más pasivos de leer sólo, o de repetir la lectura (Reynolds y Shirkey, 1988).

La inconsistencia de los resultados puede ser debida a una serie de problemas metodológicos: 1) Muchos investigadores sólo han probado el efecto de inducir a grupos de sujetos a usar un método de estudio particular, sin considerar las estrategias que espontáneamente utilizarían. El efecto del método de estudio en tales casos podría estar enmascarado porque los sujetos pueden no haber usado el método asignado efectivamente. Como evidencia, ellos citan su hallazgo de que los que usaban espontáneamente estrategias (aquellos que usan un método de estudio por sí mismos sin ayuda) subrayaban o escribían en notas significativamente más información importante en el texto que los que usaban estrategias por inducción (aquellos que usaban una estrategia sólo después de ser ayudados). Howe y Singer (1975) argüían que los sujetos asignados al grupo de lectura sólo en su estudio tenían mejor recuerdo que los grupos de copiar o resumir, porque se les permitía la máxima libertad para utilizar las estrategias que encontraban más eficaces.

Muchos estudios no han replicado las condiciones normales del estudio. Por ejemplo, algunos han impuesto limitaciones de tiempo sobre el proceso de estudio, que pueden tener un efecto perjudicial sobre métodos de estudio

que exigen más tiempo como toma de notas, resumen y esquema. Algunos han estudiado pasajes cortos y materiales relativamente fáciles.

Por último, la mayor parte de los estudios anteriores no probaban directamente la relación entre el uso de técnicas de estudio y el recuerdo. Para abordar este problema, diversos estudios calculaban las probabilidades condicionales de que una unidad de idea sería recordada dado que era escrita o no escrita en las notas. Estos estudios encontraron una relación significativa entre escribir una unidad de idea (copia verbal) y recordarla. Como resultado de estos hallazgos se concluía que tomar notas mientras se leía aumentaba la retención de la prosa; pero las notas pueden haber servido como un medio de procesamiento adicional del material para fortalecer su huella de memoria.

Sin embargo, cualquier modelo que representa la relación entre el uso de un método de estudio y aprendizaje, debe también incluir la variable de importancia. La investigación ha demostrado que la información importante que representa la estructura de alto nivel de un pasaje se aprende mejor que la información no importante. Se ha descubierto (Brown y Smiley, 1977) que las unidades de idea juzgadas como más importantes, según las tasas del adulto previamente establecidas, son mejor recordadas que las unidades de idea tasadas como no importantes. Este hallazgo sugiere que hay una relación positiva y directa entre importancia y aprendizaje.

Además, parece existir una relación positiva y directa entre la relativa importancia de la información y la probabilidad de que sea anotada, esto es, subrayada en el texto o escrita en las notas. Estos autores descubrieron que los registros físicos (subrayado y notas) de los que usaban espontáneamente estrategias favorecían las unidades de idea que eran importantes para el tema del pasaje.

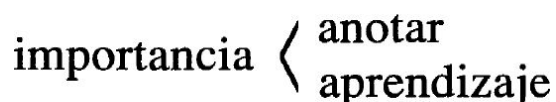
Tomados juntos todos estos datos, se sugiere que no está probado que haya una relación lineal entre importancia, notas y aprendizaje, al menos para los que usan espontáneamente las estrategias. Es decir, que la toma de notas puede ser una variable mediadora entre la importancia y el aprendizaje:

importancia + notas + aprendizaje

El modelo es semejante al modelo de la atención selectiva ya conocido (1982) y consta de 4 pasos: 1) A medida que los elementos del texto son

procesados se van graduando por importancia. 2) La información se va anotando de alguna manera subrayándola o anotándola en notas en relación con su competencia percibida. 3) El proceso de toma de notas aumenta el grado de atención que se dedica a estos elementos de texto. 4) A causa de esta atención extra, o un proceso implicando una mejor distribución de recursos cognitivos, los elementos anotados del texto se aprenden mejor que los elementos no anotados. Aquí la toma de notas actúa como variable mediacional.

Pero hay otra interpretación rival plausible. Más que jugar un papel mediacional entre la importancia y el aprendizaje, la toma de notas puede ser simplemente un epifenómeno. Un argumento como éste sostendría que la relación entre toma de notas y aprendizaje es espuria porque ambas variables están afectadas por la importancia. Esto es, la información importante tiene más probabilidades que la no importante de ser anotada y aprendida. Así, la importancia, y no las notas, resulta ser la variable crucial responsable del aprendizaje. De esta forma el modelo sería:



La importancia es la variable crucial del aprendizaje.

Wade y Trathen (1989) pretendían estudiar si tomar notas es una variable mediadora entre la importancia y el aprendizaje cuando los sujetos usan espontáneamente técnicas de estudio, mientras leen un texto expositivo largo y difícil en condiciones en las que no está constreñido el tiempo. La toma de notas se define como método de estudio abierto que los sujetos realizan subrayando o tomando notas.

La primera hipótesis establece que, en ausencia de conocimiento previo sobre la tarea y el texto, los estudiantes de habilidad superior son más sensibles a la importancia que los estudiantes de habilidad inferior. Aunque este es el caso de los estudiantes más pequeños, los resultados de este estudio sugieren que en el nivel universitario los estudiantes de baja y superior capacidad son sensibles a la importancia. Los estudiantes en todos los niveles de habilidad recordaban más información importante que información no importante.

La segunda hipótesis establecía que las preguntas de prelectura sobre la idea principal aumentaría la sensibilidad de los estudiantes de más baja capacidad a la importancia, pero no tendrían efecto sobre los estudiantes de

alta habilidad. Esta hipótesis se confirmó para los patrones de recuerdo de los sujetos, y no para los patrones de anotar. Es decir, los estudiantes que recibían preguntas de prelectura recordaban significativamente más información importante que no importante; al mismo tiempo, las preguntas no tenían efecto sobre su recuerdo de la información no importante. Esto sugiere que los universitarios de baja capacidad no tienen problema en identificar la información importante.

La tercera hipótesis establecía que las preguntas periódicas retrospectivas aumentarían la sensibilidad a la importancia de los estudiantes de baja habilidad, mientras no tendrían efecto sobre los estudiantes de habilidad superior. Esta hipótesis se confirmó. Esto sugiere que preguntar a los sujetos sobre lo que ellos consideran importante y lo que están haciendo para aprender esa información, en ciertos puntos, durante el proceso de estudio reduce la cantidad de información que los sujetos anotan en todos los grupos de habilidad. La cuarta hipótesis establecía que anotar es una variable mediadora entre la importancia y el aprendizaje.

Los resultados indican que no es así, al menos para este tipo de material. En otras palabras, anotar la información no tiene casi efecto, independientemente de la importancia, sobre el recuerdo de esa información. El hallazgo difiere de las conclusiones sacadas en los otros estudios que examinaron directamente la relación entre anotar y aprender. Varios estudios encontraron que una unidad de idea tenía una mayor ocasión de ser recordada si era originalmente escrita en notas. Este estudio da un paso más, aunque anotar está relacionado con aprendizaje, la información no tiene que ser anotada para ser aprendida. La variable relevante es la importancia, que tiene un efecto distinto sobre anotar y aprender. Sin embargo, la variable anotar es en este estudio demasiado genérica, describiendo todas las técnicas usadas por los sujetos espontáneamente.

En una revisión de aproximadamente 40 estudios sobre la toma de notas, Anderson y Armbruster (1991) han encontrado amplia evidencia de que la toma de notas por los estudiantes puede mejorar el aprendizaje. Como se podía esperar, la mayor parte de la investigación revisada implicaba estudiantes escuchando conferencias o casetes. Anderson y Armbruster discuten esta investigación en términos de hipótesis de codificación y almacenamiento externo. La investigación sobre la

codificación en este contexto es el examen del grado en que la toma de notas ayuda a los estudiantes a procesar o aprender el material inmediatamente durante su presentación, decidiendo rápidamente lo que es importante, quizás parafraseando el hecho, idea o concepto importante y después escribiéndolo. Así, la toma de notas no es una simple actividad. Como una estrategia de repetición implicaría actividades dentro del popurrí llamado repetición.

Otras investigaciones son demostraciones de la toma de notas como almacenamiento externo. La toma de notas puede ayudar porque los estudiantes usan las notas para registrar hechos, conceptos e ideas que ellos piensan importantes, de forma que más tarde ellos puedan estudiarlas con éxito. Más estudio, ciertamente, implica codificación y, por tanto, una función dual, almacenamiento y codificación.

Anderson y Armbruster encontraron 24 estudios en los cuales había intentos por aislar la codificación del almacenamiento, teniendo a un grupo escuchando una presentación de material, sin tomar notas, y a otro escuchando y tomando notas. Se examinaba a los estudiantes antes de que ellos pudieran revisar las notas. Si aquellos que tomaban notas recordaban más, esto significa que la toma de notas no es sólo ventajosa, sino que también apoya esta función de codificación. De los 24 estudios, 10 suministraban apoyo para la codificación y 14 no.

Es razonable concluir que, bajo algunas condiciones, la toma de notas es mejor que sólo escuchar, y que la codificación ocurre bajo esas condiciones. Una condición es la diferencia cualitativa en lo que se recuerda. En algunos de estos estudios los ítems de prueba buscaban el transfer y en otros no. Los que tomaban notas lo hacían mejor en los ítems de transfer. Otra condición que favorece la toma de notas es que las notas que son breves ayudan al recuerdo más que las notas detalladas. Otras cualidades de las notas que ayudan a la codificación y recuerdo son el registro de las ideas principales y el ajuste de las ideas principales juzgadas por el presentador y el estudiante como importantes. Otras condiciones en estos experimentos incluyen características de la exposición, como tasa de presentación, y cantidad de información (densidad). La presentación rápida de grandes cantidades de información reduce la posibilidad de toma eficiente de notas y codificación. Las rupturas en la presentación, otra importante condición, parecen ayudar a una mejor y más eficiente toma de notas, particularmente cuando las exposiciones son rápidas y densas.

Otra condición significativa es que las buenas notas tomadas por los estudiantes son mejores que escuchar sólo como comparado con las notas suministradas por el presentador. Este hallazgo es favorable respecto a un posible efecto de codificación pues las notas preparadas por el presentador no implicaría el procesamiento activo de los estudiantes de lo que ellos oyen.

Cuando la toma de notas se examina en términos de funciones de almacenamiento externo como comparado a la codificación hay otras importantes implicaciones sobre las condiciones. Anderson y Armbruster examinaron quince estudios sobre el almacenamiento externo, todos los cuales suministraban evidencia de efectos útiles sobre el recuerdo. Un diseño es hacer grupos, uno de los cuales sólo escucha y recibe determinadas notas. El segundo grupo escucha, toma notas y revisa sus notas. Y un tercero toma notas, pero no las revisa antes de la prueba sobre el material. Los diseños incluyen también una demora entre la presentación y la revisión para la prueba. Siguiendo la lógica de este diseño típico, si la función principal de las notas es el almacenamiento externo, el grupo que escucha y revisa notas suministradas debe hacerlo mejor en la prueba de recuerdo. Anderson y Armbruster concluyen que los 15 estudios revisados suministraban apoyo para la hipótesis de almacenamiento externo.

Estas revisiones acentúan algunas variables que son críticas para el valor de tomar notas como un instrumento de almacenamiento externo. Primero, debe haber congruencia entre las notas y la prueba. Esto es, las notas son más útiles para la ejecución de la prueba cuando contienen el material de la prueba. En segundo lugar, a más completas las notas más ayudan al recuerdo. Como las notas suministradas por el instructor son frecuentemente más congruentes con las pruebas y más completas que las notas tomadas por los estudiantes, hay algunas situaciones en las cuales las notas suministradas por el instructor son una ayuda mejor para el aprendizaje.

Suministrar notas no es pues un asunto trivial. La decisión depende parcialmente de si un diseñador está esperando codificación inmediata o está esperando que los estudiantes utilicen notas para el almacenamiento externo. Para una codificación relativamente inmediata los estudiantes deben tomar notas por sí mismos. Esta decisión se hace más compleja por la densidad y el ritmo de la presentación, habilidades de resumen y selección de los estudiantes y disponibilidad de la presentación para la

revisión. Suministrar notas a los estudiantes es un razonable comienzo para el desarrollo de habilidades para la toma de notas. Los estudiantes pueden necesitar éstas como un modelo de notas que un instructor considera apropiadas para la tarea, el conocimiento y algunas pruebas sobre la instrucción.

La toma de notas va muy bien con las tres clases de conocimiento: declarativo, procedimental y condicional; no va tan bien con las taxonomías y tipologías, relaciones causa-efecto, y muy bien con las semejanzas-diferencias, forma-función, ventajas-desventajas, así como información y habilidades intelectuales.

10. Organizadores previos

Una de las metas principales de la educación es ayudar a los estudiantes a aprender a través de la lectura de un texto. Consiguientemente, una gran cantidad de investigación se ha centrado en la elaboración de métodos para ayudar a los estudiantes a aprender y a recordar lo que han leído. Un método de ayuda particularmente interesante es el uso de organizadores previos

Durante la instrucción hay frecuentemente un amplio vacío entre lo que se enseña y lo que el alumno conoce. Los estudiantes pueden no tener conocimiento sobre un tema y el diseñador instruccional no sabe bien cómo introducir un tema de manera que ayude a los estudiantes a recordar y transferir el conocimiento que el estudiante puede tener para el nuevo tema. Hay una estrategia cognitiva disponible que tiene la capacidad de ayudar a los estudiantes a recordar lo que ellos conocen y transferir ese conocimiento a nuevos temas que es el organizador previo. En realidad, la instrucción procede de unidad a unidad, de curso a curso o lección a lección con poca o ninguna conexión entre sí. Cada tema se enfoca como un territorio inexplorado sin nada conocido por el estudiante que sea pertinente o útil para la comprensión. Y, sobre todo, se hacen pocos esfuerzos durante la instrucción para ayudar a los estudiantes a recuperar y aplicar el conocimiento previo que pueda ser pertinente.

Cuando no hay conexión entre los temas, los estudiantes deben enfocar frecuentemente un tema nuevo sin pensar en lo que conocen y en lo que deben aprender. Sin estas conexiones, el aprendizaje, si se produce, puede ser mecánico y olvidado rápidamente. Algunas veces, estudiantes muy

competentes pueden tratar de recordar, por sí mismos y sin que nadie se lo sugiera, un material que tiende un puente para sortear el abismo.

Es importante que el diseñador instruccional sepa que las dos variables más importantes en el diseño instruccional que pueden ser manejadas sistemáticamente son lo que el estudiante ya conoce y la organización del conocimiento. El desarrollo de los organizadores previos es una manera de capitalizar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el material de las lecciones que se van a planificar.

Los organizadores previos son distintos de otras estrategias en cuanto que los estudiantes no es probable que sean capaces de crearlos. El uso de los organizadores previos en la enseñanza y en el diseño instruccional está orientado a ayudar a los estudiantes a aprender.

El organizador es como un puente que se puede tender y usar con material en forma escrita u oral. Suele ser un breve pasaje de prosa de una longitud aproximada al párrafo que introduce y antecede a una lección o unidad de instrucción, antes del cuerpo principal de presentación. Más que una introducción o transición, el organizador está basado en el conocimiento previo de los estudiantes. Es breve y abstracto. Organiza el material que se va a presentar más tarde, resumiendo, organizando y secuenciando lógicamente los puntos, ideas o procedimientos principales.

Rasgos:

- Es un pasaje de prosa breve y abstracto.
- Es un puente, un lazo de conexión de la nueva información con algo ya conocido. El fundamento es la semejanza entre el viejo conocimiento y el nuevo. Sin una semejanza sustancial, el organizador previo no es posible.
- Es una introducción de una nueva lección, unidad o curso.
- Suministra a los estudiantes una estructura de la nueva información.
- Estimula a los estudiantes a transferir o aplicar lo que ellos conocen.
- Su contenido tiene una sustancia intelectual considerable, y su material es más que conocimiento común.

Ha habido una tendencia a llamar a cualquier enunciado introductorio, o incluso a los dibujos o ilustraciones, organizador previo, que no pueden,

por estimulantes y motivadores que sean, llamarse organizadores previos. Es importante recordar que los organizadores previos tienen todos los rasgos listados anteriormente. Aunque el uso del organizador previo está restringido al material verbal, se puede usar para el aprendizaje declarativo, procedimental y condicional. Tanto cuando se trate de aprender qué, cómo o cuándo, el organizador previo puede ayudar a aprender.

Ejemplos de organizadores previos

Se parte del supuesto de que se ha terminado una unidad didáctica sobre el Gobierno de EE.UU. y que la unidad siguiente a completar es la que se refiere al Reino Unido. Suponiendo un desarrollo semejante de las dos unidades, se podría diseñar un organizador previo al comienzo de la segunda unidad semejante a éste:

- Organizador previo para la unidad didáctica sobre el Reino Unido.

“En nuestra unidad sobre el Gobierno de EE.UU. aprendimos que había tres poderes en el Gobierno Federal: ejecutivo, legislativo y judicial. La función primaria del poder legislativo, el Congreso, es la aprobación de las leyes. La tarea principal del poder judicial es la protección de los derechos de los ciudadanos bajo la Constitución Nacional. En esta próxima unidad sobre el Reino Unido vamos a aprender que hay también estos tres poderes: ejecutivo, legislativo y judicial, con funciones semejantes.”

Hay que anotar que el enunciado es abstracto y breve, y que las ideas principales sobre los tres poderes del Gobierno (en los dos sistemas) ejecutivo, legislativo y judicial, se mencionan claramente.

- Organizador sobre las causas de la guerra

“Recordemos que al estudiar en nuestra unidad sobre la primera guerra mundial estudiamos varias causas de esa guerra. Entre esas causas estudiadas estaban las fuerzas económicas, las revoluciones políticas, las contiendas internas y las disputas de fronteras. También aprendimos varios importantes sucesos que ocurrieron justamente antes de la declaración de esa guerra. En esta unidad veremos que las causas de la

segunda guerra mundial son muy semejantes y que hubo sucesos muy parecidos que ocurrieron antes de la guerra."

Este organizador sobre la guerra está basado en la idea de unos pocos factores semejantes que contribuyen al estado de guerra, tales como los sucesos desencadenantes inmediatos, los factores económicos, los factores políticos, las contiendas internas justamente antes de la guerra y las disputas por las fronteras entre las naciones.

- Organizador sobre los motores de pistones

"En nuestra última unidad estudiamos los motores de pistón. En la siguiente unidad estudiaremos los motores de turbina. Los motores de pistón y de turbina tienen un rasgo importante en común: la combustión del fuel produce gases calientes a una alta presión. En nuestra última unidad aprendimos que para que los motores de pistón funcionen es necesario, en primer lugar, que el fuel sea quemado a alta presión. En segundo lugar, esta combustión produce altos gases bajo alta presión. Esta alta presión ocurre en una cámara restringida. En tercer lugar, bajo esta presión los gases calientes se expanden y empujan contra los pistones. En la siguiente lección sobre los motores de turbina veremos que estos motores funcionan de una manera semejante, pero con una diferencia principal. En esta unidad examinaremos la operación de los motores de turbina describiendo estas tres operaciones semejantes y después investigaremos la diferencia principal entre el motor de pistón y el motor de turbina."

Este organizador está basado en la unidad anterior sobre los motores de pistones en la cual los estudiantes aprendieron las operaciones básicas de este tipo de motor. Tres ideas generales de esa unidad se restablecen en el organizador, y la lección sobre los motores de turbina se organiza alrededor de esas ideas sobre la semejanza de operaciones.

Cada uno de los ejemplos anteriores contienen un contenido intelectual sustancial, como se sugería en los rasgos definitorios del organizador. Un enunciado de poca sustancia intelectual sería, por ejemplo, introducir un tema señalando solamente el índice.

- Organizador para las ciencias biológicas: Evolución

“Los mamíferos, con su altamente desarrollado sistema nervioso e ingeniosas adaptaciones, representan el grupo más altamente evolucionado en el reino animal. Su posición fue lograda por mejoras a lo largo de varias líneas clave de desarrollo. Como estudiamos en la unidad anterior, los reptiles ofrecen un buen ejemplo mostrando las maneras en que ocurre la evolución. En primer lugar, los reptiles muestran cambios estructurales significativos como piel más resistente, mejor diseño de los miembros y de la formación de órganos copulatorios. Estas mejoras estructurales permiten una mejor funcionalidad, incluyendo ser capaz de supervivir lejos del agua, moverse más rápidamente, y reproducirse más eficientemente. Por último, de estas características estructurales y funcionales se desarrollaron nuevas adaptaciones conductuales tales como defenderse de los cambios climáticos, etc. Ver estas mejoras como estructurales, funcionales y conductuales ofrece un esquema para las clases de cambios que comúnmente tienen lugar. En la unidad siguiente veremos cómo los mamíferos se desarrollaron a lo largo líneas evolutivas muy semejantes.”

El concepto de organizadores previos ha sido destacado primeramente por Ausubel (1960) aunque los antecedentes históricos datan de mucho antes. Ausubel definió los organizadores como “Materiales introductorios relevantes e inclusivos introducidos antes del aprendizaje y presentados en un elevado nivel de abstracción, generalidad e inclusividad”. De esta forma, se piensa que los organizadores ayudan a suministrar andamiaje ideacional para la incorporación y retención estable del material más detallado y diferenciado.

En general, los organizadores se han dividido en dos categorías: comparativos y expositivos (Mayer 1979). Los organizadores comparativos sirven para ejemplificar los esquemas ya existentes y, por tanto, mejoran el aprendizaje del contenido subsiguiente. En contraste, los organizadores expositivos suministran conocimiento que los lectores no tienen para permitir la comprensión del discurso subsiguiente.

La investigación sobre los efectos de los organizadores en el aprendizaje se ha realizado en diversas áreas de conocimiento incluyendo estudios sociales, ciencias, matemáticas y religión. Los sujetos en estos estudios van desde el tercer curso hasta la universidad. Y se ha hecho con sujetos de alta, media y baja capacidad. Ausubel (1968), como ya se ha

señalado ha desarrollado una teoría de la subsunción y sus ideas principales se refieren al modo en que el conocimiento previo de una persona y su organización determina el aprendizaje. Durante el aprendizaje significativo la persona organiza, subsume o incorpora el nuevo conocimiento en el viejo conocimiento. El organizador previo opera como un esquema.

Dentro de la teoría de Ausubel, si hay previamente conocimiento relevante en el repertorio del estudiante, si el material es lógico y si la persona intenta aprender el material de manera significativa, entonces ocurrirá el aprendizaje significativo. Si estas condiciones no se dan, el aprendizaje será muy difícil, mecánico y de corta duración. Ausubel (1960) en un primer estudio presentó a los estudiantes universitarios materiales informativos sobre las propiedades metalúrgicas del acero. El organizador previo tenía material sobre las semejanzas y diferencias entre metales y aleaciones y sus ventajas y desventajas. El material era general y abstracto. El organizador previo se presentó antes de la instrucción. El recuerdo del material resultó aparentemente favorecido por la presentación del organizador previo.

Desde este estudio original ha habido docenas de investigaciones. Algunos investigadores han comprobado que los organizadores previos mejoran el aprendizaje, y otros han encontrado que no. Afortunadamente hay meta-análisis y dos grandes revisiones. La revisión de Barnes y Clawson (1975) informó que de 32 estudios realizados entre 1960 y 1974, 12 estudios encontraron efectos significativos. En un estudio de los patrones que podían revelar alguna explicación para la inconsistencia en los resultados, estos investigadores categorizaron los estudios por: duración del tratamiento (desde un día a más de diez), nivel de capacidad de los estudiantes (alta, media y baja), edad de los sujetos (de elemental a universitaria) y áreas de materia (estudios sociales, matemáticas y ciencias). No se encontraron patrones discernibles de efectos dentro de estas categorías.

Los autores sugieren más atención a los posibles efectos a largo plazo, examen de posibles efectos sobre aprendizaje en todos los niveles del dominio cognitivo (aprendizaje de hechos, aplicaciones, solución de problemas, análisis y síntesis) mayor fidelidad a los rasgos del organizador defendido por Ausubel, mejores definiciones operativas, extensiones a más áreas de contenido y más investigación con todos los niveles escolares. Estas recomendaciones están basadas en la idea de que el organizador

previo tenía algún potencial para el aprendizaje significativo y la creencia de que las características de los organizadores previos en cuanto establecidas por Ausubel (abstracción, generalidad e inclusividad) pueden no haber sido reflejadas en todos los estudios revisados. Su revisión ayudó a estimular el debate que ha revelado las fuerzas y debilidades del organizador previo. Posterior investigación ha revelado las condiciones bajo las cuales los organizadores previos pueden mejorar el aprendizaje. Posterior debate y clarificación ha puesto de relieve que una introducción abstracta con las características de un organizador no actuará como un organizador previo a menos que los estudiantes tengan el conocimiento previo necesario.

Mayer (1979) en su revisión añade otras condiciones para un adecuado control experimental y prueba de los efectos de los organizadores. Entre estas condiciones están si los estudiantes tenían o no otras estrategias de subsunción disponibles para ellos y si los estudiantes las usaban o no. Esta disponibilidad y uso de otras ayudas de subsunción es especialmente importante cuando el nuevo material es difícil de relacionar con el conocimiento existente del estudiante. En otras palabras, los organizadores previos deben ayudar al aprendizaje para asimilar la nueva información por estudiantes que no tengan otra, o no usen otra, estrategia de subsunción. Sin adecuado control de la disponibilidad y uso de otras ayudas subsumidoras por los sujetos es imposible determinar los efectos del organizador.

Otra condición señalada por Mayer (1979) es que muchos de los estudios, quizás porque no estaban diseñados en estrecha armonía con la teoría de la subsunción de Ausubel, no eran sensibles a lo que se aprendió en el experimento. En muchos de los estudios la cantidad recordada fue medida sin tener en cuenta que la fuerza del organizador está en el recuerdo a largo plazo y en el transfer de los conceptos generales. Luiten y otros (1980) en su meta-análisis, examinaron 135 estudios sobre los organizadores previos, concluyendo que hay un pequeño, pero facilitador, efecto del organizador previo sobre el aprendizaje y la memoria y que este efecto se extiende a lo largo de la edad de los sujetos y de las materias. Además, concluyen que el efecto del organizador aumenta con el tiempo, esto es, cuando la instrucción en el experimento se extiende a varios días o semanas frente a pocas horas, los efectos de retención son más fuertes.

De las muchas investigaciones realizadas conviene analizar detenidamente algunas de ellas. En el estudio de Mayer (1975) alumnos

universitarios estudiaban un pasaje de texto utilizando el ordenador. El grupo experimental lo hacía mejor en transfer lejano y recuerdo de ítems que no estaban en el texto. Pero los de grupo de control lo hicieron mejor en transfer cercano y recuerdo de ítems del texto. Hallazgos semejantes se encontraron en Mayer (1976) y en Mayer y Bromage (1978). En estos estudios, los estudiantes del grupo experimental recibían el organizador antes de la lectura del texto, mientras que los de control leían el texto primero y, después, recibían el organizador. De nuevo, como en Mayer (1975), los grupos experimentales lo hacían mejor en transfer lejano y los de control en el cercano. Así, se controló el problema de la doble exposición porque ambos grupos, experimental y de control, leían el organizador y el texto. Otros datos en Mayer y Bromage (1978) revelaron que el grupo con organizador antes del texto (experimental) era superior en unidades de ideas recordadas y en relacionar el material con las nuevas ideas. De esta forma creen que los organizadores presentados antes del texto suministran ayuda para codificar los principios generales que extendían el transfer más allá del mero recuerdo inmediato del material instruccional.

En una prueba de esta creencia, Mayer (1978) varió el texto presentado dando a un grupo un texto ordenado al azar (inamistoso) y a otro grupo el mismo texto lógicamente ordenado (amistoso). El organizador ayudaba al recuerdo para el grupo que leía el texto ordenado al azar, pero no para aquellos que leían el texto lógicamente ordenado. Apparently, el organizador suministraba el esquema necesitado para la asimilación, mientras que el texto amistoso (lógicamente ordenado) suministraba su propio esquema para estos estudiantes. Mayer concluye que cuando un texto tiene un orden lógico, los estudiantes no necesitan el tipo de ayuda suministrada por un organizador previo. Otros estudios, dirigidos a la cuestión de los posibles efectos del organizador previo cuando el texto se varía (ordenado-azar) y cuando se sabe más sobre el conocimiento previo y los esquemas de los sujetos, sugieren un cuadro cada vez más complejo sobre los efectos de los organizadores previos en diferentes estudiantes y para diferentes clases de texto. Siu (1986) controló el conocimiento previo de los sujetos, pero no pudo encontrar efectos positivos del organizador previo. Ese organizador, sin embargo, se presentó después de los materiales experimentales. Siu piensa que los organizadores que están más allá de la comprensión de los estudiantes se convierten en distractores.

Los estudios de Mannes y Kintsch (1987) constituyen una prueba mejor de los efectos del organizador porque el organizador se presentaba antes de la lección y se procuraba que los sujetos conocieran el material en el organizador. En el primer experimento, los sujetos estudiaban un resumen que suministraba conocimiento general antes de leer el material experimental. Un grupo estudiaba un organizador (resumen) que era consistente con el texto y el otro grupo un organizador que era inconsistente con el orden del texto. El recuerdo de los materiales textuales se medía de diversas maneras: un resumen escrito del artículo, ítems verdadero-falso, reproducción de un párrafo del texto, una tarea de solución de problemas y una ordenación de la adecuación de algunas soluciones alternativas a ese problema. La mitad de los estudiantes en cada grupo eran examinados inmediatamente en estos 5 subtests, y la otra mitad dos días después de que los materiales fueran estudiados. Los estudiantes del organizador consistente con el texto lo hacían mejor en los subtests del resumen escrito, ítems verdadero-falso y reproducción del párrafo. Los estudiantes del resumen inconsistente ejecutaban mejor en la tarea de solución de problemas y la ordenación de adecuación de soluciones alternativas.

Estos hallazgos muestran interacción entre organizadores y texto. El segundo experimento se hizo para determinar posibles efectos del organizador solo: los sujetos estudiaron uno u otro de los resúmenes usados en el experimento anterior. Los subtests eran los mismos. El patrón de resultados fue muy diferente al del experimento anterior. Y los experimentadores concluyeron que estudiar un texto inconsistente con el conocimiento general de los estudiantes induce clases de procesamiento diferentes a las inducidas por la consistencia. La inconsistencia produce tipos de procesamiento que ayudaban a la solución de problemas, mientras la consistencia ayuda al procesamiento que favorece el recuerdo.

Para comprobar los efectos del texto solo se realizó un tercer experimento semejante al primer experimento con la omisión del resumen. La ejecución en los subtests fue sustancialmente más baja que en el experimento dos (resumen solo). Los experimentadores concluyeron que los hallazgos del experimento se podían atribuir a la interacción entre las formas de los resúmenes y el texto. Un texto consistente con los organizadores induce procesamientos intelectuales diferentes que los organizadores inconsistentes. En este sentido parece que material

semejante organizado de dos maneras diferentes (organizador más estructura de texto) aumenta la probabilidad de recuperar la información necesaria para la inferencia y solución de problemas. La consistencia del organizador y el texto, por otra parte, ayudaba a los estudiantes a comprender el texto más fácilmente y a recordarlo mejor.

Hay que señalar por una parte, que el organizador contenía conocimiento general relevante y, por otra, que el material era suficientemente difícil como para desafiar a los sujetos de manera que la ayuda estratégica en forma de organizador tenía la posibilidad de marcar una diferencia. Examinados con objetividad los resultados de Mayer y los de Mannes y Kintsch son difíciles de reconciliar. Mannes y Kintsch variaron los organizadores, mientras Mayer (1978) varió el texto (lógico versus azar), lo que contribuye a la dificultad de la comparación. Posiblemente, diferentes sujetos y diferentes textos pueden contribuir al problema de la reconciliación de estos resultados mixtos.

También se han investigado los pre-organizadores (a veces llamados organizadores) como los dibujos o listas de ideas. Estos pre-organizadores, aunque pueden ser muy efectivos, se pueden interpretar mejor como cuadros o ilustraciones.

En general, la teoría de la subsunción de Ausubel y la subsiguiente investigación sobre los organizadores previos ha clarificado mucho las características de los organizadores previos, y las condiciones bajo las cuales se puede esperar que ayuden al aprendizaje y a los propósitos instruccionales hacia los cuales deben ir dirigidos (provisión de esquemas o base conceptual para la asimilación, ayuda al recuerdo de texto inamistoso y ayuda al recuerdo y transfer de conceptos generales). Los investigadores también han revelado que la cuestión de si el organizador previo ayuda o no al aprendizaje depende de una serie de variables. Estas variables incluyen al estudiante particular (si conoce el material en el organizador y si tiene un esquema alternativo que se usa para asimilar la materia que sigue al organizador previo) y los atributos específicos del texto que se va a aprender (tal como si el texto es estructurado o no a lo largo de las mismas líneas que el organizador). Cada uno de estos elementos parece ser muy importante, y todos probablemente interactúan. Próximas investigaciones podrán resolver las inconsistencias de los hallazgos pero, al mismo tiempo, es altamente probable que los efectos positivos se produzcan cuando un organizador previo se desarrolla de acuerdo con las recomendaciones sobre

su aplicación, cuando el material es difícil y cuando los estudiantes no tienen esquemas alternativos.

La investigación sobre los organizadores previos ha recibido críticas considerables como la base teórica general de la cual fueron concebidos. Estudios recientes, sin embargo, han podido comprobar un efecto consistente, aunque pequeño, en los lectores que reciben los organizadores previos. Mayer y Bromage (1980) han suministrado evidencia para sugerir que una combinación de la teoría original propuesta por Ausubel, y la posición más reciente trabajada por Mayer, puede explicar adecuadamente la operación de los organizadores previos y evitar algunas críticas dirigidas a la teoría original. Derry (1984) ha sugerido que los organizadores previos operan a través de un proceso de asimilación + corrección, es decir, las ideas del texto que son consistentes con los esquemas son asimilados al conocimiento previo activo, pero las ideas nuevas o las ideas inconsistentes con los esquemas son como correcciones de los esquemas.

Aunque se ha realizado una gran cantidad de investigación sobre los organizadores previos, no se ha investigado la forma en que son codificados en términos de su efecto sobre el recuerdo. La lectura de los organizadores previos puede ser interpretada como otra forma de procesamiento de texto. Esto es, incluso aunque los organizadores previos se estructuran para tener un efecto particular sobre la manera en que los lectores tratan la información entrante, son todavía segmentos del texto, aunque breves y especializados. Consiguientemente, es posible manipular la forma en que los lectores procesan los organizadores previos y, por tanto, su influencia en la memoria. Concretamente, como los organizadores expositivos son diseñados para suministrar subsumidores próximos relevantes que suministran anclaje ideacional en términos familiares para el estudiante, parece que la forma en que se aprenden y recuerdan los organizadores expositivos afectará a su posterior utilidad. En igualdad de condiciones, los organizadores expositivos pobremente aprendidos serían de relativo poco valor como ayuda para la incorporación de material subsiguiente, mientras organizadores expositivos bien aprendidos tendrán un potencial facilitador mayor de cara al aprendizaje de los contenidos posteriores.

En los últimos años, los investigadores de procesamiento de texto han utilizado un amplio rango de manipulaciones para aumentar la memorabilidad de los materiales de texto. Se han hecho estudios que

muestran que las manipulaciones que requieren que los lectores traten más intensamente la base semántica o el significado de la prosa desembocan en niveles superiores de recuerdo. Parece razonable, pues, sugerir que se pueden estructurar las actividades académicas de manera que los sujetos para codificar los organizadores previos tengan que tratar más elaboradamente su base semántica. Además, parece que el nivel de concreción con que el organizador es codificado influirá su eficacia, facilitándoles el aprendizaje de la prosa. Así, se podría predecir que un organizador codificado de manera que exigiera atención a su base semántica, sería mejor valorado que un organizador codificado más superficialmente. También se podría esperar que un organizador codificado de manera que requiriera atención a su base semántica tendría mayor efecto facilitador sobre el recuerdo del subsiguiente texto que un organizador codificado de otra manera alternativa.

Dinnel y Glover (1985) han tratado de comprobar algunas de estas hipótesis, examinando el efecto de organizadores previos expositivos codificados de diferentes formas sobre el recuerdo que tenían los lectores del organizador y del contenido del pasaje. Los resultados más salientes fueron los siguientes:

En primer lugar, la manipulación del organizador tal como parafrasear el organizador escribiendo algo sobre él, esto es, atender a su base semántica, aumenta el recuerdo de los organizadores. En segundo lugar, sólo los verdaderos organizadores (en términos de Ausubel) tienen un efecto facilitador sobre el recuerdo del contenido posterior de lectura. Por otra parte, las manipulaciones de la codificación sobre verdaderos organizadores previos, que los hacen más recordables aumentan la memorabilidad del material de lectura presentado subsiguientemente a los organizadores. Más aún, parece que los tiempos de estudio son mayores cuando los procedimientos de codificación requieren que los lectores traten la base semántica que cuando los organizadores son meramente leídos. Ahora, la lectura de un organizador y de un pasaje lleva más tiempo que cuando se lee el pasaje sólo. Sin embargo, el costo del tiempo de codificar cuidadosamente los organizadores no es significativo para pasajes largos.

Los resultados confirman el trabajo previo sobre los organizadores, y sugieren una razón por la cual los organizadores no son siempre efectivos. En particular, los organizadores expositivos son diseñados para suministrar a los lectores conocimientos que no tienen, y así facilitar la comprensión

del subsiguiente material de lectura. Si este nuevo mediador, puente material, no se aprende bien, es difícil que pueda facilitar la comprensión del material subsiguiente.

Sin embargo, no hay acuerdo todavía sobre lo que hace un organizador. Y mientras no lo haya, se seguirán obteniendo resultados conflictivos.

- Implicaciones educativas

Las aplicaciones educativas de estos resultados son evidentes. Los organizadores previos funcionan bien si son adecuadamente codificados por los estudiantes. Simplemente suministrar un organizador para los materiales de lectura, no garantiza el recuerdo del material subsiguiente. Además, los profesores deben considerar el tipo de estudio en que hacen parafrasear los organizadores a los estudiantes. Uno de los problemas de los organizadores es que se los ha interpretado sólo en términos de codificación. Pero la provisión de un organizador puede ser interpretada como una facilitación del contexto. Es decir, aunque los organizadores previos sean diseñados para tener un efecto específico sobre la manera en que los lectores tratan el texto entrante, la provisión de un organizador es una manera de suministrar un contexto para la codificación. En consecuencia, debe ser posible manipular el contexto para recuperar el texto que fue precedido por los organizadores a fin de hacer más accesible la información del texto.

Como Tulving (1985) ha señalado, cualquier intento de describir un fenómeno de memoria en términos de factores de codificación sólo o de recuperación sólo es incompleto. Concretamente, como los organizadores previos son diseñados para suministrar un contexto extenso para la codificación de la prosa a través de relevantes sub-sumidores próximos, que da un anclaje ideacional en términos familiares para el estudiante, parece que la manera, adecuada o no, de restablecer el contexto de codificación en el momento de la recuperación debe tener un efecto sobre la utilidad de los organizadores previos. En igualdad de condiciones, un contexto de recuperación que restablezca el contexto de codificación suministrado por un organizador previo, debe facilitar el recuerdo del material de texto más que un contexto de recuperación que no restablezca el contexto de codificación.

En los últimos años, varios estudios han demostrado que restablecer el contexto de codificación al tiempo de la recuperación facilita la ejecución

de memoria. Este hallazgo general parece sostenerse para diferentes clases de materiales verbales, y para ambos procesos, recuerdo y reconocimiento. Parece razonable pues que el contexto de recuperación del texto, precedido por los organizadores previos, pueda ser estructurado de manera que restablezca el contexto de codificación y, por tanto, facilite la memoria de prosa. Si los organizadores previos son servicios de disposición de contexto, se podría predecir que la relectura de un organizador previo antes del recuerdo produciría mejores niveles de recuerdo que si no se leyera el organizador.

Corkill y otros (1988) han realizado una serie de experimentos examinando palabras relacionadas con el contexto de recuperación haciendo releer a los sujetos organizadores previos antes de la prueba de recuerdo. En los dos primeros experimentos, releer organizadores previos antes de la prueba inmediata no tuvo efectos positivos sobre el recuerdo, quizás debido a que se probó el recuerdo demasiado pronto para permitir una pérdida de contexto de codificación inicial. Así, en los tres siguientes experimentos se establecieron algunas demoras entre codificación y recuperación de 24 horas a 2 semanas. Los resultados de estos experimentos demuestran que releer organizadores previos antes del recuerdo demorado facilita mucho el recuerdo. En el sexto se compararon diversas condiciones, como releer un organizador previo antes de la prueba demorada con releer un falso organizador y releer el primer párrafo del ensayo. Los resultados revelaron que sólo releer el organizador previo tenía un efecto significativo sobre el recuerdo.

Los resultados generales fueron: 1) Parafrasear el organizador antes de leer produce un recuerdo mayor del pasaje en un post-test inmediato que simplemente leer un organizador antes de leer el pasaje, o simplemente leer el pasaje; 2) releer el organizador antes de un post-test de recuerdo libre que sigue inmediatamente a la lectura no facilita el recuerdo; 3) cuando los post-tests son demorados 24 horas después de la lectura, los sujetos que releen el organizador antes de un post-test de recuerdo libre revelan significativamente mayores cantidades de pasaje que los sujetos que no releen el organizador; 4) cuando los sujetos que no encontraban previamente un organizador leían el organizador antes de un post-test inmediato o demorado, no se observaba en ellos ningún efecto sobre el recuerdo; 5) releer un falso organizador antes del recuerdo demorado no parece facilitar el recuerdo, y 6) releer el primer párrafo de un ensayo antes

del recuerdo demorado no facilita el recuerdo de contenidos de ensayo no repetidos.

Esto está en línea con la idea de Derry (1984) de que la función del organizador es de asimilación+corrección, con lo cual sugiere un papel en la recuperación. Es decir, es compatible con la visión reestructuradora del recuerdo. Según esta idea (Spiro,1980) sólo los elementos clave de un test son asimilados, y al tiempo de la prueba, estos elementos clave, juntamente con un conocimiento general del mundo, se usan para reconstruir el texto. Los resultados de este estudio se ajustan a esta perspectiva, pues releer un organizador previo en la recuperación facilita el recuerdo cuando los posttests son demorados, pero no facilitan el recuerdo inmediato. Desde un punto de vista reestructivo, esto es así porque los organizadores son superfluos para la reconstrucción con un breve plazo de tiempo, pero son efectivos en el recuerdo demorado, bien favoreciendo el recuerdo de elementos clave del texto, bien suministrando un contexto desde el cual las ideas del discurso pueden ser inferidas del conocimiento general. Los organizadores presentes en el momento de la recuperación sólo, no son efectivos para facilitar la reconstrucción, porque ellos no han dispuesto el contexto de codificación y, consiguientemente, no podrán servir como claves de recuperación para el contexto de codificación o recuerdo libre de elementos claves del contexto.

Estos resultados se ajustan bien al esquema actual (Tulving 1983, 1985) de manera que la ejecución de la memoria resulta influida por el contexto en la codificación y por el contexto en la recuperación. Ahora bien, los efectos del contexto van más allá de la presencia o ausencia de claves de estudio, para incluir el contexto ambiental general en el que ocurren la codificación y la recuperación. Incluso cabe explicar estos resultados sobre la base del principio de especificidad de codificación, que es que las operaciones realizadas en la codificación determinan qué claves facilitarán la recuperación (Tulving y Thompson, 1973). En términos más generales el contexto de codificación y de recuperación son importantes para determinar la ejecución de la recuperación.

Los resultados anteriores tienen implicaciones educativas. Los estudiantes que leen cuidadosamente un organizador previo antes de una asignación mejorarán la ejecución de memoria en tests demorados si tienen la oportunidad de releer el organizador antes del tiempo del test. La cantidad exacta de tiempo requerida entre codificación y recuperación no

está clara, pero si la idea es mejorar la memoria de los estudiantes para el contenido antes de las discusiones, conferencias o exámenes, parece que los organizadores previos pueden ayudar a esta finalidad cuando se releen antes del suceso de recuperación esperado.

Los estudios sobre organizadores implican, pues, como condición de eficacia, sustanciales demoras entre el organizador y la lectura del texto; sin embargo, no se han realizado contrastes de los efectos de la lectura inmediata y de demora del texto subsiguiente para los organizadores. La situación más común es la de que los lectores procesen un organizador e inmediatamente después proceder a leer el texto que se va a aprender. No obstante, parece razonable pensar que el establecimiento de una moderada demora entre el procesamiento de un organizador y la lectura del texto, suministraría mejores resultados. De esta manera se pueden establecer dos hipótesis rivales aventurando que una moderada demora entre la lectura de un organizador previo y su texto asociado será más beneficioso para la ejecución de memoria de los estudiantes que leer un organizador previo inmediatamente antes de leer el texto.

La primera hipótesis “hipótesis de repetición” está basada en la probabilidad de que los lectores puedan aprovechar el tiempo entre la lectura de un organizador y un texto asociado para repetir el organizador o el conocimiento que ellos posean relevante para el organizador. Esta repetición, pues, activaría el efecto del organizador a través de diversos posibles mecanismos (mejorando la memoria de los estudiantes del organizador mismo, aumentando la cantidad de conocimiento relevante activado por el organizador, permitiendo el desarrollo de un nuevo esquema en el cual el contenido del organizador y el conocimiento relevante previo forman una base para el texto que se va a aprender, aumentando la probabilidad de que la mayor parte del conocimiento relevante del texto sea activado al tiempo de leer el texto, etc.).

La segunda hipótesis surge del trabajo sobre el efecto de espaciado (Dellarosa y Bourne, 1985) y se refiere al hallazgo de que la memoria para material verbal es superior cuando los ensayos de codificación se distribuyen que cuando se masifican (Dempster, 1988). Estos autores sugieren que los ensayos espaciados son más beneficiosos que los ensayos masificados porque los lectores no se comprometen en actividades de procesamiento completo en cada encuentro durante las sesiones masificadas; y esto es así porque la información que los estudiantes tienen

que aprender está accesible a la memoria de trabajo, permitiendo a los estudiantes ojear o procesar superficialmente la información. En cambio, cuando los ensayos de codificación son bastante espaciados para permitir a los estudiantes olvidar la forma física exacta del material, los estudiantes se comprometerán en procesamiento completo de la información en cada encuentro. El material que sufre un procesamiento completo repetido (es decir, en ensayos espaciados o distribuidos) debe ser más recordable que el material que se ojea repetidamente (es decir, ensayos masificados).

La hipótesis de Dellarosa de accesibilidad puede ser adaptada a una consideración de los organizadores previos. Puede argüirse que los organizadores previos activan el conocimiento relevante; el lector tiene después activada una combinación de la información desde el organizador y desde el conocimiento previo, la base dentro de la cual será asimilado el contenido que se va a aprender. Si esto es así, el lector después no necesita ejecutar procesos completos de codificación al comienzo de un ensayo, inmediatamente después del organizador, porque la información relevante está ya accesible a la memoria de trabajo. Cuando se impone un moderado retraso o demora entre un organizador y su texto asociado, hay tiempo para que la información relevante al texto se haga inactiva antes del encuentro con el texto. Consiguientemente, cuando se encuentra el texto, se deben realizar procesos completos de codificación. Sin embargo, estos procesos completos de codificación tienen la ventaja de un esquema relevante del texto formado previamente (basado en el organizador y el conocimiento previo relevante) disponible en la memoria a largo plazo y que, como parte de los procesos de codificación es activado para actuar sobre el texto. Por esta razón se puede argüir que la desactivación del esquema que se forma durante la lectura del organizador facilitará el procesamiento del texto.

Glover y otros (1990) han sometido a prueba estas hipótesis con estos resultados. Los organizadores previos facilitan el recuerdo de los lectores de un texto posteriormente estudiado. En segundo lugar, la introducción de una demora no supervisada entre la lectura del organizador y el texto produce niveles de recuerdo mejores que cuando los sujetos leen un organizador y a continuación estudian el texto. En tercer lugar, la imposición de tareas que exigen atención durante la demora produce resultados semejantes a los vistos después de las demoras no supervisadas. Por último, las demoras en las que los estudiantes continúan repitiendo el

organizador no son más efectivas que las condiciones en las que no se impone ninguna demora entre el organizador y el texto.

Los resultados confirman una gran cantidad de investigación, señalando que los organizadores previos mejoran la memoria de los lectores del texto (Mayer1984), especialmente cuando se procesan cuidadosamente los organizadores. Estos resultados van más allá de los trabajos anteriores demostrando que la imposición de un breve retraso o demora entre organizador y lectura de texto conduce a niveles significativamente mejores de recuerdo que cuando no se produce la demora. En realidad, el estudio sugiere que una hipótesis de accesibilidad puede suministrar una explicación razonable de los efectos del retraso.

En términos teóricos, los resultados actuales se ajustan dentro de un cuerpo creciente de datos que sugieren que algunas manipulaciones de codificación son más efectivas si se establece una demora entre encuentros sucesivos con los materiales de aprendizaje. Dellarosa y Bourne han acuñado un efecto de espaciado en términos de hipótesis de accesibilidad. Desde su perspectiva los encuentros masificados con los materiales por aprender no requieren procesos completos de codificación después del primer encuentro. Esto es así porque una representación de la información obtenida en el primer encuentro con el material permanece accesible en la memoria. Por tanto, subsiguientes ensayos de codificación en sesiones masificadas requieren sólo que los sujetos revisen la información ya en la memoria. En cambio, se requieren procesos completos de codificación para cada ensayo cuando los ensayos son distribuidos, ya que la presentación de la información que se va a aprender es desactivada u olvidada entre ensayos. Como la representación de la información por aprender no está accesible a la memoria de trabajo al comienzo de los ensayos de codificación espaciados, se requieren en cada encuentro procesos completos de codificación.

Los encuentros con organizadores previos y sus textos asociados son sólo parcialmente análogos a los encuentros repetidos con la misma información. Sin embargo, la misma hipótesis de accesibilidad puede ser utilizada para explicar los resultados informados en el estudio actual. Cuando la lectura del texto sigue inmediatamente a la lectura del organizador, se tienen que realizar procesos no del todo completos de codificación porque una representación formada durante el procesamiento del organizador está accesible a la memoria de trabajo. La accesibilidad de

esa representación formada durante la codificación de un organizador permite a los lectores comportarse en el texto posterior con actividades de procesamiento menos completas que si la representación hubiera sido desactivada. Cuando la lectura del texto se demora después de leer el organizador, y cuando la representación del organizador está desactivada, los lectores deben utilizar procesos de codificación completos al encontrar el texto que se va a aprender.

¿Cómo es compatible la hipótesis de accesibilidad con el hecho de que los organizadores previos que son leídos inmediatamente antes de los textos tengan efectos facilitadores, incluso aunque estos efectos sean menos facilitadores que cuando se impone demora entre el organizador y el texto? Pensamos que la formación de un esquema organizador es la función principal de los organizadores previos. Tal esquema contiene elementos de la información contenida en el organizador mismo así como otra información extraída de las memorias a largo plazo de los lectores. Cuando el organizador ha sido procesado y el esquema organizador formado, este esquema después permite a los lectores relacionar más efectivamente la información del texto con el conocimiento ya en la memoria a través de procesos de asimilación y acomodación complementaria. Más allá de simples lazos de contenido se puede pensar que las funciones ejecutivas del esquema organizador juegan un papel crítico en la lectura suministrando a los lectores heurísticos para atender a varios aspectos del texto y cómo relacionarán la información entrante con la información mantenida en la memoria. Una moderada demora insertada entre la codificación del organizador y el texto no elimina el esquema organizador útil, pero lo deja realmente desactivado. Cuando se encuentra el texto que se va a aprender los lectores buscan sus memorias para el esquema relevante, lo activan y procesan más completamente la información entrante. Cuando no se lee ningún organizador antes de encontrarse con el texto, los lectores pueden comprometerse incluso en procesamiento más completo del texto. Sin embargo, este procesamiento potencialmente más completo es menos efectivo porque no existe ningún organizador esquema para guiar la codificación del contenido.

En términos prácticos, los resultados sugieren que los efectos de los organizadores previos pueden ser mejorados estableciendo una demora moderada entre los organizadores y el texto.

En general, los organizadores que contienen ejemplos, especialmente ejemplos concretos de casos semejantes a los que los estudiantes encontrarán más tarde, son más eficaces que los organizadores abstractos. Esto quiere decir que los organizadores deben ser familiares a los estudiantes y deben ser bien aprendidos por ellos (Corkill y otros, 1988). Además, pueden adoptar menos formas diferentes: discusiones, breves segmentos de texto, diagramas esquemáticos, dibujos, etc.

Aplicación práctica:

El organizador previo sólo se puede desarrollar después de decidir sobre el contenido de la lección o unidad, resumiendo las ideas principales y desarrollando los objetivos principales para la lección, si los objetivos se consideran necesarios.

El paso inicial es examinar, cuidadosamente el contenido de la lección para determinar qué conocimiento se requiere para la comprensión de las ideas, hechos, procedimientos, conceptos o principios principales.

Procedimientos para desarrollar y usar organizadores previos

- 1.–Examinar la nueva lección para describir el conocimiento prerequisite necesario. Listar.
- 2.–Comprobar si los estudiantes conocen este material prerequisite.
- 3.–Reenseñar si es necesario.
- 4.–Listar o resumir los principios o ideas generales principales de la nueva lección (se puede hacer al principio).
- 5.–Escribir un párrafo (organizador previo) subrayando los principios generales principales y las semejanzas a lo largo de los temas nuevo y viejo. Examinar los ejemplos en este texto. Usarlos como modelos.
- 6.–Los subtemas principales de la unidad deben ser cubiertos en la misma secuencia que sigue el organizador previo

El segundo paso es comprender si las ideas o hechos principales que son prerequi-sitos para la lección son conocidos por los estudiantes. Este análisis puede estar basado en el contenido de las lecciones anteriores de los materiales asociados y de la ejecución previa del test. Ésta puede ser la pieza perdida que contribuye a la inconsistencia de los hallazgos de la investigación. Los investigadores no siempre han comprobado si los

estudiantes tienen el conocimiento previo. Si el diseñador no tiene acceso a los tests realizados por los estudiantes, puede necesitarse un pre-test.

Si la mayor parte de los estudiantes no tienen conocimiento previo, se debe enseñar ese conocimiento antes de la presentación de la nueva unidad. Una breve revisión puede ser necesaria. Este conocimiento es un pre-requisito para el uso de los organizadores previos. Hay que reconocer que los diseñadores y profesores tienen más oportunidad de averiguar el conocimiento previo de los estudiantes que el investigador típico. Con frecuencia, el conocimiento relevante previo del estudiante ha sido una variable principal en muchos fallos de los organizadores previos.

Conviene en un breve enunciado abstracto resumir o listar las ideas principales conocidas que sean pertinentes a la nueva lección. Hay que revisar asimismo los rasgos listados del organizador previo. Estas ideas, principios o conceptos principales se pueden escribir en forma de párrafo que se presentará a los estudiantes como el organizador previo que se pondrá antes del cuerpo principal de la lección.

Las ideas principales en la unidad siguiente deben seguir la misma secuencia que la del organizador previo. Conviene recordar que el organizador previo es un puente entre lo que los estudiantes conocen y lo que están aprendiendo. Posiblemente el organizador previo funcione mejor cuando se usa para introducir unidades y lecciones subsiguientes a alguna instrucción en un tema porque aumenta la probabilidad de que los estudiantes usen lo que ellos saben sobre ese tema. Conviene recordar que una de las primeras condiciones para que un organizador funcione es que los estudiantes deben saber las ideas abstractas presentes dentro del organizador.

Al final, un organizador previo depende de la existencia de semejanzas entre algo conocido y algo nuevo. Como el tema nuevo contiene conocimiento nuevo sobre las semejanzas, como habrá también diferencias entre el viejo tema y el nuevo tema y como estas semejanzas y diferencias serán elaboradas, un diseñador necesitará una estrategia complementaria. Por eso es interesante diseñar un cuadro múltiple que se pueda usar en el cuerpo de la unidad o lección (como opuesto a la introducción). En él se pueden registrar las semejanzas y diferencias que se pueden subdividir en atributos, relaciones o funciones. Una representación espacial como ésta es un instrumento útil para registrar y organizar las sutiles diferencias y la

elaboración de semejanzas y diferencias que son la sustancia de la posterior instrucción sobre un tema.

El uso de este esquema puede reforzar la retención de detalles pequeños y hechos técnicos que pueden ser olvidados por el relieve de los organizadores previos. Es probable que la fuerza de los organizadores previos sea ayudar al aprendizaje y recuerdo de conceptos generales, pero su debilidad puede ser el olvido del detalle. Cuando los organizadores funcionan para ayudar a la asimilación, se puede producir una subsunción obliterativa durante la asimilación. Al usar este esquema multipropósito se consigue el subrayado y el mejor procesamiento del detalle a través de la repetición, de forma que el detalle no se pierda. Este esquema, además, puede suministrar otro organizador (pero no un organizador previo) además del organizador previo y la estructura del texto mismo, que puede ayudar al aprendizaje, transfer y solución de problemas. Si dos organizadores pueden ser deseables, tres pueden ser mejor. Se piensa generalmente que el procesamiento múltiple es muy deseable, particularmente para resultados como transfer, solución de problemas, análisis y síntesis.

El organizador previo se puede combinar también con otras estrategias cognitivas. Inevitablemente se puede combinar con la repetición cuando el estudiante lo estudia cuidadosamente. Algo del contenido del organizador previo puede conducir a la imagen, aunque el contenido es, por definición, abstracto. Algunos estudiantes pueden usar técnicas mnemónicas aunque se espera que el material sea tan significativo que la mnemonia sea necesaria.

11. La imagen

Una de las claves de la revolución cognitiva es el renovado interés por la imaginación y los esfuerzos de la investigación sistemática que han producido muchas y útiles aplicaciones. Los psicólogos del deporte, los terapeutas y los directores escolares han utilizado con provecho, la imaginación. Los usos de la imagen son múltiples por muchas razones. En primer lugar, no está limitada por la estructura del área de conocimiento y sirve para mejorar el recuerdo de la información con alta y baja estructura. En segundo lugar, es útil para el conocimiento declarativo, procedimental y condicional. En tercer lugar, no está restringida al material verbal. Por último, hay un acuerdo general en que hay dos sistemas de codificación en

la mente: verbal e imaginativo. Y es mucho lo que se puede codificar verbal e imaginativamente.

Hay, sin embargo, tres limitaciones en el uso de la imaginación. La imaginación funciona bien con la información concreta y no tan bien con la información abstracta. Es fácil imaginar un triángulo isósceles o un movimiento del cuerpo, pero es muy difícil imaginar la verdad o la hipótesis. Por otra parte, hay diferencias individuales notables en las habilidades imaginativas. Algunas personas tienen gran dificultad en formar imágenes, mientras otras son muy habilidosas. Por último, hay también restricciones evolutivas. A pesar de todo, la imagen se puede usar de muchas maneras para mejorar la instrucción y hacer el aprendizaje más eficiente, como lo han demostrado los muchos estudios realizados sobre el tema.

En la investigación de Bower y Winzenz (1970) se pidió a los sujetos que aprendieran nombres concretos en pares. Había cuatro grupos de tratamiento: grupo de repetición, grupo de lectura de frases (leer en voz alta una sentencia que contenía los dos nombres y utilizar la sentencia para asociar los dos nombres), grupo de generación de sentencia (crear una sentencia para asociar los dos nombres de manera razonable), y grupo de imaginación (formar una imagen para asociar los dos nombres de una manera viva y elaborada). Se les pedía reproducir 15 pares y reconocer otros 15. El recuerdo de los pares en la tarea de reconocimiento era tan alto que no había diferencias significativas entre los grupos, pero había diferencias significativas en la reproducción de los 15 ítems en favor del grupo de imaginación. Anderson y Hidde (1971) utilizaron sentencias en lugar de palabras. Los grupos de imagen recordaban tres veces más los verbos y objetos que el otro grupo.

Está demostrado que los niños pequeños pueden visualizar desde la etapa infantil (Levin y otros, 1977). La capacidad de visualización mejora sistemáticamente con la edad, pero esto no quiere decir que se beneficien de la imagen. Así, Goldston y Richman (1985) encontraron que los sujetos de 6 años no se beneficiaban de las instrucciones para imaginar. Algunos han sugerido que los beneficios de la instrucción para formar imágenes en el aprendizaje pueden aumentar de ocho a diez años.

Otro problema a considerar es si las imágenes deben ser suministradas o autogeneradas. Si las habilidades imaginativas están desarrolladas, es mejor que los alumnos las generen por sí mismos. Posiblemente antes de

los 8-10 años la codificación, el aprendizaje y los efectos del recuerdo es más probable que ocurran cuando las imágenes son suministradas. Después de esa edad, la mejor técnica es animar a los estudiantes a formar sus propias imágenes. Pressley, trabajando con estudiantes de tercer curso encontró que una combinación de entrenamiento para formar imágenes e instrucciones para formar imágenes mejoraba el recuerdo de los contenidos de los pasajes de historia. El entrenamiento consistía en que los estudiantes formaran imágenes entre fragmentos de historia; mientras leían estaban viendo ejemplos de buenos dibujos que representaban el material con precisión.

Parrot (1986) realizó un estudio con estudiantes de primer año de ingeniería mecánica intentando entrenarlos para visualizar el movimiento y generar imágenes y asociaciones imaginativas. El entrenamiento aumentaba el uso de procesos imaginativos en la ejecución y, a veces, alteraba la naturaleza subjetiva de la experiencia de visualizarón. Ohglsen y otros (1984) dieron a los estudiantes graduados una diapositiva y una conferencia diseñada para enseñarles a formar imágenes. El entrenamiento tenía efectos sobre una tarea de transfer que constaba de puzzles visuales.

Otra cuestión debatida es saber si es necesario lo concreto en la formación de imágenes. Hay algún acuerdo en que palabras y conceptos concretos son más fácilmente imaginados que los abstractos. Lo que interesa es lo que ocurre en la mente de la persona al ver u oír el nombre de la palabra o el concepto. La palabra árbol puede traer a la mente la imagen del viejo chopo, pero la palabra democracia es posible que no evoque ninguna imagen. Hay evidencia de que lo concreto tiene efectos positivos sobre el aprendizaje experimentalmente separables de los efectos de la imagen. Así, el estudiante que imagina material concreto puede alcanzar los beneficios de lo concreto y de lo imaginativo.

También interesa conocer los efectos de la interacción, ya que cuando la tarea está compuesta de dos o más ítems o componentes, parece que resulta mejor si estos ítems se visualizan como actuando uno sobre otro. Si se trata, por ejemplo, de recordar el par: piano-cigarro, el par se recuerda mejor si se muestran interactuando, si el piano está fumando un cigarro. Beggs y Sikich (1984) añaden la riqueza de imaginación en imágenes, demostrando experimentalmente que la imagen debe incluir el contexto de asociación del par de palabras. Por ejemplo, si hubiera que emparejar pastelillo en la imagen, el contexto sería boda. Combinar el par de

palabras y el contexto en la imagen resulta una ayuda mejor para el recuerdo que meramente emparejar las palabras en una imagen. Según Higbee (1979) una imagen vívida es aquella que tiene claridad, distinción y fuerza. Los descriptores de este rasgo también incluyen emocionalidad, colorido, etc. Los estudios de Montague y Carter (1973) han demostrado que las palabras vívidas evocaban el uso de la imaginación en todos los sujetos, recibieran o no instrucciones para la imagen.

Las imágenes mentales parecen como dibujos en la mente. Esta metáfora es útil. Sin embargo, las imágenes son más vídeos o películas que fotografías pues son realmente plásticas, dinámicas y modificables. La riqueza de las imágenes permite la representación y almacenamiento de cantidades notables de información. Se dice que una imagen vale más que mil palabras. Será o no verdad. Pero para el recuerdo, es más probable que una imagen valga más que mil palabras. Uno puede explorar y viajar a través de la imagen para la reconstrucción de grandes cantidades de información.

Rasgos de la imagen

Las imágenes son:

- Dibujos análogos en la mente.
- Modificables.
- Vídeos más que fotografías.
- Divisibles en partes que pueden ser examinadas.
- Un resultado del aprendizaje.
- Enseñables.

En la enseñanza de la imagen hay que tener en cuenta que en los primeros estadios del uso de la imagen la instrucción debe contener ayudas diciendo a los estudiantes que formen una representación mental del contenido a aprender. Las sugerencias deben ser específicas al contenido y la tarea. Es importante suministrar objetos, dibujos, cartas, representaciones espaciales o ilustraciones para los niños hasta la edad de 8-10 años como ayuda para la visualización imaginativa. Es posible que el modelado sea una ayuda eficaz para el uso de las imágenes. Los profesores pueden describir sus imágenes y compartir cómo esa imagen ayuda a su recuerdo y ejecución. Un efecto adicional del modelado es que en el aprendizaje motorico la ejecución, por parte del modelo, permite al

observador mirar y visualizar y, luego, puede visualizar y practicar mentalmente.

A veces se puede producir una sobrecarga en las imágenes. Por eso no se debe exagerar y no debe haber más de 9 elementos en la imagen.

Reglas para el uso de la imagen en el diseño

- 1.–Sugerencias. Dar instrucciones para visualizar. Decir, por ejemplo, formen una representación de... en su mente.
- 2.–Modelar el uso de la imagen.
- 3.–Reforzar su formación y uso.
- 4.–Las imágenes deben ser vividas.
- 5.–Los ítems a recordar deben interactuar.
- 6.–Incluir el contexto en la imagen interactiva.
- 7.–Sugerir y animar lo concreto.
- 8.–Suministrar con precaución instrucciones para lo extraño.
- 9.–La fidelidad es del todo imprescindible.
- 10.–Evitar la sobrecarga en la imagen.

La imagen es una técnica muy apropiada con relación a las tres clases de conocimiento: declarativo, procedimental y condicional. Es muy adecuada también con las taxonomías, tipologías, relaciones causa-efecto, semejanzas-diferencias, forma-función, ventajas-desventajas, partes integradoras y desintegradoras, información, habilidades intelectuales y estrategias cognitivas, así como habilidades motóricas. No es, en cambio, tan apropiada con las actitudes.

12. Activación del esquema

Otra técnica que destaca las relaciones de la nueva información con el conocimiento previo de los estudiantes como un medio de mejorar el aprendizaje es la activación del esquema (Pearson, 1984). La activación del esquema se refiere a los diversos métodos diseñados para activar los esquemas relevantes antes de una actividad de aprendizaje. Por ejemplo, antes de una lección sobre la combustión interna, a los estudiantes de séptimo se les puede pedir que describan las características de los coches de sus padres, sus propios coches y los buses de la ciudad, para activar los esquemas relevantes. En otro caso, a los estudiantes de enseñanza que están preparando una lección sobre Holocausto se les puede pedir que hablen sobre el conocimiento que tienen de la dictadura, el racismo, etc., para

activar los esquemas relevantes. Los estudiantes de cuarto curso, por ejemplo, pueden ser implicados en una discusión sobre los mamíferos vecinos antes de la lección sobre las características de los mamíferos.

La idea subyacente a la activación del esquema es que los estudiantes en cualquier edad tendrán algún conocimiento relevante con el cual la información nueva puede estar relacionada.

La activación del esquema es un procedimiento general para resaltar la codificación de los estudiantes de la nueva información. Puede consistir en que los estudiantes describan ejemplos de sus experiencias, ejecuten un experimento, revisen el aprendizaje previo o usen el contexto en el cual se presenta el nuevo material. En general, cualquier procedimiento de enseñanza que ayude a los estudiantes a formar puentes conceptuales entre lo que ya saben y lo que tienen que aprender puede ser considerado como una forma de activación del esquema.

CAPÍTULO 5

PROCESO DE ADQUISICIÓN III: ESTRATEGIAS DE REPETICIÓN Y DE TRANSFORMACIÓN

5.1. Repetición

5.1.1. Conceptos generales

La repetición es una de las estrategias más conocidas y más frecuentemente utilizadas por los estudiantes. Se trata de una estrategia que tiene que ser aprendida, y de hecho se aprende, de los padres, de los maestros, de los compañeros o incluso se puede aprender por uno mismo. Ahora bien, si se puede aprender, se puede igualmente enseñar. Su función básica es la retención.

Hay niños que a los 10 años no saben repetir la información, ni saben que esta estrategia puede mejorar los rendimientos. Nadie se lo ha enseñado. Y es que al ser tan sencilla todos la dan por supuesta.

Sin embargo, el mero conocimiento de la estrategia no garantiza su utilización posterior. Por eso se debe insistir en ella.

La estrategia de repetir consiste en pronunciar, nombrar o decir de forma repetida los estímulos presentados dentro de una tarea de aprendizaje. Se trata de un mecanismo bien conocido de la memoria que activa los materiales de información para mantenerlos en la memoria a corto plazo y, a la vez, transferirlos a la memoria a largo plazo.

Aunque puede adoptar múltiples fórmulas, la forma más común es pronunciar en forma abierta y repetida los estímulos de la información que

se van a aprender.

Se suelen distinguir dos formas de repetición, una que se llama repetición de mantenimiento (Craik, 1979) que se refiere al reciclado directo de la información para mantenerlo activo en la memoria a corto plazo. El ejemplo más claro es el de la repetición de un número de teléfono que se encuentra en la guía y que se repite una y otra vez para poderlo marcar sin depender de la guía telefónica. Los resultados de tal estrategia rara vez desembocan en un almacenamiento a largo plazo, como sabemos por experiencia. Esta estrategia es altamente eficaz y tiene unos buenos resultados cuando se trata de retener información por un corto espacio de tiempo, sin desgastar los recursos cognitivos de una persona, ya que se puede repetir una y otra vez el número de teléfono mientras se contempla el lápiz, el horizonte o se piensa en lo que se va a decir a la persona a la que se llama. Es verdad que con la repetición se puede alcanzar la memoria a largo plazo pero cuesta mucho esfuerzo, y no es del todo eficaz.

La repetición elaborativa es una forma de repetición en la que la información que se va a recordar se relaciona con otra información (Craik y Lockart, 1986), y supone una codificación profunda, mientras la repetición de mantenimiento es un procesamiento o codificación meramente superficial. En este caso más que recitar las palabras de una lista, por ejemplo, en una prueba de lenguaje, el sujeto divide las palabras en componentes y elabora o relaciona la información que quiere recordar con lo que ya conoce o sabe.

En la estrategia de repetición de mantenimiento la palabra familiar contenida en una lista se dividirá en f, a, m, i, l, i, a, r, y esto se repetirá 6 ó 7 veces. En la estrategia de repetición elaborativa se divide la palabra en otras tres: fam (f, a, m), i, y liar (l, i, a, r) y esto se repetirá una y otra vez. O se podía estudiar esta palabra a la vez que se oye una canción que contiene esta palabra. La repetición elaborativa tiene mejores resultados para la memoria a largo plazo, pero también ocupa y requiere muchos más recursos cognitivos de la persona que la de mantenimiento. Ambas representan los dos extremos de un continuo. En un extremo del continuo estaría el mínimo procesamiento necesitado para repetir un término una y otra vez; y en el otro estarían las actividades de procesamiento en las cuales la información que se va a aprender estaría unida a diversos bits de información existentes ya en la memoria.

Se pueden enseñar diferentes tipos de repetición. Lo que pasa es que esos diferentes tipos de repetición son apropiados para diferentes tareas. Cuando se desea memoria a largo plazo se debe emplear alguna forma de información elaborada. Y esto ya se relaciona con la elaboración.

Por lo general, la repetición no se encuentra antes de los 5 ó 6 años. En torno a los 7 ya existe con cierta regularidad, aunque de forma rudimentaria, y cada vez es mayor el número de palabras que se repite. Desde los 10 a 11 años es ya una estrategia común, perfectamente instalada. La diferencia entre los niños pequeños y el adolescente está en la flexibilidad con que se utiliza esta estrategia, modificándola para ajustarse a los materiales. Los niños pequeños repiten mecánicamente; los mayores ajustan las estrategias a la estructura de los materiales.

La repetición también se utiliza en materiales más complejos que listas o letras, como en el aprendizaje de textos. Aquí la estrategia puede abarcar además de repetición, el subrayado de las partes más importantes o la copia de los textos. En este caso la finalidad de la estrategia es: *a)* favorecer la atención selectiva hacia los aspectos importantes y *b)* adquirir esos contenidos, es decir, transferir de un almacén a otro de la memoria.

La repetición es una estrategia eficaz para aprender contenidos, pero cuando se hace mecánicamente puede ser un obstáculo para el procesamiento en tareas de cierta complejidad, y puede eliminar la creatividad.

Mayer y Cook (1980) pidieron a dos grupos de estudiantes que escucharan un pasaje sobre el funcionamiento del radar. Al terminar cada una de las frases se producía una pausa durante la cual un grupo de estudiantes repetía las palabras escuchadas (grupo experimental o de repetición), mientras el otro grupo permanecía en silencio durante la pausa (grupo de control o de no repetición). En la fase de prueba el grupo experimental o de repetición recordaba más y mejor los detalles y las palabras del pasaje, pero el grupo de control recordaba más de la información conceptual y rendía mejor en tests de solución creativa de problemas utilizando la información sobre el radar.

Esto quiere decir que las estrategias de repetición que resultan eficaces en el área de tareas elementales y básicas pueden no serlo en tareas más complejas, al impedir la formación de estructuras o conexiones entre los materiales informativos. Por eso esta estrategia se debe completar con otras que facilitan la comprensión.

La utilización de esta estrategia mejora los resultados de sujetos deficientes que no utilizan espontáneamente la repetición. En una serie de estudios se ha comprobado que cuando se pedía a niños de 5 , 7 y 10 años que recordaran un subconjunto de tres dibujos de entre los que constituían la serie presentada, sólo 10 por 100 de los niños de 5 años (2 entre 20) daban señales de utilizar la estrategia de repetición registrada mediante la observación del movimiento de los labios. Lo más importante fue que se descubrió una relación positiva entre la presencia del movimiento de los labios y el número de dibujos que recordaban los niños.

Por otra parte, los sujetos que no realizaban ninguna actividad de repetición en un experimento de Keeney (1967) recibieron instrucciones para utilizar la repetición como instrumento de mejora del aprendizaje de la tarea. Los niños así instruidos mejoraron notablemente hasta alcanzar el nivel de los sujetos del grupo que mejores resultados tenían. Sin embargo, en ensayos posteriores, cuando se prescindió de las instrucciones relativas a la utilización de la repetición dejaron de utilizarla, y el recuerdo se fue empobreciendo progresivamente. Esto demuestra la eficacia de las instrucciones sobre los resultados. Lo que demuestra también que la deficiencia de los niños de 5 años es de producción y no de mediación (es decir, tienen la capacidad para la estrategia, pero no la usan).

5.1.2. Efectos cuantitativos y cualitativos

Algunos autores han señalado que la repetición no sólo tiene efectos cuantitativos sino también cualitativos (Bromage y Mayer, 1986). Los efectos cuantitativos hacen referencia a aquellos efectos por los cuales la repetición conduce a una retención mayor. Es la hipótesis cuantitativa y señala que la repetición afecta a la cantidad de lo aprendido. Pero la repetición también puede tener efectos cualitativos por los cuales cambia el procesamiento del estudiante. Por ejemplo, en la primera lectura un estudiante podía elegir una estrategia de procesamiento listado en la cual el estudiante ve el pasaje como una lista indiferenciada de hechos. Consistente con la investigación tradicional del aprendizaje verbal sobre aprendizaje de listas, una estrategia de procesamiento listado conduciría a una retención relativamente mejor de los pocos primeros datos de la información (efecto de primacía) y los pocos últimos datos de información del pasaje (efecto de recencia).

En cambio, cuando el pasaje se presenta de nuevo, el estudiante es más probable que utilice una estrategia de procesamiento estructural, como construir un esquema jerárquicamente estructurado o una organización conceptual del pasaje. De acuerdo con la investigación sobre la estructura de prosa, una estrategia de procesamiento estructural conduciría a una retención superior de la información estructuralmente importante (efecto de nivel) o de la información conceptualmente importante (efecto de categoría). Ésta es la hipótesis cualitativa de la repetición que señala que la repetición afecta a la cualidad de lo aprendido.

Mayer (1983) ha encontrado evidencia de estos dos efectos cuantitativos y cualitativos en la repetición de un pasaje técnico. Los sujetos escuchaban pasajes breves, poco familiares sobre el radar, dos o tres veces. Como señalaba la hipótesis cuantitativa, el recuerdo aumentaba drásticamente a lo largo de las repeticiones; los sujetos que escuchaban tres presentaciones del material recordaban casi dos veces más elementos de información que los sujetos que escuchaban sólo una presentación. Como señala la hipótesis cualitativa, el recuerdo a lo largo de las presentaciones aumentaba más respecto a la información conceptualmente importante que para otras clases de información, como los simples hechos.

Bromage y Mayer (1986) han tratado de confirmar y ampliar estos datos, comprobando las dos hipótesis, cuantitativa y cualitativa, con el estudio de un pasaje técnico con estos resultados. En primer lugar, confirman la hipótesis cuantitativa en el sentido de que los estudiantes recordaban más información cuando el pasaje se presentaba más veces. Además, las curvas eran negativamente aceleradas, sugiriendo que cada repetición aumenta el recuerdo en menor cantidad que la repetición anterior. Aunque este patrón es uno de los mejor establecidos en la psicología del aprendizaje y de la memoria, el efecto cuantitativo no se debe tomar como evidencia de que la repetición sirve principalmente para aumentar al azar la cantidad aprendida. Por ejemplo, cuando se presentaba un organizador estructural previo antes de la primera presentación, el efecto de repetición quedaba eliminado. Este hallazgo sugiere que la repetición puede funcionar de una manera semejante a los organizadores estructurales previos; esto es, la repetición puede ayudar al estudiante a descubrir la estructura subyacente del pasaje y usar esa estructura como un andamiaje para seleccionar y recordar la información del pasaje.

También comprobaron los efectos cualitativos, en el sentido de que el procesamiento cognitivo del estudiante cambiaba según el número de presentaciones. Descubrieron, en primer lugar, un efecto de nivel, ya que la información estructuralmente importante se recordaba mejor que la no importante y el patrón del efecto del nivel aumentaba a medida que aumentaba el número de presentaciones. En segundo lugar, había un efecto de categoría en el sentido de que la información funcionalmente importante era recordada mejor que la información funcionalmente no importante, y había un patrón de tipos como nombres, afirmaciones, tiempos y localizaciones que aumentaban más rápidamente que otros tipos como condiciones, propósitos y modificadores.

En tercer lugar, había un patrón en el cual las medidas tradicionales de aprendizaje verbal como las de primacía y recencia predecían el recuerdo mejor en la primera presentación, y medidas conceptuales como importancia, concreción y presencia de términos técnicos predecían mejor el recuerdo en la última presentación que en la primera. Parece, pues, que la repetición permite al estudiante cambiar de una estrategia de procesamiento limitado a una estrategia de procesamiento estructurado.

Evidentemente, los efectos de la repetición pueden depender en gran medida de la naturaleza del estudiante y de la naturaleza del pasaje. Los efectos de la repetición, como los identificados anteriormente, pueden ocurrir principalmente en estudiantes que están poco familiarizados con el material o con material moderadamente técnico.

5.1.3. Clases de repetición

Meyer (1975) ha señalado hasta 6 tipos de repetición que varían en el grado en que son exactas repeticiones de la información o meras discusiones de ideas completamente diferentes en relación con el mismo tema repetido. La investigación sobre la influencia de la repetición en el recuerdo ha tratado las primeras, exactas repeticiones, no las últimas. Meyer ha identificado estas 6 clases de repetición en los pasajes escritos: reenunciado verbal de los mensajes, reenunciado sustancial de los mensajes, repetición verbal de las palabras del contenido, repetición sustancial de las palabras del contenido, reenunciado más detallado de los mensajes y referencia implícita.

El reenunciado verbal de los mensajes es simplemente repetición palabra por palabra de la información contenida en las frases o grupo de frases; el reenunciado sustancial de los mensajes implica repetición de la sustancia de un mensaje contenido en una frase o grupo de frases, donde no se repiten las palabras concretas, sino que palabras equivalentes en significado repiten el mensaje sin detalle añadido. El reenunciado verbal de los mensajes es el tipo de repetición anteriormente señalado y corresponde a la investigación que examina los efectos de la presentación repetida de la información sobre el recuerdo. El reenunciado sustancial del mensaje está más cerca de este tipo de repetición estudiado que los otros cuatro tipos de repetición.

Los siguientes dos tipos de repetición verbal y sustancial de las palabras del contenido ocurren cuando las repeticiones verbal o sustancial de palabras como energía se encuentran en diferentes contextos. Esto es, el mensaje de la proposición compleja en el cual se usó primero la palabra, no se repite; sólo se repite la palabra particular del contenido, y se repite en un contexto o pasaje entrante nuevo. Estos dos tipos de repetición se examinan para ver si ellos explican el recuerdo superior de información alta en la estructura de contenido.

El quinto tipo de repetición implica repetir un mensaje de una proposición con mayor uso de detalle. Por ejemplo, en un pasaje altamente estructurado, de Brender, se establece que los reactores Brender producen más fuel que consumen, y más tarde, en el pasaje este mensaje se repite con detalles añadidos: el reactor ha producido bastante material fisionable para alimentarse a sí mismo y para alimentar a otro reactor idéntico. Este reenunciado más detallado del mensaje del enunciado general suministra al estudiante información más detallada sobre el fenómeno establecido previamente; los detalles adicionales informan al estudiante de que el fuel es material fisionable y que no sólo produce más fuel que el que consume, sino que dobla su salida de fuel.

El tipo final de repetición, la repetición implícita, ocurre cuando los atributos de un concepto superordinado están siendo aplicados y la discusión no se refiere explícitamente al concepto superordinado, sino que la información discutida se aplica a él e implícitamente se refiere a él.

5.1.4. Objetivos instruccionales

Todos los especialistas han reconocido que se puede ayudar de muchas maneras a los estudiantes a identificar las ideas más importantes en un texto instruccional. Una manera es introducir el texto con una lista de objetivos instruccionales. Los objetivos instruccionales son metas de aprendizaje, enunciados o preguntas, diseñados para señalar la información importante a identificar y recordar. La investigación muestra que los objetivos instruccionales aumentan el aprendizaje que es relevante para los objetivos (Glyn y Di Vesta, 1979; Mayer, 1987).

Muth y otros (1988) han tratado de identificar los mecanismos por los que estos objetivos producen su efecto sobre el aprendizaje. Si se puede encontrar cómo los objetivos aumentan el aprendizaje, los investigadores podrán aumentar la eficacia de los objetivos que diseñan. Britton y otros (1985) comprobaron que los objetivos aumentan el recuerdo del contenido del texto relevante y también aumentan el tiempo que los estudiantes pasan leyendo el contenido relevante, así como el esfuerzo mental que los estudiantes ponen; y que los objetivos inducen a los estudiantes a centrar su atención en ciertas ideas en el texto. Pero, ¿qué piensan exactamente los estudiantes cuando centran su atención en estas ideas? Lo que se piensa es que los estudiantes están repitiendo estas ideas o quizás parafraseando y resumiéndolas. Muth ha querido comprobar esta última hipótesis, es decir, comprobar si los objetivos instruccionales promueven la actividad de repetición.

El procedimiento de pensar en voz alta ofrece una oportunidad de recoger observaciones sintéticas sobre el pensamiento que ocurre durante el estudio o la lectura. La hipótesis era que la actividad de repetición sería más alta para la información que estaba señalada por los objetivos. También, que la actividad de repetición, el tiempo de lectura y el recuerdo de información señalada o con claves estaban relacionadas unas con otras.

Los objetivos instruccionales pueden señalar ideas altas y bajas en la estructura del contenido del texto. La estructura del contenido especifica la organización general del texto y las interrelaciones entre sus ideas y su relativa importancia desde la perspectiva del texto (Meyer y otros, 1980). Cuanto más alta está la información en la estructura de contenidos, mayor es la importancia de la información. Meyer (1975) comprobó la altura en la estructura de contenidos construyendo pares de textos típicamente relacionados con un párrafo afectivo alto en la estructura de contenido y uno bajo en la estructura de contenido del texto emparejado. Lo que Muth

quería era examinar la influencia que los objetivos tienen sobre la información del texto que varía en importancia. Utilizó los textos de Meyer (1975) para determinar si los objetivos pueden influir la información alta y baja en la estructura del contenido. Si es así, tiene trascendencia porque implicaría que los objetivos instruccionales pueden ser utilizados por el profesor para subrayar la importancia que el autor dio a las ideas en el texto.

La relación entre repetición y recuerdo era significativa, aunque baja. Puede que esto sea debido a las limitaciones de la tarea de pensar en voz alta y a la generalidad de las instrucciones. La tarea de pensar en voz alta no puede revelar directamente los procesos de comprensión del estudiante; estos procesos deben ser inferidos de los datos de pensar en voz alta así como también de otras modalidades de ejecución. Asimismo, se ha destacado que la información alta en estructura de contenido de un texto se recuerda mejor que la información baja en estructura de contenido de un texto. Sin embargo, como la altura de la estructura de contenido no afectaba al tiempo de repetición o a lectura como lo hacían los objetivos, los mecanismos por los cuales la altura influye en el aprendizaje pueden ser algo diferentes de aquellos por los cuales los objetivos influyen en el aprendizaje. Se recomienda pues que los autores y profesores utilicen objetivos instruccionales como una manera de ayudar a los estudiantes a identificar, repetir y recordar la información importante del texto.

A) Mirada hacia atrás en el texto

Los lectores de éxito saben estas tres cosas sobre mirar atrás en el texto para contestar preguntas:

1.-¿Por qué mirar atrás?

No se puede recordar todo lo que se lee

2.-¿Cuándo se debe mirar atrás?

Cuando las preguntas piden información sobre lo que los artículos o los autores dicen, no sobre lo que uno piensa

3.-¿Dónde se debe mirar?

Ojea el artículo total para encontrar la parte que puede tener la respuesta correcta.

B) Relaciones pregunta-respuesta

- 1.–Justamente ahí. Las palabras usadas para hacer la pregunta y las palabras usadas para dar la respuesta están justamente ahí, en la misma frase.
- 2.–Pensar y buscar. La respuesta está en el texto, pero las palabras usadas para hacer la pregunta y las usadas para dar la respuesta adecuada se encuentran en dos o más frases.
- 3.–Por uno mismo. La respuesta no se encuentra en el texto, sino que es uno mismo el que debe encontrar la respuesta.

Tabla 39. Estrategias para contestar preguntas.

5.1.5. Técnicas de repetición

Hay una serie de técnicas llamadas de repetición o también técnicas multipropósito que ayudan a procesar el material en la memoria a corto plazo, manteniendo el material en la conciencia de forma que pueda ser procesado más profundamente para el recuerdo por períodos más largos. Se trata de un verdadero popurrí de actividades. Pero son actividades que los estudiantes ejecutan. A diferencia de otras técnicas, éstas no requieren preparación del texto, desarrollo del producto o presentación especial por el diseñador o profesor. Otra diferencia es que estas técnicas de repetición son virtualmente ilimitadas por las características del conocimiento o tarea a aprender. La única condición es que el profesor dé oportunidad y tiempo para que estas actividades se realicen, animar a los estudiantes a ponerlas en marcha y entrenar a los estudiantes para mejorar estas técnicas. Y la primera tarea del estudiante en este caso es llegar a sentirse intelectualmente comprometido a través de estas actividades.

1 –Pregunta y respuesta

Además de la repetición estrictamente dicha, está la pregunta y respuesta. Hay mucha investigación sobre las preguntas hechas por el profesor o el texto, y también sobre las preguntas generadas por el estudiante. Las preguntas planteadas en el texto se llaman adjuntas, insertadas o primarias (Sefkov y Myers, 1980) (ver [tabla 39](#)).

Hamilton (1985) ha revisado una docena de estudios sobre las preguntas adjuntas y señala que las preguntas hechas antes o después del texto pueden ayudar a la retención. Hay un patrón general de este efecto positivo sobre el aprendizaje cuando las preguntas tienen que contestarse con información verbal o con material más significativo en el cual se produce el parafraseo. Hay patrones de efectos no sólo para el recuerdo inmediato sino también para el recuerdo demorado y transfer. Sobre el locus de las preguntas, Hamilton señala que para preguntas que buscan contestaciones verbales, el locus antes o después del texto es igualmente útil, pero para preguntas más significativas sobre aplicaciones o síntesis, la mejor colocación o locus es antes del texto.

Hay mucha investigación sobre las preguntas hechas por el profesor (Gall y otros, 1978; Dunkin y Biddle, 1974) y se ha realizado la investigación en clases en las que los profesores eran observados mientras enseñaban. Se registran el número y calidad de las preguntas hechas. En muchos de estos estudios la calidad o tipo de preguntas está determinado por la correspondencia con la taxonomía de los objetivos educativos, el dominio cognitivo. Es decir, son preguntas de bajo nivel, de hechos o definiciones, o de nivel superior, tal como la solución de problemas, análisis o evaluación. Se ha comprobado que el recuerdo se ve favorecido por preguntas que buscan contestaciones de bajo nivel, mientras que los efectos de preguntas de nivel superior sobre el recuerdo no están claramente establecidos. Y como se podía esperar, la ayuda del recuerdo se manifiesta más en ítems del test sobre los cuales se centra el estudio (aprendizaje intencional) para contestar la pregunta, que sobre los ítems sobre los cuales está menos centrado el estudio (aprendizaje incidental).

Wong (1985) ha realizado estudios sobre el entrenamiento de habilidades para generar preguntas y sus efectos sobre el recuerdo, encontrando amplia evidencia de que los niños y adolescentes pueden ser entrenados a hacer preguntas sobre el material instruccional con una serie de técnicas: modelado, refuerzo y presentación de texto ambiguo e inconsistente. Los resultados de 27 investigaciones con sujetos desde primaria a universidad concluye que las preguntas auto-generadas ayudan al aprendizaje. Estos efectos dependen de la calidad (en términos de Bloom) de la pregunta, las habilidades del estudiante de hacer preguntas, el número de preguntas hechas (unas pocas mejor que muchas) y el ajuste de las preguntas con el contenido y prueba usadas para medir la retención.

Hay muchas respuestas a por qué hacer preguntas de ayuda al aprendizaje. En primer lugar, las preguntas generadas por los estudiantes permiten inducir un procesamiento más profundo y más activo que sin ellas. En segundo lugar, a medida que los estudiantes aprenden a preguntar añaden estas habilidades a su repertorio de estrategias cognitivas y llegan a ser metacognitivamente sofisticados. En tercer lugar, estas preguntas significan temas, hechos o ideas importantes, y ayudan a seleccionar material relevante para un procesamiento activo que puede implicar, examinar, predecir significado, predecir respuestas y predecir nuevas preguntas. En cuarto lugar, preguntas auto-iniciadas pueden ayudar a activar el conocimiento previo y ayudar a integrar el conocimiento previo con la nueva información. Estas razones se conectan con el predecir, revisar, clarificar y seleccionar.

Con respecto al valor instruccional de las preguntas conviene tener en cuenta que la pregunta de nivel superior es adecuada con las tres clases de conocimiento, poco adecuada con las taxonomías, tipologías y causa-efecto, y muy adecuada con información y habilidades intelectuales. La pregunta de nivel inferior va bien con las tres clases de conocimiento, poco con taxonomías, tipologías y causa-efecto, y muy adecuada con partes desintegradoras, información y habilidades intelectuales.

2. –Predecir y clarificar

Estas técnicas las ha desarrollado perfectamente Palincsar y Brown (1984). Los estudiantes eran de séptimo curso y con bajo rendimiento. Los resultados de su estudio demostraban que su esfuerzo era positivo en cuanto que la comprensión mejoraba sustancialmente y las estrategias resultaban durables y transferibles.

La predicción incluía la adivinación, por parte de los estudiantes, del contenido que iba a seguir, preguntas que pueden ser hechas en los exámenes y la formación de hipótesis sobre las intenciones del profesor y del autor del texto. Cuando había confusión en el material o en la interpretación que hacían los estudiantes de él, se intentaba una clarificación. Inicialmente, el tutor prestaba ayuda pero, a medida que el entrenamiento avanzaba, el estudiante llegaba a ser mejor en la exploración del texto o de la memoria para resolver la confusión o la falta de claridad.

La predicción es muy adecuada en el contexto de las tres clases de conocimiento, no tanto con las taxonomías, tipologías, causa-efecto, y muy adecuada con semejanzas-diferencias, ventajas-desventajas, forma-función, así como con habilidades intelectuales e información.

La clarificación resulta muy bien con las tres clases de conocimiento, no tanto con las taxonomías, tipologías, y muy bien con semejanzas-diferencias, ventajas-desventajas, forma-función, así como con habilidades intelectuales e información.

3. –Restablecer y parafrasear

Hay evidencia de que si los estudiantes parafrasean o restablecen las ideas, definiciones o ejemplos, el recuerdo mejora. La plausibilidad de esto descansa, al menos en parte, en el hecho de que sería difícil restablecer con las propias palabras sin haber transferido de alguna manera la sustancia del material a la memoria. Es probable también que haya habido algún uso del conocimiento previo. Coomber y otros (1986) compararon efectos en el recuerdo de tres formas comunes de enseñar vocabulario uso de definiciones, ejemplos y composición de frases. Los estudiantes eligen entre alternativas para las definiciones y ejemplos, mientras en la tarea de composición de frases tenían que escribir una frase usando la palabra. El grupo de composición de frases era superior en el recuerdo.

5.2. Transformación

Como se ha señalado anteriormente, los conocimientos no permanecen estáticos en la memoria, sino que sufren diversas transformaciones a lo largo del proceso del aprendizaje.

El que mejor ha identificado las operaciones o estrategias que transforman la información adquirida ha sido Marzano que distingue dos grupos de actividades: macroprocesos y microprocesos de transformación.

Los macroprocesos son actividades cognitivas que utilizan y cambian las estructuras de conocimiento existentes. Entre los macroprocesos podemos identificar la solución de problemas, la toma de decisiones, la indagación científica y la composición. Como cada operación tiene un principio específico, cada operación produce cambios diferentes.

La solución de problemas intenta alcanzar una meta que presenta dificultades. El punto final de la solución de problemas es un conocimiento procedimental reestructurado. El estudiante diseña nuevas maneras de conseguir una meta. La toma de decisiones apunta a la selección de entre alternativas igualmente aparentes. El producto final es el conocimiento declarativo reestructurado, e implica prioridades y valores respecto a las alternativas consideradas. La indagación científica trata de explicar un fenómeno. Los productos de la indagación científica incluyen conocimiento declarativo reestructurado en forma de nuevos conceptos y principios, y conocimiento procedimental en forma de heurísticos o algoritmos para conseguir metas relacionadas con ese fenómeno. La composición se dirige a la producción de un nuevo producto, sea una composición escrita, una pieza musical, una pintura o una escultura. Suministra información declarativa en forma de nuevos conceptos y esquemas relativos al tema de la composición. También puede implicar la creación de nuevo conocimiento procedimental cuando hay que producir algo para lo cual no hay heurísticos o algoritmos.

Los microprocesos son muchos y muy diferentes. Algunos han listado hasta 30 microprocesos distintos. Por lo general, implican menos tiempo que los macroprocesos y funcionan al servicio de ellos. Por ejemplo, la toma de decisiones suele utilizar la comparación o clasificación de alternativas. Marzano (1991) ha enumerado 12 microprocesos de gran interés educativo. Mediante la utilización de estos microprocesos se puede mejorar y transformar la información almacenada, por ejemplo, para ajustarla, valorarla, ampliarla o inferir otra nueva.

CAPÍTULO 6

PROCESOS DE PERSONALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN

6.1. Personalización y control

Al proceso de personalización algunos le ponen el nombre de pensamiento disposicional porque hace referencia al pensamiento que activa las disposiciones favorables para controlar, asegurar o extender creativamente los conocimientos adquiridos. Se trata pues de un proceso relacionado con las actividades y disposiciones que permiten asumir de forma personalizada, creativa y crítica el aprendizaje de los contenidos informativos. Marzano (1991) señala que este proceso está controlado por el pensamiento disposicional y destaca dentro de él tres grandes bloques relacionados con el pensamiento crítico, la creatividad y la metacognición.

El *pensamiento crítico* se define como el pensamiento reflexivo, razonable que decide qué hacer o creer (Ennis, 1987). Consta de estrategias (elemento cognitivo) y actitudes (elemento afectivo o disposicional), como se puede observar en el esquema de la página 265 y siguientes. Se discute mucho si el pensamiento crítico es el mismo a lo largo de las diversas disciplinas, específico de cada una de ellas o algo intermedio.

Se puede hablar de pensamiento crítico en sentido débil, para hacer referencia a las habilidades lógicas extrínsecas a la personalidad del sujeto; y en sentido fuerte, para designar las habilidades lógicas intrínsecas a la personalidad del sujeto (valores y creencias).

El contexto del pensamiento crítico pone de relieve la existencia de tendencias en la mente humana a razonar de manera que se consiga lo que

se quiere conseguir, que se excluyan las ideas opuestas y que se vincule nuestra identidad a nuestras propias ideas. Existe, asimismo, una diferencia fundamental entre problemas técnicos y problemas del mundo real. Las escuelas se han centrado en problemas técnicos y, lo que es peor, tratan de reducir los problemas de la vida diaria a problemas de naturaleza técnica. La capacidad de controlar nuestros procesos cognitivos y afectivos está influida por el carácter de nuestra vida en la casa y en la escuela. Se necesita una preparación especial si se quiere que los niños, un día adultos, se sientan cómodos al pensar y valorar argumentos contradictorios a través del diálogo, la discusión y la controversia. Enseñar estrategias de pensamiento crítico supone acentuar el desarrollo del pensamiento dialéctico y la convicción autorrazonada.

El pensamiento dialógico es uno de los ingredientes básicos del pensamiento crítico. La gente se hace educada, como opuesta a entrenada, a medida que logra un buen nivel de principios críticos y una habilidad para elegir, organizar y modelar sus propias ideas y creencias vivas por medio de ellos. Evidentemente, la educación no es una mera agregación de piezas de información, sino un proceso de decisión autónoma sobre lo que es y no es verdadero y falso; que busca la acción automotivada en nuestra propia naturaleza mental; que permite abrir nuestra mente, corregirla y refinarla y, de esta forma, aprender racionalmente, conseguir el control de las propias facultades y actuar con flexibilidad, precisión y exactitud crítica. Ahora bien, este proceso no puede tener lugar cuando se enfoca el aprendizaje en forma monológica, pues la construcción de conocimiento implica creencias y conocimientos previos sin los cuales la mente no puede funcionar. Como nuestros impulsos intelectuales instintivos son, primero egocéntricos y, luego, etnocéntricos, debemos aprender a poner nuestras ideas y razonamientos implícitos en conflicto dialógico abierto con los opuestos para decidir racionalmente la línea más oportuna a seguir. Debemos conocer nuestras ideas y razonamientos sobre nosotros mismos, la vida y la muerte, los amigos y enemigos, el trabajo y el ocio, la ciencia y la religión, para que podamos reevaluarlos continuamente a medida que entramos en contacto con sistemas de creencias más o menos ajenos a los nuestros (Paul, 1987).

Desde el punto de vista evolutivo, los niños comienzan comprometiéndose en un monólogo colectivo, pero enseguida comienza el proceso de responder a los puntos de vista de los otros. Su juego sugiere

que ellos disfrutaran tomando el papel de los otros y actuando como si ellos fueran algún otro. Este impulso inicial no se debe extinguir, sino que se debe cultivar, expandir y reformular, tanto cuando ofrecemos a los estudiantes descripciones o narraciones históricas, les llevamos a discusiones filosóficas reflexivas o les presentamos cuestiones éticas desafiantes.

La presentación de diferentes planteamientos y puntos de vista no tiene como finalidad el que descubran que todo es relativo y arbitrario o se reduce a un mero asunto de opinión, sino que todas las creencias y posiciones mentales están sujetas a revisión y análisis racional. A medida que los estudiantes avancen en este proceso, sus posiciones racionales se irán desarrollando gradualmente y la primitiva defensividad egocéntrica irá perdiendo fuerza con el tiempo. Lejos de ofrecer resistencia, se irán haciendo más sensibles al poder de la razón y al peso de la evidencia. Poco a poco, cuestionarán y criticarán los propios puntos de vista de los profesores, pero lo harán racionalmente y contribuirán por ello mismo a su desarrollo permanente. El proceso llegará a penetrar el clima de la escuela y se verá reflejado en las estructuras más profundas de la vida escolar. De esta forma, las escuelas podrán llegar a ser instituciones modélicas, paradigmas de racionalidad que ayuden a la sociedad a llegar a ser lo que ha sido teóricamente su meta: una sociedad libre de personas autónomas y responsables.

Una estrategia a corto plazo de la enseñanza del pensamiento crítico implicaría facilitar la comprensión de las estrategias lógicas extrínsecas de este pensamiento dentro de las áreas del currículo, acentuando, por ejemplo, la comprensión de términos como premisa, razón, conclusión, inferencia, supuesto, relevante/irrelevante, consistente/contradictorio, etc. Una estrategia a largo plazo debería tener en cuenta los obstáculos de estas habilidades y el reconocimiento de la importancia de los temas dialécticos y de la manera en que se pueden incorporar al currículo.

Entre los obstáculos está la negación de la necesidad de desarrollar este tipo de pensamiento, el escaso desarrollo de la lógica de los temas dialécticos por parte de la psicología moderna, y la identificación del niño con las creencias adultas.

Las conclusiones de la investigación más reciente sobre el pensamiento crítico se pueden resumir brevemente de esta forma. El pensamiento crítico es un conjunto de muchas estrategias; no es una opción educativa sino un

ideal educativo; es sensible al contexto; hay que buscar el razonamiento detrás de las conclusiones porque la respuesta correcta puede no ser el resultado del pensamiento crítico; errores simples pueden esconder errores profundos de pensamiento; tener un espíritu crítico es tan importante como pensar críticamente; para pensar críticamente, uno debe tener conocimiento; se desconoce todavía mucho sobre los efectos del entrenamiento del pensamiento crítico.

6.1.1. Desarrollo del pensamiento crítico por medio de la controversia

La controversia es un tipo de conflicto académico que se produce cuando las ideas, conclusiones y teorías de un estudiante son incompatibles con las de otro, y los dos buscan alcanzar un acuerdo. Contrasta con la búsqueda de concurrencia donde se inhibe la discusión para evitar cualquier desacuerdo y llegar rápidamente a un consenso mientras se discute el tema; y con el debate, en el que los estudiantes pueden nombrar un juez y luego debatir las diferentes posiciones con la esperanza de que el juez decidirá quién ocupó la mejor posición; o con el aprendizaje individual, en el que los estudiantes pueden actuar independientemente con sus materiales y a su propio ritmo.

Esencialmente, la controversia supone el establecimiento de un tema, la elección de los miembros de los grupos, la defensa de las posiciones respectivas, el intercambio de las mismas, la elaboración de un informe y la búsqueda de un acuerdo.

El formato ideal podría ser éste:

- Elección del tema a discutir.
 - Preparación de los materiales instruccionales.
 - Estructura de la controversia.
 - Conducción de la controversia (que tiene 5 fases: aprender las posiciones a adoptar, presentar las posiciones acordadas, discutir el tema, cambiar las perspectivas y alcanzar el acuerdo).
 - Condiciones de una controversia constructiva.
 - Efectos de la controversia.
-
- Objetivos de un currículo sobre el pensamiento crítico
 - El currículo estaría centrado en torno a dos grandes ejes: las disposiciones y las estrategias.

Disposiciones

- Buscar un enunciado de la tesis.
- Buscar razones.
- Tratar de estar bien informado.
- Utilizar fuentes fiables.
- Tomar en cuenta la situación total.
- Tratar de permanecer centrado en el punto principal.
- Mantener en la mente el asunto y el interés básico.
- Buscar alternativas.
- Favorecer una mente abierta:
- Considerar otros puntos de vista.
- Razonar desde premisas con las que uno está en desacuerdo.
- Suspender el juicio cuando no hay evidencia.
- Tomar una posición cuando haya razones para ello.
- Buscar toda la precisión que sea posible.
- Tratar de manera ordenada las partes de un conjunto.
- Emplear estrategias de pensamiento crítico.
- Ser sensible a los sentimientos y nivel de conocimiento de los otros.

Estrategias

A) Clarificación:

1. Centrar el problema:
 - Formular el problema.
 - Identificar los criterios para posibles respuestas.
 - Mantener la situación en la mente.
2. Analizar los argumentos:
 - Identificar las conclusiones.
 - Identificar las razones establecidas.
 - Buscar semejanzas y diferencias.
 - Identificar la irrelevancia.
 - Buscar la estructura de un argumento.
 - Resumir.
3. Formular y contestar preguntas de clarificación:
 - Por qué.
 - Cuál es su punto principal.

Qué entiende por...
Un ejemplo sería...
Qué no sería un ejemplo.
Cómo se aplica a este caso.
Cuáles son los hechos.
Qué está diciendo.
Qué más quiere decir.

B) Apoyo básico:

4. Juzgar la credibilidad de una fuente:
Experticia.
Falta de conflicto.
Acuerdo entre las partes.
Reputación.
Uso de procedimientos establecidos.
Capacidad de dar razones.
5. Observar y juzgar los informes de observación.

C) Inferencia:

6. Deducir y juzgar deducciones.
7. Inducir y juzgar las inducciones.
8. Hacer y juzgar juicios de valor.
9. Definir términos y juzgar definiciones.
10. Identificar supuestos

D) Estrategia y táctica:

11. Decidir sobre la acción.
12. Interactuar con otros.

El pensamiento creativo tiene alguna relación con el pensamiento crítico, pero afecta más a la producción de nuevas maneras de ver la información que al análisis reflexivo de la misma. Por ejemplo, estrategias como comprometerse en tareas cuando no hay soluciones aparentes, o buscar enfoques originales describen la creatividad, mientras que la simple utilización de analogías no parece que sea creativo. La metacognición hace referencia a una serie de disposiciones que empujan al estudiante a planificar, regular y evaluar el proceso de aprendizaje. Nosotros las consideramos especialmente relacionadas con la atención, la comprensión y la memoria (meta-atención, meta-comprensión y meta-memoria).

6.2. Recuperación

La recuperación de los conocimientos adquiridos son la verdadera piedra de toque del aprendizaje. Y es que si un conocimiento, una vez adquirido, no puede ser recuperado por el sujeto, carece de valor cualquiera que sea su naturaleza y contenido. Después de haber descrito los procesos que favorecen la adquisición y retención de los conocimientos vamos a centrarnos en la recuperación de los mismos y, sobre todo, en los mecanismos que garantizan esa recuperación. Comenzamos por abordar el delicado problema de la existencia o no de estrategias de memoria en los niños pequeños.

6.2.1. *Las estrategias de memoria en los niños*

Los investigadores parecen estar de acuerdo en utilizar las estrategias de retención y memoria para explicar el desarrollo de los chicos mayores y de los adultos, mientras se considera que los niños pequeños por debajo de los 6 ó 7 años, aunque no sufren una deficiencia de mediación (no carecen de esas habilidades), sí muestran, en cambio, una deficiencia de producción.

Para defender esta situación se han invocado múltiples argumentos. Por ejemplo, se ha dicho que las estrategias de memoria de los niños pequeños no son verdaderas estrategias porque no alcanzan la categoría de una conducta estratégica; no son mnemónicas porque, aunque sean actividades intencionales, no apuntan directamente al mantenimiento de los conocimientos adquiridos; son limitadas e ineficaces, utilizadas por tanto de manera incidental y no en forma de comportamientos habituales; y por último, que son insignificantes desde el punto de vista explicativo, es decir, que los cambios observados en la ejecución de la memoria no son atribuidos al empleo eficaz de alguna estrategia. Wellman (1988), en cambio, ha hecho una defensa de la presencia de estrategias de memoria en los niños más pequeños dando una adecuada respuesta a todos estos argumentos.

Como es bien conocido, las estrategias hacen referencia a algún procedimiento o actividad deliberadamente empleada para lograr algún fin que, en el caso de la memoria, es mejorar el recuerdo. Pues bien, en un estudio realizado por Wellman y otros (1975) se hacía observar a un niño de 3 años un precioso juguete que estaba siendo introducido por un adulto

en uno de los contenedores. El adulto abandonaba luego la habitación pero, antes de marcharse decía a la mitad de niños: “Recordad dónde está el juguete”. Durante el tiempo de demora, los niños de 3 años observaban y tocaban más el lugar que contenía el juguete (contenedor correcto) cuando se les invitaba a recordar que cuando se les decía simplemente que esperaran. Es más, los niños del grupo de instrucción a veces realizaban conductas tan estratégicas como señalar repetidamente un contenedor correcto moviendo la cabeza diciendo sí, o señalando los contenedores incorrectos y moviendo la cabeza diciendo no; en otras ocasiones cambiaban el contenedor correcto de posición, diferenciándolo y separándolo de los demás, como una ayuda para una identificación posterior.

La conclusión de este estudio es que los niños que reciben instrucciones para recordar, recuerdan más que los niños que reciben instrucciones para esperar, y los que alcanzaban altos niveles de actividad estratégica tenían niveles más altos de recuerdo.

En otro experimento, Yussen (1974) comprobó que niños de 4 y 5 años inspeccionaban y atendían deliberadamente estímulos que tenían que ser recordados si se les instruía para recordar. Los niños a los que se les instruía para recordar selecciones de pintura de un modelo atendían deliberadamente al modelo (y evitaban observar una distracción atractiva), mientras que los niños que recibían instrucciones alternativas no relacionadas con la memoria raramente lo hacían.

También se ha demostrado que utilizan estrategias buscando expresamente mejorar el recuerdo. No utilizan quizás las clásicas estrategias de repetición, organización y elaboración, pero sí utilizan otras actividades que tratan de mejorar su retención.

Una estrategia es intentar recordar, y es un hecho perfectamente comprobado. La intención de recordar no aumenta el recuerdo, pero influye en la realización de otras cosas que sí aumentan el recuerdo; por tanto, intentar recordar probablemente aumentará el recuerdo. Otra estrategia es prestar atención a determinados estímulos sobre otros. Los niños pequeños atienden deliberadamente para recordar los materiales, como consta en el estudio de Yussen. Así, los niños de tres años saben que las distracciones auditivas y visuales hacen el recuerdo más difícil.

Los más pequeños también utilizan estrategias externas o claves externas de recuperación como, por ejemplo, tomar notas, ponerse un anillo o lazo en el dedo, poner delante de la puerta lo que tienen que llevar al salir de casa..., es decir, claves que al verlas eliciten el recuerdo. Como señalábamos anteriormente, en el estudio de Wellman los niños de 3 años utilizaban claves especiales como poner las manos en el contenedor, moverlo de un sitio a otro distinguiéndolo de los demás, y esto lo hacían mucho más cuando se les instruía para recordar.

Otra estrategia externa de memoria de igual importancia es la organización espacial de un conjunto de ítems para recordarlos. Por ejemplo, al contar una larga cadena de ítems (monedas sobre la mesa) uno debe contar cada una solamente una vez. En este caso, la estrategia de memoria es evitar la redundancia.

Así pues, los más pequeños utilizan estrategias de memoria ya que aunque no muestran estrategias típicas de organización o elaboración, sí utilizan otras estrategias más elementales que mejoran el recuerdo.

Las estrategias no aparecen de golpe y completamente desarrolladas. Al principio, los niños utilizan estrategias inadecuadas; pero las estrategias inadecuadas se convierten con el tiempo, en estrategias eficientes y adecuadas. Sería interesante estudiar ese estadio de inadecuación de las estrategias y cómo se refinan y perfeccionan para mejorar el aprendizaje. El desarrollo de estrategias inadecuadas no está vinculado a los éxitos de la memoria porque las estrategias inadecuadas son esfuerzos estratégicos sin premio en la mejora del recuerdo. Ahora bien, las estrategias inadecuadas pueden ser inadecuadas en algunas situaciones y útiles en muchas otras, y el problema del niño puede ser sólo aprender dónde son apropiadas esas estrategias. Si esta hipótesis es correcta, esto supondría una clase alternativa de explicación para la adquisición de estrategias, y es que los niños pequeños pueden simplemente preferir una orientación estratégica o inteligente a las tareas de solución de problemas independientemente de los refuerzos o premios inmediatos.

En los primeros años de enseñanza, aparecen ya algunas de las estrategias que utilizan los adolescentes y los adultos. Hay aspectos de gran interés todavía por aclarar, por ejemplo, cómo aparecen las estrategias, es decir, los mecanismos responsables de esas conductas estratégicas que mejoran el aprendizaje de los estudiantes; y cómo identificar las transiciones en la utilización de las estrategias. Es lógico que haya cambios

durante los primeros años de la enseñanza primaria hasta que la utilización de las estrategias se parezca a la de los sujetos maduros. Por ejemplo, los adultos utilizan las estrategias de manera flexible en una gran cantidad de situaciones, mientras los pequeños tienden a usarlas en contextos salientes y de fuerte apoyo. Tampoco es desatinado pensar que la mejora de las estrategias tenga algo que ver con cambios producidos en los conocimientos específicos de manera que se puede pensar que la mejora de un sujeto en los conocimientos de un área determinada puede estar determinando su mejora estratégica en el procesamiento de esos conocimientos. De la misma manera, es posible que los conocimientos que el niño tiene sobre el aprendizaje y las maneras personales de potenciarlo, afinen las estrategias, haciéndolas más efectivas respecto a los resultados apetecidos. En este sentido, la metamemoria, es decir, el conocimiento de los procesos de memoria puede ser un determinante del desarrollo de las estrategias. Esto, que parece a primera vista obvio y elemental, ha suscitado en los últimos años una apasionada polémica que más tarde comentaremos, pero que, en todo caso, puede estar encubriendo la dificultad de medir los juicios de metamemoria de los niños o la poca atención teórica a lo que debe ser la relación entre dos variables, metamemoria y memoria en diferentes partes del desarrollo, o las dos cosas a la vez. Tampoco se puede olvidar que con la práctica las mismas estrategias se vayan refinando, y lo que al principio parecía difícil se vuelva fácil, y lo que, al principio, era rígido se vuelva flexible. Las contribuciones automáticas derivadas del puro ejercicio son, en el fondo, un resultado del aprendizaje.

Ornstein (1988) ha querido explicar el desarrollo de la estrategia, por ejemplo, con el modelo descrito por Chase de la habilidad de conducir describiendo con acierto su nacimiento y desarrollo. Basta pensar en lo difícil de coordinar los movimientos del embrague, freno y acelerador, y todo ello compatible con la mirada hacia el frente y el control subsiguiente del volante. Al final, la actividad es prácticamente rutinaria y mecánica, sin apenas exigir del sujeto más que una mínima parte de su capacidad de concentración. Aplicando el caso al desarrollo de las estrategias se podría dibujar un continuo de efectividad mnemónica con diferentes niveles de ejecución:

1) En los primeros momentos de este continuo el niño pequeño no utilizaría estrategias interpretadas como actividades intencionales de memoria; 2) algo más tarde, en los años preescolares, un niño puede comportarse estratégicamente en algunas situaciones que requieren recuerdo, pero los efectos de estos esfuerzos mnemónicos pueden no ser computados en forma de dividendos de memoria actual; 3) más tarde, al comienzo de la escolaridad elemental, los esfuerzos mnemónicos del niño pueden ser algo más efectivos, pero el despliegue de estrategias puede estar determinado, en parte, por la saliencia de los materiales de estímulo; 4) luego, las estrategias pueden utilizarse en una variedad de escenarios, con estímulos de diversos grados de saliencia, y estas estrategias son eficientes; 5) por último, la implementación de la estrategia llega a ser verdaderamente efectiva, reflejando la rutinización y automatización que viene de la práctica y el desarrollo de ciertas habilidades de manejo de la información (como la recuperación y la capacidad de hacer interconexiones).

Así, pues, las estrategias de memoria se desarrollan a lo largo de un continuo, desde la ejecución en situaciones muy salientes al uso eficiente de una serie de habilidades de memoria en muy diferentes escenarios en los cuales se requiere memorizar. Con la práctica en tareas de recuerdo, con la articulación del sistema de conocimiento, y con el desarrollo de habilidades cognitivas, los sujetos llegan a ser verdaderamente eficaces en la implementación de habilidades mnemónicas.

6.2.2. El proceso de recuperación

La recuperación es un proceso que consiste en acceder a la información almacenada en la memoria a largo plazo y colocarla en la conciencia.

Anteriormente, nos hemos referido a los procesos de comprensión y de retención. Ahora nos vamos a centrar en los procesos de recuperación. Los especialistas se han ocupado mucho de los procesos de comprensión, y mucho menos de los procesos de recuperación de la información comprendida y almacenada.

Los estudios psicológicos modernos ofrecen base experimental suficiente para distinguir entre retención (disponibilidad de información en la memoria) y recuperación (accesibilidad de la información almacenada para un individuo). Tulving y Pearstone (1966) elaboraron un método que permite distinguir estos dos procesos. Instruían a estudiantes de enseñanza

media para recordar listas de palabras organizadas según categorías conceptuales (animales de 4 patas, etc.). Los sujetos en una condición de recuerdo con clave, recibían los nombres de las categorías en el momento del recuerdo; los sujetos en la condición de recuerdo libre no recibían claves. El número de palabras recordadas era mayor en la condición de recuerdo con clave que en la condición de recuerdo libre. Como unos y otros sujetos eran tratados idénticamente hasta la fase de recuperación, se puede suponer que la cantidad de información potencialmente disponible para el recuerdo era la misma para ambos grupos de sujetos. En este sentido, la superioridad del recuerdo con clave sobre el recuerdo libre indica que la información está almacenada pero no es accesible en ciertas condiciones de recuperación. De esta forma, el buen recuerdo depende no sólo de la disponibilidad de la información, sino también de otros factores asociados con los procesos de recuperación. La presencia o ausencia de claves de recuperación constituye un factor esencial.

El proceso de recuperación tiene dos momentos principales: 1) La búsqueda de memoria, en la cual se examinan los contenidos de la memoria hasta rescatar la información deseada. 2) Proceso de decisión en el cual se determina si la información recuperada es aceptable como respuesta. Si no es aceptable, habrá que continuar la búsqueda, en cuyo caso el proceso se vuelve a iniciar.

- *Búsqueda de memoria*

La búsqueda de memoria de un individuo puede comenzar: *a)* En parte, bajo la dirección de su estrategia general. La estrategia general determina dónde iniciar y cómo proceder con la búsqueda, *b)* Esa búsqueda de memoria también comienza dirigida y restringida por las claves implicadas en las instrucciones de la prueba (por ejemplo, decir todas las palabras incluidas en la lista presentada). La búsqueda de memoria no requiere una estrategia elaborada si los ítems objeto están todavía en un estado activo. Por ejemplo, el número de teléfono que se ha mirado en la guía continúa en estado activo durante un breve período de tiempo. Cuando a un sujeto se le pide recordar una lista de ítems en cualquier orden, una estrategia general puede ser examinar la memoria activa antes de buscar esos ítems que no son inmediatamente accesibles.

Cuando los ítems de test tienen claves adicionales, como instrucciones de pares asociados o recuerdo de clave (por ejemplo, el perro saltó sobre la

——) el sujeto puede restringir el área de búsqueda a los asociados de un referente particular (esto es, el perro). Si la tarea de una persona es indicar simplemente si un ítem particular estaba previamente o no en una lista, su búsqueda de memoria está controlada por la instrucción del test. Y consiguientemente el papel de la estrategia en la búsqueda de memoria es mínimo.

Otras claves pueden ser generadas por el sujeto en términos de estrategias de referencia, muchas de las cuales se construyen durante el almacenamiento. Por ejemplo, habitualmente el adulto detecta la naturaleza categorizada de la lista en el momento del aprendizaje, de manera que para recuperar la información, primero recuerda los nombres de las categorías y después busca los miembros o elementos de cada una de las categorías recordadas.

El proceso de búsqueda de memoria es sencillo mientras el contexto de la situación de recuperación sea consistente con la manera en que los ítems fueron inicialmente almacenados. Sin embargo, cuando la recuperación requiere reorganización de los ítems almacenados, la búsqueda de memoria puede hacerse difícil.

Todos almacenamos constantemente información sobre sucesos que experimentamos sin ningún plan específico de recuperación futura. Si luego necesitamos esa información, pero no es inmediatamente accesible, podemos reconstruir sistemáticamente los sucesos pasados usando la información de la pregunta. Por ejemplo, si nos preguntan: ¿Qué estaba usted haciendo el lunes por la tarde en la tercera semana de septiembre hace dos años? Una parte de la pregunta –hace dos años– dirige inicialmente la búsqueda de memoria. Luego, la otra parte de la pregunta –tercera semana de septiembre– junto con la contestación a la primera parte dirige la búsqueda subsiguiente hasta encontrar el contexto apropiado. En resumen, la búsqueda apropiada de memoria se caracteriza como el intento de un individuo de restringir el campo de búsqueda usando selectivamente, en una secuencia adecuada, las claves disponibles en las instrucciones de recuperación y de los recuerdos obtenidos.

El proceso de búsqueda de memoria puede ser simple, sin necesidad incluso de estrategias elaboradas; es el caso de los ítems en estado activo o de las respuestas preparadas para las preguntas. La búsqueda de memoria puede hacerse difícil cuando la recuperación requiere clarificar la

información almacenada o cuando una persona tiene que construir planes de recuperación en el momento del recuerdo.

Flammer y Lüthi (1988) han señalado dos estrategias claramente diferentes de recuperación selectiva, la estrategia de la huella (trace) y la estrategia de la elección (call-ap). En la estrategia de la huella el sujeto explora sus huellas de memoria, comprobando cada uno de los ítems para ver si satisface las condiciones de la selección. Si es así, se acepta el ítem y la exploración de la huella continúa con el siguiente. Por el contrario, en la estrategia de la elección, el sujeto no sigue toda la red codificada de la huella, sino que elige algún elemento que reúne las condiciones exigidas, permitiendo así el acceso directo a los ítems deseados. Por ejemplo, si nos dicen que enumeremos todo lo que comimos ayer, si seguimos la estrategia de la huella, comenzaríamos buscando todas las comidas desde la mañana a la noche (leche al desayuno, cerveza a mitad de la mañana con los amigos, etc.); si seguimos la estrategia de elección no exploraremos serialmente el desayuno, el almuerzo, etc., sino que trataríamos de acceder a todos los ítems que tienen una codificación episódica relacionada con el día de ayer y que se ajustan al criterio. A lo mejor, lo primero que viene a la cabeza es paella porque es el plato favorito y lo comimos a mediodía, y luego pizza pero enseguida descartamos la pizza porque no está codificada para ayer.

La investigación cognitiva ha encontrado que los adultos utilizan estas dos estrategias, y ambas son buenas bajo condiciones diferentes. Por ejemplo, la estrategia de elección parece funcionar más fácil y rápidamente, pero la estrategia de huella ofrece más seguridad en la obtención de buenos resultados, si bien consume más tiempo y energía, de manera que cuando el campo a explorar es amplio, la estrategia de huella resulta muy laboriosa.

Los mecanismos que se esconden detrás de estas estrategias son tres. En primer lugar, el proceso de activación. Para recuperar los ítems almacenados en la memoria, estos ítems han de estar activos; la activación se origina en un lugar estimulado de la memoria (la palabra presentada contacta con su representación), se propaga por el área de la red de representación y así recupera los ítems que se recuerdan si tienen relevancia. El nivel de activación disminuye con la longitud de la ruta de propagación. Cuanto más fuertemente es activado un ítem más rápidamente llega a la memoria.

El segundo es la propagación de la activación. Las direcciones que sigue la activación dependen de la estructura de la red de memoria. Cuanto más cerca está un ítem relacionado, más fuerte y más rápida será la activación. Pero la ruta de la activación puede seguir una relación categórica o episódica. Las relaciones episódicas dependen de la interdependencia de los ítems relacionados dentro de un contexto compartido. Las relaciones categóricas dependen de la semejanza de los ítems relacionados. También hay que contar con la fuerza de la relación. Cada parte de la memoria tiene su propia energía. Por eso una huella fuerte no necesita tanta activación como una huella débil.

Por último, hay que tener en cuenta el mantenimiento de la activación. La palabra presentada activa su representación en la red de memoria y desde esta localización estimulada se propagará la activación. Cada palabra nuevamente presentada recibirá una nueva inyección de activación para su huella, y así elevará su nivel de activación.

En una serie de experimentos realizados para comprobar el funcionamiento de las dos estrategias se pidió a los sujetos recordar todos los ejemplos de mobiliario leídos en un texto presentado previamente. Evidentemente la palabra mobiliario encuentra su representación en la red de memoria que activa. Esta activación se propaga a través de las relaciones categóricas a instancias de este concepto, y a través de las relaciones episódicas a otras representaciones del texto porque la tarea hacía referencia al texto. Es de suponer que se puede controlar la dirección que sigue la propagación de la activación. La estrategia adoptada depende de la decisión del sujeto, y esta decisión depende de la forma y del nivel de activación de las huellas dentro del área estimulada. Por ejemplo, si las huellas categóricas son más fuertes que las episódicas (quizás porque el sujeto se centró más en el mobiliario que en los sucesos episódicos del texto), se podrá dirigir la búsqueda a lo largo de las rutas categóricas.

- *Proceso de decisión*

La información encontrada a través de la búsqueda de memoria puede no ser inmediatamente satisfactoria como respuesta a la pregunta. La decisión de que la información recuperada es suficiente para dar respuestas aceptables puede depender de algún criterio, como, por ejemplo, reconocer la información recuperada como perteneciente a una lista, o ajustarse a alguna característica requerida de la respuesta (es un juguete usado sobre

todo fuera de casa) o cumplir determinados requisitos de tarea (la tarea requiere respuestas simples o complejas); ahora bien, ¿cómo se debe terminar la búsqueda de memoria? Se suelen reconocer tres factores asociados con la decisión de finalizar la búsqueda: 1) La amplitud de la recuperación de la información deseada. 2) La expiración del tipo de respuesta. 3) El decaimiento de la información en el almacén de memoria. El primer factor puede estar afectado por el segundo y por el tercero.

- *Claves de recuperación*

Tulving y Osler (1968), en un experimento ya clásico, presentaron a unos sujetos una lista de 24 palabras para que las aprendieran, y a otros sujetos la misma lista pero, en este caso, cada una de las 24 palabras estaba apareada con una asociación débil (muchacho-niño). En la prueba se pidió a la mitad de los sujetos en ambas condiciones recuerdo libre de las 24 palabras, y a la otra mitad también se pidió el recuerdo de las 24 palabras pero se les daba antes las 24 palabras asociadas o claves que sólo habían recibido algunos sujetos. De acuerdo con los resultados, las asociaciones o palabras clave facilitaban la ejecución de la memoria sólo cuando estaban disponibles para los sujetos en la codificación y en la recuperación. Tener claves en la codificación o en la recuperación sólo no mejoraba la ejecución de memoria.

Las claves producen pues diferencias en la ejecución de memoria, pero sólo cuando las claves presentes en la codificación se restablecen en el momento de la recuperación. Es el fenómeno ya conocido de la especificidad de la codificación, y es un principio básico de la ejecución de memoria que implica utilizar en la recuperación las mismas claves utilizadas en la codificación.

Últimamente, Rabinovitz y Craik (1986) han reexaminado algunos aspectos del efecto de generación y encontraron en él una confirmación de la especificidad de codificación. El efecto de generación se refiere al hallazgo de que el material verbal auto-generado en el momento de la codificación se recuerda mejor que el material que los estudiantes simplemente leen cuando codifican. En este experimento se presentaban a los sujetos 56 palabras para aprender. Cada palabra en la lista estaba apareada con un ítem asociado. La mitad de las palabras objetivo eran simplemente leídas por los sujetos. Las palabras objetivo restantes tenían letras borradas que eran reemplazadas por espacios en blanco. A medida

que los sujetos codificaban estas palabras, tenían que generar las letras perdidas de la memoria. Al tiempo de la prueba, la mitad de las palabras objetivo que los sujetos leían, iba acompañada por las asociaciones originales, y la otra mitad iba acompañada por diferentes palabras que rimaban con las palabras objetivo. Las palabras objetivo que los estudiantes tenían que generar eran también divididas en el momento de la prueba, de forma que la mitad recibía la clave original y la otra mitad una clave de rima.

Los resultados fueron espectaculares, y se comprobó un gran efecto generación (Slamecka y Katsaiti, 1987), es decir, que los estudiantes recordaban mucho más las palabras para las cuales tenían que generar letras perdidas que las palabras sólo leídas. Ahora bien, el efecto generación funcionaba cuando las claves presentes en la codificación estaban también presentes en el recuerdo o recuperación. Aparentemente pues, uno de los fenómenos más constatados y conocidos por los experimentadores, el efecto generación, está gobernado por el principio de especificidad de codificación.

Corkill y otros (1988) estudiaron los factores que hacen efectivo un organizador previo, es decir, el material que se da a los estudiantes antes de leer y que está diseñado para unir el material que se va a aprender en un pasaje con lo que los estudiantes ya conocen. Dividieron a los estudiantes en dos condiciones sobre la base de si leían o no un organizador previo antes de leer un capítulo sobre astronomía. Luego, en el momento de recuerdo, examinaron los efectos producidos por la presentación de organizadores como claves para la recuperación. En contraste con las condiciones en las que no se ofrecía ninguna clave o se ofrecían claves diferentes, la presentación del organizador previo como una clave de recuperación produjo niveles significativamente mayores de recuerdo del contenido del pasaje. Sin embargo, la presentación del organizador previo como clave de recuperación sólo funcionaba si los estudiantes tenían el organizador previo antes de leer el capítulo sobre astronomía. Los estudiantes que simplemente leían el capítulo sobre astronomía sin un organizador previo no obtenían beneficio del organizador previo en el tiempo de la recuperación. De esta forma, incluso el recuerdo de pasajes largos de lectura puede resultar facilitado cuando los estudiantes reciben en el momento de la recuperación claves que estaban presentes cuando ellos activaban los esquemas para leer el material. El tipo de claves usadas en los

estudios de especificidad de codificación parece tener escasa importancia, mientras las claves estén presentes en la codificación y en la recuperación.

Los resultados de los estudios centrados en la especificidad de codificación son importantes para los educadores porque subrayan la importancia del contexto en la memoria. Y el contexto varía de acuerdo con la presencia o ausencia de claves disponibles en los estudiantes en el momento de la codificación. Sin embargo, los efectos del contexto en la recuperación van más allá de la presencia o ausencia de claves de estudio. Smith (1988) ha demostrado, por ejemplo, que incluso el contexto ambiental general dentro del cual se produce la codificación y la recuperación influye en la memoria. Y es que la memoria de los estudiantes para la información depende no sólo de las claves de estudio, sino también de la clase en la que los sujetos estudian. Es decir, cuando se pasa una prueba a los estudiantes en la misma clase en la que estudian, su ejecución de memoria es mejor que si las pruebas se hacen en una clase diferente.

Los estudios sobre la influencia del contexto en la recuperación y el principio de especificidad de codificación han llegado a integrarse para ofrecer una mejor comprensión de la memoria. La especificidad de codificación ayuda a explicar por qué algunos ítems o preguntas del test o prueba parecen facilitar nuestro recuerdo y otros no. Es decir, los ítems del test (sea elección múltiple, verdadero o falso o ensayo) que restablecen las claves que estaban presentes en el momento de la codificación facilitan el recuerdo del contenido de los estudiantes. Las preguntas del test que no suministran claves de codificación favorecen menos el recuerdo.

La especificidad de codificación también ayuda a explicarnos las experiencias de memoria de cada día. Por ejemplo, todos tenemos la experiencia de oír una vieja canción en la radio y, luego, recordar cosas en las que no hemos pensado durante años. También hemos experimentado memorias que pensamos que estaban olvidadas cuando nos encontramos un viejo amigo o compañero de nuestros años de bachillerato. En estos casos, la música o la visión del amigo restablecen claves presentes en el momento de codificar la información. Sin claves, la recuperación puede resultar difícil. Con claves, la recuperación resulta más fácil.

La especificidad de codificación acentúa la importancia del conocimiento y del contexto en el conocimiento. Las memorias de los estudiantes no funcionan como máquinas fotográficas; las memorias no pueden reproducir simplemente los sucesos a su elección. La recuperación

depende de las claves que tengan disponibles los sujetos para buscar la memoria. Es más, el contexto de un suceso de recuerdo determina lo que se podrá recordar. Un contexto enriquecido que suministra claves múltiples para la recuperación conducirá a una buena ejecución de memoria. Un contexto pobre, con pocas o ninguna clave, es apto para darnos una pobre indicación de lo que los estudiantes tienen en la memoria.

- *Evocación y reconocimiento*

Las reacciones de los estudiantes a los cambios del tipo de test que tienen que sufrir después de haberles anunciado una forma concreta de test nos muestra las diferencias entre evocar o recordar y reconocer. También lo demuestran las maneras en que los estudiantes preparan sus exámenes para los tests. En situaciones de laboratorio, los estudiantes que esperan tests de recuerdo tienden a centrarse en la organización del material, mientras los sujetos que esperan el reconocimiento tienden a acentuar la discriminación de los ítems entre sí a fin de seleccionar los ítems relevantes respecto a los distractores en el test. Estos diferentes métodos de preparación conducen a realizaciones de test modeladas por el tipo de test esperado. Los estudiantes a quienes se les examina de una manera consistente con sus expectativas respecto a la prueba, sobresalen por encima de los estudiantes que reciben un tipo de test que no esperan (Glover y Corkill, 1987).

Los estudiantes se preparan claramente de forma diferente para tests de evocación que para tests de reconocimiento. Dicen que cuando estudian para la evocación acentúan el contenido, relacionando las ideas importantes unas con otras y practicando el recuerdo de la información. En contraste, cuando los estudiantes preparan un test de reconocimiento, dicen que buscan familiarizarse con el material y discriminar la información. También dicen estudiar más duro para los tests de evocación que para los tests de reconocimiento. Esta última diferencia tiene mucho sentido dado que los estudios de laboratorio indican que el reconocimiento es más fácil que el recuerdo. En casi todas las situaciones, la ejecución de los estudiantes es mejor en los tests de reconocimiento que en los de recuerdo.

Aunque se señalan las diferencias de proceso en el recuerdo y el reconocimiento, la naturaleza de estas diferencias no está clara (Nilson y otros, 1988). Una hipótesis propuesta por Me Dougall (1904) es la de *umbral* que mantiene que ambos, evocación y reconocimiento, dependen de la fuerza de la información en la memoria. La hipótesis sostiene que un bit

de información debe tener una fuerza específica antes de ser reconocido; es el llamado umbral de reconocimiento. También sostiene que se necesita mayor cantidad de fuerza para recordar la información; es el umbral de recuerdo. La hipótesis de umbral parecía explicar la mayor parte de los datos de estudios que contrastaban el reconocimiento y el recuerdo. Esta hipótesis predecía que algunos bits de información bien aprendidos serían reconocidos y recordados, ya que la fuerza de esa información en la memoria estaría por encima del umbral de reconocimiento y de recuerdo. Sin embargo, cuando la información era superficialmente aprendida, ni era recordada ni reconocida, ya que su fuerza en la memoria estaba por debajo de los umbrales de recuerdo y de reconocimiento. La hipótesis de umbral también predecía que alguna información sería reconocible pero no recordable, debido a que su fuerza estaba por encima del umbral de reconocimiento, pero por debajo del umbral de recuerdo. Aunque esta hipótesis de umbral fue admitida durante muchos años, no es aceptable hoy para los psicólogos cognitivos. Se dan dos razones para abandonar la hipótesis de umbral: 1) Es posible que algunos ítems en la memoria sean recordados, pero no reconocidos. La hipótesis de umbral diría que esto no es posible; y 2) La hipótesis de umbral nunca ofreció una explicación de cómo operaba el recuerdo o el reconocimiento. En cambio, fue una hipótesis para explicar por qué el recuerdo parecía más difícil que el reconocimiento.

Hoy esta hipótesis ha sido reemplazada por otras opciones más plausibles. La primera, representada por la escuela de Tulving (Nilson, 1988) arguye que las diferencias en el recuerdo y el reconocimiento son parte de fenómenos de contexto más amplios semejantes a la *especificidad de codificación*. Es decir, que el ajuste de las operaciones de codificación y recuperación es lo que determina la ejecución. Tulving trata no tanto de examinar los procesos implicados en el recuerdo y el reconocimiento, cuanto de explicar las diferencias de ejecución en recuerdo y reconocimiento.

La segunda opción sostiene que el recuerdo y el reconocimiento son esencialmente lo mismo, salvo que se requiere una *búsqueda más extensa* de memoria en el recuerdo que en el reconocimiento.

Veamos, como ejemplo, estas dos preguntas según el modelo de Anderson

¿Quién fue presidente del Gobierno después de Suárez ?

¿Fue Calvo Sotelo el presidente después de Suárez ?

La primera pregunta (¿Quién fue...?) es una pregunta de recuerdo, y la segunda (¿Fue Calvo Sotelo...?) es una pregunta de reconocimiento. El diagrama dibuja la clase de red proposicional que según Anderson (1985) está implicada en la representación de la información de que Calvo Sotelo fue presidente después de Suárez (ver [tabla 40](#)).

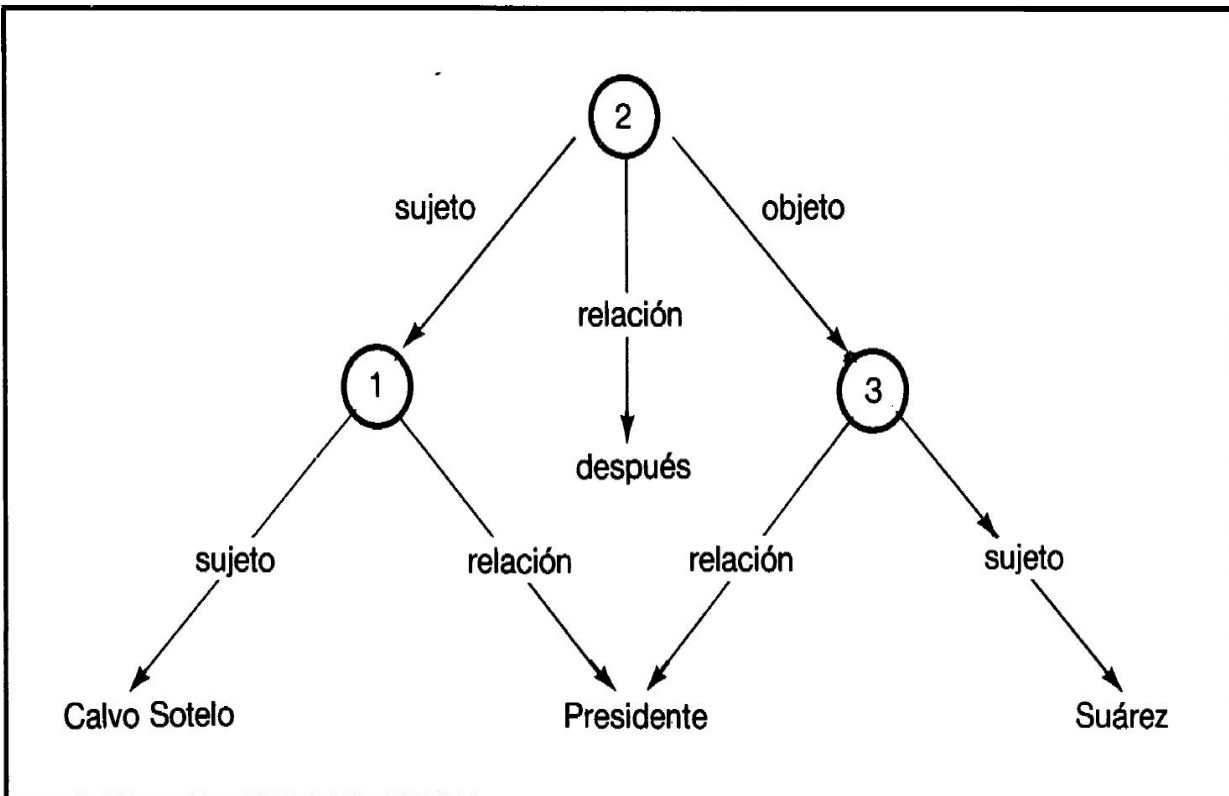


Tabla 40. Evocación y reconocimiento. Adaptado de Anderson (1985).

La pregunta de recuerdo da a los estudiantes Suárez, un punto de acceso desde el cual iniciar una búsqueda de memoria. Ahora bien, esta pregunta requiere que los lectores entren en la memoria en Suárez y busquen a Calvo Sotelo. Para realizar esto, un estudiante activaría primero el nódulo de Suárez y lo tendría activado hasta alcanzar Calvo Sotelo. Si el lazo de conexión entre la segunda y tercera proposición fuera débil o no pudiera ser suficientemente activado, el recuerdo fallaría.

En contraste con la pregunta de recuerdo, la pregunta de reconocimiento suministra dos puntos de acceso a la memoria desde los cuales puede propagarse la activación, Suárez y Calvo Sotelo. Si no se puede activar la conexión adecuada desde Suárez, se puede hacer desde

Calvo Sotelo. En realidad, según Anderson, las preguntas de reconocimiento son más fáciles que las preguntas de recuerdo porque ofrecen más rutas para explorar la memoria. Sin embargo, reconocimiento y recuerdo o evocación son el mismo proceso.

La mayor parte de los psicólogos actuales toman una posición intermedia entre Anderson y la explicación dependiente del contexto de Tulving. Por ejemplo, Craik y Lockart (1986) arguye que operan procesos parecidos en ambos fenómenos, recuerdo y reconocimiento, pero que los *requisitos de recuerdo* difieren. Esto es, en el reconocimiento se presenta un ítem, pero la información relacionada con el ítem debe ser preparada para permitir la discriminación del ítem respecto a los ítems distractores. Por ejemplo, “Smith hizo la investigación sobre *a)* la recuperación dependiente de contexto, *b)* el efecto generación, y *c)* los métodos mnemotécnicos keyword”. Para contestar al ítem dado sobre ¿qué hizo Smith en la investigación? se debe recuperar la información sobre Smith, de forma que se pueda distinguir entre las tres alternativas. En este caso, la contestación es recuperación dependiente de contexto. Las demandas del recuerdo, en la idea de Craik, difieren de las del reconocimiento en que se presenta un ítem para recordar (¿Quién ganó la liga el año pasado?) y la persona debe recuperar el ítem.

Lo que parece claro es que la recuperación no es buscar la memoria apropiada, encontrarla y leerla. La recuperación no es una lectura directa y sencilla de la información registrada, sino más bien una reconstrucción personal de la misma (Mandler, 1984; Spiro, 1980). En realidad, en lugar de retener enteramente un suceso, almacenamos ese suceso guiados por un esquema. En la recuperación evocamos esos elementos clave y los unimos al conocimiento general (de dominio específico y general) para reconstruir lo que encontramos.

Por ejemplo, cuando presenciamos un accidente de automóvil, y más tarde la policía nos dice que digamos lo que ocurrió, recuperamos algunos elementos clave del suceso y reconstruimos lo demás.

Es evidente que un sistema reconstructivo requiere mucho menos espacio de memoria que un sistema de lectura, pues sólo tienen que ser recordados sobre un suceso de memoria los elementos clave necesarios para reconstruir los sucesos. Tienen también la desventaja de estar más abiertos a los errores que reflejan, en ese caso, una reconstrucción

inadecuada. De hecho, son estos errores los que han demostrado la naturaleza reconstructiva de la memoria (Mandler, 1984)

Una buena demostración del carácter reconstructivo de la memoria es el clásico estudio de Bartlett (1932) sobre la guerra de los fantasmas. Después que los sujetos leyeron la historia, Bartlett valoró el recuerdo en diferentes intervalos de tiempo, advirtiendo que el recuerdo del pasaje era pobre incluso después de un corto intervalo de tiempo y, lo que era más importante, los sujetos sólo recordaban el espíritu o tema de la historia. A partir de ese espíritu, ellos construían una historia razonable que daba sentido a la información recordada. Evidentemente, las historias reconstruidas frecuentemente contenían errores y distorsiones que adaptaban la historia a los patrones culturales británicos.

Otro estudio que encontró confirmación de los procesos reconstructivos de la memoria fue el de Carmichael y otros. En este experimento se mostró a los sujetos el mismo conjunto de dibujos lineales de la figura. Los sujetos se dividen en tres condiciones sobre la base de los títulos que se ofrecían con los dibujos. Los sujetos en la condición de control no recibían títulos. Ellos sólo recibían los dibujos. Los sujetos en una condición recibían los títulos de la lista A y los sujetos en la segunda condición los títulos de la lista B. Cuando se pidió a los sujetos que dibujaran las figuras de memoria, se descubrieron algunas diferencias entre los sujetos de las distintas condiciones.

Los sujetos en la condición de control dibujaban las figuras como se mostraron originalmente. El grupo experimental que recibió los títulos de la lista A tendían sistemáticamente a sesgar sus dibujos de forma que se ajustaran a los títulos. Aunque estos dos estudios demostraron claramente que la memoria es reconstructiva, sus explicaciones sobre el proceso de reconstrucción fueron excesivamente vagas. Con el desarrollo de la teoría del esquema, comenzaron a aparecer explicaciones más refinadas sobre la memoria reconstructiva. En realidad, parece que los sujetos asimilan la nueva información en las estructuras de memoria existentes, de manera que, en lugar de recordar todos los detalles de un episodio, los estudiantes recuerdan el espíritu de un suceso (la estructura o macroestructura) y luego utilizan su conocimiento general sobre sucesos semejantes (esquemas para ese suceso; recordar el esquema de la botadura del barco), a fin de reconstruir la información en el momento de la prueba. La memoria reconstructiva es más probable cuando los estudiantes aprenden

información significativa, información para la cual las estructuras de conocimiento están disponibles.

- *Disponibilidad y accesibilidad de la información (estudios con niños).*

Parece que los niños pequeños no almacenan los ítems de una prueba tan eficazmente como los niños mayores, por eso se ha pensado que esa ejecución más pobre de los pequeños en tareas de memoria puede deberse a su incapacidad para recuperar ítems ya almacenados. Es una hipótesis de déficit de recuperación que vamos a examinar

La hipótesis de déficit de recuperación de los niños pequeños ha sido investigada por Halperin (1974). En este estudio, niños de 6, 9 y 11 años oyeron una lista de 36 palabras representando 9 categorías (mobiliario, animales...). Todas las palabras de una categoría determinada fueron presentadas consecutivamente presididas por el nombre de la categoría para minimizar las diferencias de edad. Durante el recuerdo, a la mitad de los niños se les examinó en la condición de recuerdo libre (en el procedimiento de recuerdo libre a los niños no se les da nombres de categorías y se les pide simplemente que recuerden todos los ítems que aprendieron en el orden que prefieran) y a los demás, en la condición de recuerdo forzado (en el procedimiento de recuerdo forzado a los niños se les pide recordar todos los ítems de una categoría particular antes de proceder a la siguiente categoría).

Después de dos ensayos de presentación y recuerdo se dio un test de reconocimiento a todos los niños. Los procesos de recuperación o de búsqueda resultan minimizados en un test de reconocimiento y así el test suministra un índice adicional de la disponibilidad de la información en la memoria.

De los resultados se pudo deducir que la provisión de nombres de categoría durante la recuperación facilitaba el recuerdo de los niños respecto al recuerdo libre en todos los niveles de edad. Así, el fallo de los niños en recordar libremente algunas de las palabras de la lista no necesariamente significa que estas palabras no recordadas no estuvieran disponibles en la memoria. Al menos, algunas de las palabras no recordadas estaban disponibles, pero por alguna razón los niños no podían recuperarlas en esa condición de recuerdo libre sin ayuda.

Para examinar cómo el suministro de claves mejoraba el recuerdo en los niños de la condición experimental, Halperin separó el recuerdo general en dos componentes: 1) recuerdo de categoría, definido como el número de categorías recordadas por el niño, y 2) recuerdo intracategoría, definido como el número promedio de palabras recordadas por cada categoría recordada. Es decir, si el niño recordaba las palabras como cama, vestido y zorro, entonces recordaba dos categorías (mobiliario y animales) con una puntuación de recuerdo intracategoría de 1,5. Los resultados señalaban que los niños más pequeños recordaban menos categorías que los mayores en condición de recuerdo libre, pero estas diferencias de edad desaparecían en condiciones de recuerdo forzado. Aparentemente, el mismo número de unidades de memoria de orden superior (categorías) estaba disponible para los niños de todas las edades, aunque los mayores eran más capaces de recordar estas unidades de categoría cuando no recibían claves. Más aún, los niños mayores recordaban más ítems por categoría indiferentemente de las condiciones de recuerdo. Por último, los pequeños, al margen de las condiciones de recuerdo, tenían más bajas puntuaciones de recuerdo que los mayores, sugiriendo presumiblemente que eran menos habilidosos en la retención del material verbal.

Es decir, los niños mayores parecen ser capaces de retener la información mejor, y también son más capaces de apoyarse en sus propias estrategias de recuperación para tener acceso a las categorías disponibles de la memoria que los niños pequeños. Estos hallazgos sugieren pues que parte del fallo de los niños en recuperar la información almacenada puede ser debida a una insuficiente búsqueda de memoria, así como al fallo en conseguir acceso a unidades de memoria de orden superior (categorías). Hubiera sido interesante saber qué estrategias usaban los mayores que los pequeños no usaban. Posiblemente, los mayores interrelacionaban algunas categorías de forma que el recuerdo de una categoría conducía al recuerdo de categorías adicionales; o quizás pasaban más tiempo que los pequeños buscando categorías no recordadas.

Con todo, el problema más importante es saber si los niños son capaces de utilizar claves para mejorar el recuerdo.

- *Claves externas*

Kobasigawa (1974) realizó un estudio con niños de 6, 8 y 11 años a los que se les mostraban 24 dibujos que pertenecían a 8 categorías distintas.

Los ítems o dibujos de una categoría se presentaban con las claves apropiadas de recuperación. Por ejemplo, los tres dibujos de animales (mono, camello y oso) se presentaban en un dibujo grande de un zoo con tres cajas vacías (clave de categoría). Durante la presentación se señalaban las relaciones entre la clave y cada uno de los ítems (por ejemplo, en el zoo se encuentra el oso). El experimentador acentuaba que los dibujos pequeños van con el dibujo grande pero que tenían que recordar sólo los dibujos pequeños.

Después de haber presentado de esta manera todos los dibujos, se comprobaba el recuerdo de diferentes maneras. En una de ellas, se daba a los niños los dibujos grandes (clave categórica) y se les decía que las podían utilizar para ayudarles a recordar los dibujos pequeños. No se daban instrucciones sobre cómo podían usar los niños estos dibujos grandes. Los resultados fueron éstos. Un 35 por 100 de los niños de 6 años utilizaban espontáneamente los dibujos grandes, un 75 por 100 de los de 8, y un 90 por 100 de los de 11. Los de 8 años trataban regularmente de usar la estrategia de búsqueda de categoría. Si sólo se tiene en cuenta a los niños de cada edad que utilizaban las claves, la estrategia era utilizada más eficazmente con el desarrollo, como lo demuestra el promedio de palabras recordadas: 11, 16,2 y 19,7 para 6, 8 y 11 años de edad respectivamente. La diferencia evolutiva en eficacia queda reflejada en esto: todos los de 6, y la mayoría de los de 8, utilizaban la clave para recordar sólo un dibujo, y luego pasaban a la clave siguiente. Podían, por ejemplo, mirar el zoo para recordar el oso, el mostrador para recordar el plátano, etc. Los de 11, en cambio, tendían a explorar cada categoría exhaustivamente (recordando un promedio de 2,5 palabras) antes de pasar a la categoría siguiente. Resulta curioso el caso de niños de 8 años. Estos conocían ya el valor de utilizar claves categóricas para guiar la recuperación (el 75 por 100 decidía utilizar los dibujos clave). La aplicación de la estrategia de búsqueda de la categoría era, sin embargo, de principiante. Es decir, dominaban una parte de la estrategia de recuperación de categoría, pero no la otra.

También se ha comprobado que la información sobre el tamaño de la categoría (clave) ayuda a mejorar el recuerdo de los niños. Así, por ejemplo, en el estudio anteriormente descrito de Kobasigawa (1974) los niños de 6 años buscaban de entre la información almacenada sólo la suficiente para recordar un ítem de una categoría dada. Sin embargo, eran capaces de realizar una búsqueda de memoria más exhaustiva cuando se les

indicaba el número de dibujos o ítems asignados a cada clave (el tamaño de la categoría).

En un estudio de Tumulo, Manon y Kobasigawa (1974) con niños de 6 y 8 años, se realizó el experimento anterior en dos condiciones nuevas. En una condición, llamada de no información, los niños recibían las cartas o dibujos clave y se les decía que algunos de los dibujos o ítems que tenían que recordar iban con cada uno de los dibujos clave; en la condición de información, las cartas que se daban a los niños tenían indicadores del tamaño de la categoría. Con estos procedimientos, los de 6 años recordaban 65 por 100 de los ítems cuando se suministraba la información sobre el tamaño de la categoría durante el recuerdo, mientras los de 8 años en la condición de no información sólo recordaban 45 por 100 de los ítems. El efecto facilitador de la información del tamaño de la categoría no se observó en los niños de 8 años. Quizás las instrucciones en las que se les recordaba que algunos de los ítems iban con cada clave, instrucciones no incluidas en el anterior experimento, era suficiente para producir un elevado recuerdo en muchos de los niños en la condición de no información. Indiferentemente de si el tamaño de la categoría estaba o no presente, los de 8 años recordaban aproximadamente el 75 por 100 de los ítems. La información sobre el tamaño de la categoría afectaba aparentemente a la conducta de búsqueda; de esta manera casi todos los niños en la condición de información intentaban recordar los tres ítems de una categoría antes de pasar a la categoría siguiente.

Así, pues, los niños mejoran con la edad en el uso de una estrategia de búsqueda exhaustiva. El suministro de la información sobre el tamaño de la categoría es una manera de modificar las estrategias de búsqueda no sistemática y no exhaustiva de los niños pequeños.

Ahora bien, la búsqueda exhaustiva es una estrategia apropiada en condiciones en las que la mayor parte de los ítems de recuerdo son recuperables de la memoria por los niños. Pero es inapropiada e ineficaz cuando un conjunto de ítems no está definidamente en la memoria de un individuo, o cuando se requieren respuestas rápidamente.

- *Claves internas*

En estos estudios los niños tienen que generar sus propias claves de referencia de la memoria y, luego, buscar tantos ítems asociados como puedan con esas claves. Ya se ha señalado anteriormente que los niños

pequeños de enseñanza primaria pueden usar una estrategia de recuperación por categorías cuando se les sugiere hacerlo. La duda es si continuarán manteniendo la estrategia de recuerdo basada en la categoría cuando no reciban instrucciones explícitas referidas a las categorías.

En el estudio de Scribner y Cole (1972) se presentaron al azar 20 nombres a los niños de 7, 9 y 11 años. Durante los tres primeros ensayos de práctica, a los niños de la condición de control se les recordó, en la presentación y en el recuerdo, las 4 categorías implicadas en la lista; se les permitía, sin embargo, recordar los ítems en el orden en que ellos quisieran (recuerdo libre). Con el mismo procedimiento de presentación a los niños de la condición experimental se les pidió recordar, bajo la dirección del experimentador, todos los ítems de una categoría antes de pasar a la siguiente (es decir, recuerdo forzado). En todas las edades, los niños en la condición experimental recordaban más ítems que los niños en la condición de control. Sin embargo, cuando se comprobaba el recuerdo de los niños en condiciones de recuerdo libre con una tarea de transfer conteniendo 4 nuevas categorías, las diferencias en el recuerdo entre las condiciones de control y experimental desaparecían en todos los niveles de edad. Los niños mayores de la condición experimental continuaban manteniendo mejores puntuaciones de agrupación (cluster) que los de la condición de control en el ensayo de transfer, indicando que es más probable que los niños mayores apliquen las estrategias previamente practicadas a un nuevo material de aprendizaje con relación a los pequeños. Las puntuaciones de “cluster” (agrupación) de los niños mayores eran, sin embargo, sustancialmente más bajas que las obtenidas en los ensayos de práctica. En otras palabras, los niños mayores tampoco usan la estrategia de recuerdo basada en la categoría en su extensión completa.

La explicación podía estar relacionada no sólo con la fase de recuperación, sino también con la fase de almacenamiento, ya que la eficacia de una estrategia de recuerdo categórico depende de si los ítems son inicialmente almacenados en la memoria según las unidades de esa categoría. El no continuar usando en el transfer una estructura de categoría, como ayuda para la recuperación, puede ser la consecuencia de no organizar los ítems de la lista de transfer en unidades de categoría apropiada durante la fase de adquisición. Y esto se ha podido producir o porque los niños no eran conscientes de las estrategias de retención apropiadas para facilitar el uso subsiguiente de la estrategia basada en la

categoría (el problema de los niños más pequeños) o porque, aun sabiendo cómo mejorar la recuperación, no tenían tiempo suficiente para organizar los ítems de recuerdo dentro de las unidades de categoría.

El problema parece, pues, de entrenamiento, y se necesita algo más que un procedimiento de recuerdo forzado. De hecho, se ha demostrado que los niños de enseñanza primaria utilizan esas estrategias de recuperación si adquieren una estructura fuerte a través de procedimientos de presentación, llegando hasta una recuperación jerárquica, buscando subcategorías de animales antes de buscar subcategorías de alimentos en un tarea de recuerdo libre.

Ahora bien, lo que interesa conocer es si los niños utilizan adecuadamente la estrategia organizada de memoria como una ayuda para localizar la información requerida en distintas situaciones de recuperación.

En el estudio de Salatas y Flavell (1976) se pidió a sujetos de 6, 9 y 21 años, aprender una lista de palabras con una estructura explícita de categoría (juguetes, vestidos, instrumentos) hasta que pudieran recordar todos los ítems bajo el procedimiento de recuerdo forzado. La capacidad de usar espontáneamente una estructura de categoría como un plan de recuperación se valoró pidiéndoles reproducir selectivamente algunos de los ítems de cada una de las categorías originales. Por ejemplo, la pregunta ¿Qué ítems son bastante pequeños para ajustarse a esta caja? (30 x 20 x 15 cm) incluiría: tizas (juguetes), anillo (vestidos) y tijeras (instrumentos). Pues bien, sólo uno de 32 niños de 6 años, y 3 de los de 9 usaban espontáneamente la búsqueda sistemática de categoría en contestación a las preguntas de recuperación indirecta. En cambio, la mayor parte de los de 21 años usaban esta búsqueda exhaustiva categoría por categoría.

El experimentador decía luego explícitamente al sujeto cómo realizar la búsqueda sistemática de categoría para contestar las preguntas de recuperación indirecta. Aunque todos los estudiantes universitarios y más de la mitad de los de 9 podían seguir esta instrucción explícita, la mayor parte de los de 6 años fallaban de nuevo en conseguir los criterios de búsqueda de categoría. Sin embargo, cuando se les pedía recordar todos los ítems en el orden que querían, la mayoría de 6-9 años usaban la organización por categorías para estructurar su ejecución de recuerdo casi perfectamente.

Frente a la tarea de recuerdo libre, en la que el individuo puede simplemente verbalizar todos los ítems, el contestar a las preguntas o

“recuperación indirecta”, requiere: *a)* realizar una búsqueda sistemática interna, y *b)* tomar una decisión en cuanto a la aceptabilidad de la información recuperada. Estos dos componentes pueden ser las fuentes principales de dificultad de muchos de los niños pequeños para utilizar una búsqueda sistemática de categoría en condiciones de recuperación indirecta.

Así, pues, los niños pequeños pueden utilizar un objeto externamente disponible como clave de recuperación para el recuerdo de la información directamente inaccesible, incluso aunque pueden no utilizar espontáneamente esta estrategia indirecta de recuperación.

A medida que los niños crecen, van siendo capaces de realizar una búsqueda de memoria exhaustiva mientras utilizan una clave de recuperación. Durante la escolaridad adquieren habilidades para ejecutar una búsqueda sistemática de memoria, así como habilidades para tomar decisiones respecto a la aceptabilidad de la información relevante. En general, cuando los niños utilizan estas estrategias de recuperación sobre una base espontánea, o siguiendo la sugerencia del experimentador, su ejecución de recuerdo parece aumentar. Estas diferencias de edad en el uso eficiente de estrategia de recuperación es probable que aparezcan cuando la ejecución correcta en tareas de memoria requiere estrategias deliberadas, o cuando las condiciones de la prueba están organizadas de forma que los niños puedan crear tales estrategias para mejorar el recuerdo.

Estos resultados permiten establecer dos conclusiones importantes: 1) Los niños se mueven de un estadio en el que pueden utilizar estrategias, pero no las usan espontáneamente, a un estadio en el que la utilización de estrategias es más eficiente y espontánea. 2) Estos cambios evolutivos emergen en diferentes edades en función de una habilidad determinada (por ejemplo, la utilización de una búsqueda exhaustiva tiende a aparecer más tarde que la utilización de una simple clase de referencia) y también de una situación particular (por ejemplo, la utilización de una estrategia de recuerdo basada en la categoría aparece más tarde en una tarea de recuperación selectiva que en una tarea de recuerdo libre).

Tendencias evolutivas semejantes aparecen en el estudio de Kreutzer y otros (1975) cuando se pide a los niños resolver problemas hipotéticos de recuperación que podían encontrar en su propio ambiente. Por ejemplo, en uno de los ítems se hacía a los niños una pregunta relativa a su habilidad para recordar cuándo había ocurrido un suceso: Supongamos que tu amigo

tiene un perro y le preguntas cuántos años tiene. El te dice que lo compró de cachorro unas Navidades pero no recuerda qué Navidades. ¿Qué cosas podías hacer para ayudarlo a recordar en qué Navidad compró su perro? (ver [tabla 41](#)).

Casi la mitad de los niños de educación infantil eran incapaces de sugerir algunas maneras por las que el amigo sería capaz de recordar la edad del perro, pero los de quinto curso eran capaces de hacerlo. De nuevo, se ve más claramente la naturaleza del cambio evolutivo cuando advertimos cambios en el uso de estrategias determinadas. La utilización de procedimientos mnemotécnicos internos sólo raramente lo mencionaron los de educación infantil. Por ejemplo, una estrategia era pensar en los regalos recibidos en la última Navidad, y si el perro no estaba entre ellos ir hacia atrás a Navidades anteriores tratando de recordar los regalos que había recibido. Este proceso se repetía hasta dar con las Navidades apropiadas. Los de educación infantil no mencionaron esta estrategia. Pero sí el 20 por 100 de los de quinto curso.

1. – A veces, se olvidan las cosas ¿Te pasa a ti esto?

¿Tienes facilidad para recordar cosas? ¿Tienes buena memoria?

¿Tienes mayor facilidad que tus amigos para recordar, o recuerdas tú peor las cosas? ¿Por qué?

Por ejemplo, si te enseño rápidamente las cosas y te pido enseguida que me las recuerdes y sólo recuerdas 6, ¿cuántas crees que recordarán tus amigos?

¿Por qué?

Hay personas que tienen buena memoria, pero siempre recuerdan mejor unas cosas que otras. ¿Puedes tú recordar unas cosas mejor que otras? ¿Qué cosas?

¿Hay cosas que resultan difíciles de recordar? ¿Qué crees tú? ¿Qué cosas?

Voy a preguntarte algo que ya te pregunté antes ¿Hay cosas que se te olvidan?

¿Son precisamente las cosas que encuentras especialmente difíciles de recordar?

2. – Francisco y Carlos están en primaria. Su maestro quiere que aprendan todas las clases de pájaros que se pueden encontrar en su ciudad. Pedro se las había estudiado ya antes en el curso pasado pero se le han olvidado. Carlos nunca se las ha estudiado. ¿Crees que alguno de los dos niños tendrá mayor facilidad para aprender los nombres de los pájaros?
- ¿Quién?
- ¿Por qué?
3. – Si quieres llamar por teléfono a un amigo y alguien te dice el número del teléfono, ¿es lo mismo si marcas el teléfono enseguida nada más decírtelo, o si lo marcas después de haberte bebido un vaso de agua?
- ¿Por qué?

Tabla 41. Metamemoria (*Adaptado de Kreutzer (1975)*)

Una estrategia semejante implicaba tratar de recordar objetos, sucesos o hechos temporalmente asociados con el regalo del perro (por ejemplo, frecuentemente recordaban otros regalos recibidos esa misma Navidad; menos frecuentemente la edad que tenía su amigo ese año). Ninguno de educación infantil señaló esta estrategia; sólo uno de primero; pero casi la mitad de los de quinto lo hicieron.

También se detectan tendencias evolutivas en la flexibilidad de las estrategias de recuperación. En un estudio con sujetos de 7, 8, 13 y 20 años, se les presentó sucesivamente 20 letras y se les dijo que escribieran cada una en una carta separada. Una vez escrita la última letra, el experimentador decía al sujeto que recordara todas las letras presentadas. Una estrategia para realizar la tarea es tratar de recordar la primera letra presentada, luego la segunda, etc. Una estrategia más eficiente es recorrer el alfabeto mentalmente, tratando de recordar si cada letra ha sido o no presentada. Esta última estrategia es más eficiente pues permite comprobar letra por letra, pero esto implica que el sujeto utilice una organización para la repetición (alfabeto) que no es mencionada por el experimentador y requiere que el sujeto reordene los estímulos. Se podía inferir el uso de esta estrategia alfabética analizando el grado en que los sujetos recordaban las letras en orden alfabético. Se utilizó una medida que iba de 0 –indicando falta de orden alfabético– a 1 que indicaba ordenación alfabética perfecta.

Por ejemplo, el recuerdo de las letras BEMR recibirá un 1 porque están ordenadas alfabéticamente, incluso aunque se olvidaran muchas letras intermedias. Las puntuaciones medias eran de 0,16, 0,26, 0,51, y 0,53 para 7, 8, 13 y 21 años respectivamente, indicando que hasta la adolescencia no se utiliza la ordenación alfabética.

- *La mejora de la recuperación*

Los profesores pueden mejorar la recuperación de la memoria si siguen algunas orientaciones derivadas de la investigación. En primer lugar, los profesores deben tener en cuenta el contexto del recuerdo, pues está comprobado que la memoria de los estudiantes es mejor cuando se produce un ajuste entre las claves presentes en la codificación y las claves presentes en la recuperación. Por ejemplo, habrá mejor ejecución de memoria cuando un test suministra claves que estaban presentes en la codificación. En general, la mejora de la recuperación de la memoria exige que los profesores construyan tests que presenten contextos adecuados para la recuperación.

Por otra parte, está el tema del ajuste entre actividades de codificación y actividades de recuperación (Rabinovitz y Craik, 1986). Como hemos señalado anteriormente, los estudiantes se preparan diferentemente para diferentes tipos de tests. La ejecución de recuperación es mejor cuando se advierte el tipo de test que se va a plicar. Es decir, los estudiantes que esperan un test de elección múltiple rendirán mejor en un test de elección múltiple; los estudiantes que se han preparado para un test de verdadero-falso rendirán mejor en un test de verdadero-falso, etc. La mejora de la recuperación significa pues avisar a los estudiantes del tipo de test que van a realizar.

El contexto de la codificación también incluye la situación en la que se produce el aprendizaje. De esta forma, los estudiantes pueden mejorar su recuperación restableciendo todo lo que puedan el contexto de codificación. Cuando los estudiantes se muestran confusos, les resulta útil imaginar la situación en que estaban cuando ocurrió el aprendizaje (Glover y Corkill, 1987). Por ejemplo, imaginar el lugar de estudio o clase en la que se aprendió por vez primera la información puede suministrar una clave para recuperar dicha información. A veces, incluso, el recuerdo de una canción que estaba lanzando la radio puede suministrar claves de recuperación. Hasta los ánimos de una persona parecen suministrar contextos de

recuperación. En general, a medida que estudiante y profesor ajustan el contexto de codificación durante la recuperación, la recuperación mejora.

A fin de que la información adquirida en las clases se prolongue más allá de los exámenes, los conocimientos impartidos deben ser útiles en las experiencias que vayan a tener los estudiantes en su vida futura. Esos conocimientos deben ser recuperables mediante claves adecuadas en nuevos contextos. Y esa recuperación dependerá de que las claves hayan sido codificadas con la información. Por eso, si los profesores quieren impartir información verdaderamente útil, se esforzarán en que la información se codifique de muchas maneras y con el espectro más amplio posible de claves.

Por otra parte, la memoria no es una simple lectura de la información registrada sino que es esencialmente reconstructiva. En realidad, cuando recordamos recuperamos elementos clave de la información registrada y luego usamos esos elementos y nuestro conocimiento general para construir una respuesta razonable. Se puede pensar que, a medida que aumenta la cantidad y calidad de las claves en el recuerdo, disminuye el fundamento de la reconstrucción y viceversa. Como señala Glover, al margen de la calidad del contexto suministrado en la recuperación, los recuerdos pueden variar de estudiante a estudiante debido al conocimiento que cada uno tiene del mundo, de manera que dos estudiantes que tengan una misma cantidad de aprendizaje pueden escribir ensayos muy diferentes no precisamente porque uno sepa más que otro, sino por las diferencias en el conocimiento disponible para la reconstrucción.

En resumen, parece comprobada científicamente la diferencia entre retención y recuperación (disponibilidad y accesibilidad) de la información, es decir, que no toda la información almacenada resulta accesible en determinadas condiciones de recuperación, y que para recuperarla se necesitan determinadas claves que la facilitan. El proceso de recuperación tiene dos subprocesos: la búsqueda de memoria y la decisión sobre la adecuación del material buscado y recuperado.

En el recuerdo selectivo se han señalado dos estrategias claramente diferentes, la estrategia de huella y la estrategia de elección. En la estrategia de huella el sujeto explora las huellas de memoria, comprobando cada uno de los ítems. En la estrategia de elección, el sujeto no sigue toda la red codificada completa de la huella, sino que elige algún elemento que reúne las condiciones exigidas.

Las claves son útiles de acuerdo con el principio de especificidad de codificación, es decir, sólo cuando las claves presentadas en la codificación se restablecen en el momento de la recuperación. Esto pone de relieve la importancia del contexto en la memoria. Los efectos del contexto van más allá incluso de la utilización o no de claves, de manera que el lugar de trabajo o la clase regular influye poderosamente en la fase de recuperación.

Dado que hay diferencias entre evocación y reconocimiento, los profesores deben avisar a sus estudiantes sobre la naturaleza de las pruebas, ya que el estudiante se prepara de forma diferente para una u otra forma de recuperación de los conocimientos.

La memoria es esencialmente reconstructiva. Al recuperar la información, los sujetos utilizan su conocimiento general del mundo junto con los elementos informativos clave para reconstruir la información original.

6.2.3. Metamemoria

Flavell y Wellman (1977) han distinguido cuatro clases de fenómenos relacionados con la memoria. La primera se refiere a las operaciones y procesos básicos del sistema de memoria, e incluye los procesos de reconocimiento, representación, asociación, etc. Por lo general, no somos conscientes del funcionamiento de estos procesos. Y estos procesos probablemente no sufren un desarrollo significativo con la edad. Es el hardware de la memoria.

La segunda categoría tiene que ver con los efectos inconscientes del nivel de desarrollo cognitivo general sobre la conducta de memoria. Los mayores almacenan, retienen y recuperan una gran cantidad de información mejor que los pequeños. Y es que su desarrollo evolutivo hace esos “inputs” más familiares y significativos.

La tercera categoría hace referencia a las conductas conscientes que un individuo decide voluntariamente realizar al servicio de cualquier fin mnemónico, es decir, estrategias. Es semejante a lo que Atkinson y Shiffrin llaman procesos de control. La cuarta clase se refiere al conocimiento y conciencia de la memoria o de algo pertinente al almacenamiento y recuperación de la memoria. A esto lo llaman metamemoria y abarca estos dos grandes apartados:

- saber cuándo y por qué uno debe almacenar y recuperar la información
- saber qué variables interactúan en la memoria:

[	variables personales variables de tarea variables de estrategia.

Otros autores han elaborado otro esquema bien distinto, como Kail (1984) que habla de conciencia, diagnóstico y control, lo mismo que Glover (1990). París se refiere a la metacognición y habla de conocimiento declarativo (conocer qué) procedimental (conocer cómo) y condicional (cuándo y por qué).

La mayor parte de los autores la reducen a dos, conocimiento y control. Quizá un buen esquema comprensivo pueda ser éste: conocimiento (variables personales, variables de tarea y variables de estrategia, donde estaría incluido el diagnóstico) y control (donde puede hablarse de planificación, auto-regulación y evaluación).

- *Conocimiento*

El conocimiento se refiere a la conciencia de la necesidad de recordar. Por ejemplo, si el profesor anuncia que habrá una prueba sobre un tema del libro, se sabe que va a pedir que se recuerde el contenido de ese tema. Saber que hay que recordar el material de ese tema afecta a la forma de prepararlo. Ayudado por este conocimiento, el sujeto podrá releer el tema varias veces, subrayar algunas partes de él, tomar notas sobre puntos específicos o hacerse algunas preguntas a medida que se lee. De esta forma, el punto de partida de cualquier acto de memoria es que hay necesidad de recordar.

Los rudimentos de la conciencia aparecen en torno a los dos años (DeLoache y otros, 1985) y la conciencia comprobada de la necesidad de recordar se hace visible ya en los años preescolares, aunque todavía es una conciencia limitada (Acredolo y otros, 1975). El reconocimiento de la necesidad de recordar se desarrolla lentamente a través de los años de la infancia (Kail, 1984). Mientras los preescolares pueden necesitar aún de instrucciones para recordar cosas, los mayores han aprendido que determinada información puede ser importante para el recuerdo.

El método que se utiliza para comprobar esta necesidad de recordar es el ya conocido de la diferenciación. A los niños se les muestra un conjunto de estímulos dos veces, una vez después de unas instrucciones para

recordar, y otra vez bajo instrucciones que no sugieren el recuerdo (mirar). En la medida en que un niño se comporte diferentemente en respuesta a estas instrucciones habrá evidencia de que tiene alguna comprensión de la diferencia de los problemas de memoria. Además, si esta distinción se adquiere con el desarrollo esperaríamos que los niños mayores responderían adecuadamente a las dos instrucciones, y que los pequeños no. Uno de los experimentos más llamativos es el realizado por Acredolo y otros (1975) que llevaron a niños de 4 años a pasear a través de varias rutas cortas. En ambos viajes el experimentador dejaba caer sus llaves; luego, las recogía. Más tarde, se pedía a los niños que localizaran el sitio donde habían caído las llaves. La precisión era considerablemente mayor cuando se les decía a los niños antes del viaje que se les pediría que recordasen el sitio.

Los estudios demuestran que la comprensión de los niños pequeños de los verbos como recordar, olvidar, adivinar y conocer se desarrolla gradualmente. La idea que tienen los preescolares del recuerdo es más general que la de los niños mayores y adultos, pues incluye formas de conocimiento que no están estrictamente basadas en la experiencia anterior. Hasta la mitad de la enseñanza primaria no restringen el recuerdo a un fenómeno de conocimiento que depende de las experiencias pasadas.

- *Variables personales*

Las variables personales se refieren a todos los atributos y estados personales, duraderos o temporales, que resultan relevantes para la recuperación de los datos. En primer lugar, hay que tener en cuenta el auto-concepto mnemónico que se va elaborando y diferenciando con respecto a diferentes tareas y diferentes personas. Por ejemplo, uno puede saber por experiencia que él es bueno para recordar dígitos, pero que es muy malo para recordar nombres. También se refiere a la capacidad de leer, comprender y controlar las experiencias concretas de memoria aquí y ahora. Es decir, hay dos clases de metamemoria: una que se refiere a las habilidades y rasgos duraderos; y otra que se refiere a estados y procesos transitorios.

Algunos estudios muestran que los niños mayores pueden tener una idea más clara de sus habilidades de memoria y de sus limitaciones que los pequeños. Flavell y otros (1970) pidieron a los niños predecir cuántos objetos dibujados serían ellos capaces de recordar de manera serial

correcta, y valoraron luego la habilidad de los niños para hacer esto. Las predicciones se aseguraban exponiendo brevemente, y de forma sucesiva, secuencias más largas de dibujos, hasta que el niño pensaba que la serie era demasiado larga para recordarla, o hasta llegar a 10 dibujos. Más de la mitad de los niños pequeños (4–6 años) hacían predicciones poco realistas (el máximo de 19 objetos) mientras que menos de una cuarta parte de los mayores (7–10 años) hacían estas predicciones. El 75 por 100 de los mayores hacían predicciones realistas y luego rendían significativamente mejor.

Markman (1973) comprobó lo mismo con niños de 5 años, replicando el estudio anterior. El estudio de Yussen y Levy (1975) con niños de 4, 8 y 20 años descubrió tendencias de edad en la precisión con que predecían el ámbito de memoria, congruentes con los encontrados por Flavell (1970). Las medias predichas frente a las medias actuales respecto al ámbito de memoria eran, descendiendo desde los grupos de pequeños a los de mayores, de 8,18 versus 3,34; 6,60, versus 4,71 y una muy precisa de 5,89 versus 5,52.

Uno de los mejores estudios sobre la evidencia evolutiva de una serie de aspectos de la metamemoria, incluyendo las variables personales es el que presenta Kreutzer y otros (1975) estudiando 20 niños con edades de 6, 7, 9 y 11 años. Los 14 ítems de la entrevista contenían una o más preguntas o problemas relacionados con la recuperación de la información. Los niños mayores en este estudio parecían tener un auto-concepto más diferenciado en esta área que los más pequeños. Por ejemplo, parecían más cercanos al hecho de que la habilidad de memoria varía de ocasión a ocasión dentro del mismo individuo, y difiere de individuo a individuo dentro del mismo grado de edad. También encontró evidencia de que los niños pequeños tienen al menos alguna conciencia de lo bien que lo han hecho en un test de recuperación. Por ejemplo, pueden ser conscientes de que han completado o no el recuerdo de todos los ítems recién presentados para el aprendizaje, aunque los mayores lo hacían mejor. También pueden reconocer qué ítems han recordado y qué ítems no han recordado. Asimismo pueden estimar la precisión de sus propios juicios de memoria de reconocimiento. En cambio no parecen ser tan capaces, como los mayores, de valorar o producir una preparación para recuperar por adelantado, es decir, antes de la prueba de recuerdo actual. En el estudio de Flavell (1970) los niños eran instruidos para estudiar un conjunto de ítems hasta que estaban seguros de que podían

recordarlo sin error. Los de 4-6 años eran mucho menos eficaces en estimar su disposición para el recuerdo que los de 7-10. Markman (1979) ha señalado que los procedimientos podían haberle conducido a Flavell a subestimar la capacidad de los 5 años para controlar su propia preparación para el recuerdo.

- *Variables de tarea*

Hay mucho que estudiar sobre los factores que hacen que unas tareas de recuperación sean más difíciles que otras. Algunos cuerpos de información son más difíciles de almacenar y recuperar que otros. Además, para un cuerpo de información almacenada, algunas demandas de recuperación son más exigentes que otras. Hay, por tanto, dos cuestiones principales en este apartado. Por una parte, la dificultad de la tarea y, por otra, las demandas de información.

Comprender que algunas tareas de memoria son más difíciles que otras es crucial en la metamemoria. Como adultos, comprobamos que la cantidad del material a recordar es un factor determinante, ya que aprender un número de teléfono tiene menos dificultad que aprender 10. Más allá de la cantidad, está la familiaridad, que es otro factor determinante. Por ejemplo, el estudiante que conoce mucho sobre Lope de Vega encontrará más fácil recordar una obra de este autor que de otro a quien conoce poco. También influye la velocidad con que se presenta la información, y cómo está organizada. Los niños tienen un conocimiento rudimentario de los factores que influyen en la dificultad de la tarea.

Hay evidencia evolutiva respecto a estas variables. Así, algunos niños del estudio de Kreutzer (1975) creían que algunas propiedades de los ítems, como la familiaridad y la saliencia perceptual pueden hacerles más fáciles el recordar. Los de 7 años en el estudio de Moynahan (1973) decían que los ítems que son fáciles de nombrar o identificar son más fáciles de recordar. La mayor parte de los niños pequeños en el estudio de Kreutzer (1975) parecían conscientes de que el aumento del número de ítems en un conjunto aumentaba la dificultad del recuerdo.

Los niños pequeños atribuyen una gran importancia a la cantidad de información como un factor determinante de la dificultad de la memoria, y además no constatan que el ámbito de memoria puede reducir el impacto de la cantidad de información en la dificultad de memoria. Así, los pequeños aparentemente no aprecian el hecho de que dadas ciertas relaciones entre

los estímulos, la memorización de una larga lista puede ser trivial. Kreutzer y otros (1975) hicieron practicar a los niños aprendizaje de pares asociados de palabras en una lista (carro-camisa, barca-manzana), y luego les enseñaron dos listas pidiéndoles predecir cuál era más fácil de aprender y recordar. Los pares de una lista contenían nombres y acciones (Pepe y viajar, Pili y sentarse); los pares en una segunda lista contenían antónimos asociados (lloro y risa, blanco y negro). Los de 9–11 años estaban seguros de que la última de las dos listas era menos difícil, pero los de 7 años no veían razón para que las listas fueran diferentes en dificultad, incluso aunque habían sido descritas explícitamente las relaciones semánticas en la segunda lista. Además, después de haber indicado los niños cuál de las dos listas era más fácil de aprender, el experimentador añadía un par más a esta lista preferida y decía a los niños que volvieran a valorar sus decisiones. Casi todos los de 6–7 años inmediatamente cambiaban de opinión decidiendo que la lista previamente más difícil, pero ahora más corta, sería más fácil. Los mayores estaban más seguros de su selección original de la lista de antónimos, es decir, llegaban a pensar que, por ejemplo, una lista de 7 pares de antónimos sería más fácil que una lista de 4 pares de palabras no relacionadas.

Los niños parecen diferenciar entre recordar palabra por palabra o recordar parafraseando. En un estudio de Kreutzer y otros (1975) se contaba esta historia. “El otro día le entregué a una niña una casete que contaba una historia. Le pedí que la oyera cuidadosamente todas las veces que quisiera con tal de que me la pudiera contar más tarde. Antes de comenzar a escuchar la casete me hizo una pregunta. ¿Tengo que recordar la historia palabra por palabra como en la casete, o puedo contarla con mis propias palabras?”

El mismo experimento realizaron Myers y Paris (1978) con sujetos de segundo y sexto curso, pero en este caso el niño tenía que leer la historia en lugar de escucharla. En ambos estudios, el experimentador hacía al niño varias preguntas a fin de calibrar su comprensión de la diferencia entre recuerdo palabra por palabra o parafraseando. Una pregunta era: por qué el niño de la historia quería saber si el recuerdo era palabra por palabra o podía ser parafraseado. Los niños de educación infantil hasta el segundo curso tenían una gran dificultad en contestar esta pregunta, y la mayoría no contestaba o daba una respuesta irrelevante. Los niños de los cursos superiores captaban el sentido de la pregunta y decían que el niño

necesitaba saberlo porque afectaba a la dificultad de memorización y a la manera de leer. En los cursos quinto y sexto todos comprendían la diferencia.

También interesa comprobar la importancia de la cantidad de tiempo pasado entre presentación del material y la prueba de retención. En el test de Kreutzer y otros (1975) se pregunta a los niños “si quieres llamar por teléfono a un amigo y alguien te dice el número del teléfono, ¿habría alguna diferencia si llamas enseguida o antes te tomas un vaso de agua?” La mayor parte de los niños contestaban que era necesario llamar enseguida para eliminar la probabilidad de olvidar el número u olvidar hacer la llamada. Kreutzer también presentaba a los niños 20 dibujos y preguntaba cuál de dos niños recordaría más: uno que los estudiaba durante un minuto, o uno que los estudiaba durante 5 minutos, y por qué. Cerca de la mitad de los de 6 años y casi todos los de 7 podían comprender que, a más tiempo de estudio, más objetos recordaría.

En la mayor parte de los casos no es una variable lo que determina la dificultad de la tarea, sino que diversas variables pueden contribuir a la dificultad de un problema. Por ejemplo, al decidir sobre la dificultad para recordar el material en un manual algunas de las variables incluían la longitud de tiempo permitido para el estudio del material, la familiaridad del material, la cantidad de información, la naturaleza del test, etc. Wellman (1978) presentó a los niños situaciones con una variable relevante y situaciones con dos variables relevantes. Un ejemplo de un problema de una variable era el dibujo de tres niños tratando de recordar 3, 9 ó 18 ítems. La respuesta correcta aquí sería la de que el niño con 18 ítems tenía la tarea más difícil. Un ejemplo con dos variables sería este cuadro: 1) un dibujo de un niño con 18 ítems para recordar pero sólo mira los ítems; 2) un niño semejante con tres ítems, y 3) un niño con tres ítems para recordar que escribe los nombres de los ítems. Aquí, 1 es el más difícil por la cantidad; 2 y 3 son iguales en términos de cantidad, pero 2 debe ser más difícil por la diferencia en los esfuerzos de los niños por recordar. Wellman encontró que los niños de 5 a 10 años contestaban los problemas de una variable con precisión (88 y 98 por 100); sin embargo, los de 5 años contestaban sólo 33 por 100 de los problemas de dos variables acertadamente, frente al 98 por 100 de los de 10 años (Kail, 1984). Los errores de los de 5 años eran bastante sistemáticos; juzgaban la dificultad de los problemas por una

dimensión sola; así juzgaban que 1 era más difícil que 2 y 3, que eran de igual dificultad.

En otro estudio, el problema variaba en términos de ítems y el esfuerzo del niño intentando recordar los ítems. Se pedía a los sujetos predecir el número de ítems que el niño recordaría. Aquí los sujetos de 5,8, 10 y 19 años consideraban todos el esfuerzo y la cantidad en sus predicciones. Sin embargo, las predicciones de los niños pequeños estaban influidas mucho más por el esfuerzo que por el número de ítems, consistente con otras instancias en las cuales los más pequeños creían que el esfuerzo puede superar los estímulos cognitivos. Hasta los 19 años no pesaban aproximadamente igual la cantidad y el esfuerzo.

- *Variables de estrategia*

Hay que distinguir primero entre estrategias que preparan la recuperación futura y estrategias que facilitan la recuperación actual. La cantidad y variedad de movimientos que el individuo cognitivamente maduro podría hacer, al preparar su futura recuperación, es ilimitada. El procesador maduro sabe que se pueden hacer preparaciones para la recuperación futura tanto en el medio externo como en el interno. El sujeto puede repetir, elaborar y categorizar el material que va a ser recuperado. También puede tomar notas, fotocopiar, sacar fotografías o grabar en magnetófono. Puede asimilar un ítem en diferentes redes semánticas en la esperanza de aumentar su recuperabilidad, etc.

Kreutzer (1975) diseñó dos ítems de preparación para la recuperación y dos ítems para la recuperación actual. En una de las tareas le decía al niño que imaginara que iba ir a esquiar con un amigo después de la clase de mañana, y por esto, debía estar seguro de recordar coger los esquís al día siguiente. Se le preguntaba cuántos procedimientos o estrategias podía pensar para estar seguro de no olvidarlo. Dos hallazgos surgieron: 1) Primero, los niños mayores pudieron pensar más procedimientos diferentes que los niños pequeños, y además mostraban un mayor sentido de planificación en sus respuestas; 2) los niños de todos los niveles de edad proponían más estrategias externas que internas. Así, un niño pensaba que debía poner los esquís donde los pudiera encontrar con seguridad antes de salir de casa por la mañana, o escribiría una nota, o pediría a su madre que se lo recordara. Menos frecuentemente hablaba de pensar sobre ello por la noche o hacer pruebas mentales de cosas que podría hacer por la mañana.

También se pedía al niño que pensara todas las cosas que podía hacer para asegurarse que recordaría una fiesta de cumpleaños a la que había sido invitado. Una vez más, los pequeños y los mayores tendían a favorecer los recursos físicos y sociales sobre los internos, como escribir notas, anotarlos en la agenda o pedir a su madre que se lo recordara.

Las estrategias de recuperación pueden ser tan elaboradas e inteligentes como las de preparación, implican procedimientos externos e internos y se asemejan mucho a las de un detective. Kreutzer (1975) examinó el conocimiento de los niños de las estrategias de recuperación pidiendo a los niños que recordaran todas las cosas que podrían hacer para tratar de encontrar una chaqueta que habían perdido en la escuela. Los niños mayores podían pensar un mayor número de estrategias diferentes de recuperación que los pequeños. Mientras casi todos los pequeños podían pensar, al menos, una cosa para hacer, como ver lugares probables, observar el sitio de objetos perdidos en la escuela, pedir la ayuda de otros, las dos estrategias más sofisticadas eran las de los dos grupos mejores. Una consistía en tratar de pensar el último lugar donde recordaba llevar puesta la chaqueta y buscar hacia adelante paso a paso en la secuencia de actividades que había hecho (11 de los 40 de 9-11 años). La otra era una adecuación temporal de varios planes de búsqueda, de más o menos seguridad; por ejemplo, pienso hacer X, y si no la encuentro ahí, haré Y (18 de 40 de 9-11 años).

- *Diagnosticando las demandas de recuperación*

Una habilidad importante es la de determinar las demandas de recuperación de una tarea de memoria. Por ejemplo, nos preparamos diferentemente para un test de elección múltiple que para un test de ensayo. Las demandas de recuperación de los niños varían también. Por ejemplo, los niños pueden necesitar sólo reconocer la información en una historia o recontar la historia con sus propias palabras. Los preescolares tienen poca comprensión de las demandas de recuperación, pero los de primaria comienzan a ver que el propósito de recordar establece una diferencia (Brainer y Presley, 1985). Ahora bien, no es hasta la edad de 9 cuando los niños son capaces de establecer razones por las cuales diferentes clases de demandas de recuperación requieren diferentes clases de codificación. Incluso entonces, los niños de primaria son capaces de decir por qué algunas demandas de recuperación son más difíciles que otras, pero todavía

no estudian diferentemente. Por ejemplo, no es sorprendente oír a uno de sexto que debe estudiar duro porque tiene un test de llenar espacios en blanco y sabe que es más difícil este test que uno de reconocimiento. Los estudiantes con éxito desarrollan pautas sofisticadas de estudio diseñadas para satisfacer las demandas de recuperación. De hecho, el recuerdo con éxito depende de la información de estrategias adecuadas para tratar el material. Estos patrones se desarrollan lentamente. Los profesores pueden facilitar el proceso suministrando a los estudiantes una instrucción centrada en cómo estudiar.

En el estudio de Speer y Flavell (1979) se contaban una serie de historias a niños de educación infantil y primero de básica, en los cuales los personajes –gemelos de edades inespecificadas– se enfrentaban a diversos problemas de memoria. Los problemas eran los mismos para los gemelos excepto que el de uno exigía aprender y el del otro exigía reconocer. Así, en una historia cada gemelo iba a la tienda a pedirle al tendero ingredientes para hacer un postre. El tendero le preguntaba qué ingredientes necesitaba (recuerdo). En el segundo caso le decía que seleccionara ingredientes de todas las cosas de la cocina (reconocimiento). Los niños oían pares de historias y luego tenían que decidir cuál de los gemelos tenía la tarea más fácil. De los 16 de educación infantil, 6 consistentemente seleccionaban la tarea de reconocimiento como la más fácil de las dos, 1 decía que eran de igual dificultad y 9 estaban inseguros. De los 16 de básica 9 seleccionaban la tarea de reconocimiento, 1 decía que eran iguales y 6 estaban inseguros. Ningún niño seleccionaba consistentemente la tarea de recuerdo como más fácil. Bien es verdad que los 9 de primer curso que seleccionaban la tarea de reconocimiento eran capaces de justificar sus respuestas, pero sólo 3 de los de educación infantil podían hacerlo. Parece pues que la distinción recuerdo-reconocimiento está establecida de una forma básica en una edad temprana, aunque los pequeños pueden no comprender por qué el reconocimiento es más fácil, pues tenían dificultad en justificar su decisión.

- *Control*

El control se refiere a llevar cuenta del progreso que se va realizando cuando los materiales se confían a la memoria. Está comprobado que los estudiantes habilidosos controlan constantemente su propio progreso. A

medida que estudian, valoran lo que han aprendido, lo que está casi aprendido y lo que requiere más esfuerzo (Kail, 1984).

El control, como los demás aspectos de la metamemoria, se desarrolla gradualmente. En su estudio, Goodman y Gardiner (1981) dieron a niños de diferentes edades listas para memorizar y probar su memoria después de estudiarlas. Cuando se completó la prueba, a los niños se les mostró cada una de las palabras de la lista, una cada vez, y se les pidió que juzgaran si habían recordado las palabras en la prueba. Incluso los más pequeños de 6 años fueron capaces de hacer juicios precisos sobre las palabras que ellos habían aprendido. Sin embargo, los juicios fueron más precisos entre los mayores. El control de la memoria importa para la ejecución de la memoria porque permite a los estudiantes desplazar sus esfuerzos desde las cosas ya aprendidas a las que exigen todavía un esfuerzo adicional (Weinert y Kluwe, 1987). Por ejemplo, el estudiante que comprueba su memoria para decir palabras y luego pasa su tiempo estudiando las palabras que olvidó, es más probable que ejecute mejor que otro compañero que no puede hacer tales juicios.

Una cuestión interesante que se puede plantear de partida es saber con qué precisión puede un niño distinguir la información que ha sido aprendida de la que es parcialmente aprendida y de la que es completamente desconocida. Cultice y otros (1983) trabajaron con niños de 4-5 años. Los estímulos eran fotografías de las personas; algunas eran muy familiares (compañeros); otras eran moderadamente familiares (niños en otra clase del mismo edificio) y otras totalmente desconocidas (niños que asistían a otras escuelas). El tema era la correspondencia entre las predicciones de un niño sobre su habilidad para reconocer el nombre de una persona y su actual reconocimiento de ese nombre. Esta ejecución era menos precisa que la de 6 años en otros estudios. En el estudio de Goodman y Gardiner (1981) se medía el aprendizaje actual del niño antes de establecer el niño su juicio sobre lo que pensaba aprender. Se presentaban listas de palabras para que los niños las memorizaran. Después de presentar las listas y de valorar el recuerdo, todos los estímulos eran presentados a cada niño, a quien se le pedía juzgar si había recordado u olvidado cada ítem. Los más pequeños, como en los estudios anteriores, podían hacer estos juicios con alguna precisión, pero la precisión aumentaba a través de los años escolares.

El control se va haciendo más preciso con la edad (Bisanz y otros, 1987). La capacidad de evaluar un conjunto entero de estímulos ha sido estudiada por Flavell y otros (1970). En primer lugar comprobaron el ámbito de memoria de niños de preescolar, de segundo y cuarto cursos. A los niños se les decía luego que tenían que tratar de recordar un conjunto de n dibujos, donde n correspondía al ámbito de la memoria del niño. Los niños podían tomar todo el tiempo que querían para estudiar los dibujos. El experimentador insistía en que los niños debían estudiar hasta que pudieran recordar todos los dibujos, no sólo algunos. Cuando los niños se creían ya preparados para recordar los dibujos, tocaban una campana para avisar al experimentador. Como el número de dibujos que tenían que recordar era igual para el ámbito de memoria de los individuos, la tarea de recuerdo era comparablemente diferente para los niños de diferentes edades. Sin embargo, se encontró un aumento evaluativo pronunciado en el número de niños que recordaban los dibujos perfectamente. Los de segundo y cuarto eran bastante proficientes; la mayoría de los niños en estos cursos recordaban los dibujos perfectamente en cada uno de los tres ensayos. En cambio, la mayor parte de los niños de preescolar acertaban en sólo uno de los tres ensayos. Los niños pequeños parecen ser capaces de evaluar su disposición para el recuerdo pero no de manera adecuada.

- *Distribución del esfuerzo. Planificación*

Las personas, por lo general, controlan su proceso de aprendizaje de forma que pueden combinar sus esfuerzos más efectivamente. Los estudiantes abandonan su estrategia actual si el progreso que van haciendo es nulo. En realidad, sabemos poco sobre la capacidad de los niños para hacer este tipo de decisiones en el curso del aprendizaje y del recuerdo. Se conoce más sobre una clase de decisión, la forma en que los estudiantes distribuyen sus esfuerzos entre los ítems de aprendizaje, esto es, cómo deciden qué ítems estudiar ahora, y cuáles ignorar, al menos de momento. Por ejemplo, supuesta la elección entre estudiar la información ya conocida versus información no conocida, una buena estrategia es distribuir más esfuerzo a la información última.

Masur y otros (1973) examinaron este problema con los niños de primero, tercero y universitarios. Se pedía a los sujetos recordar un conjunto de dibujos que era mayor que su ámbito de memoria. Después de un estudio de 45 segundos había un test de recuerdo libre. Una vez

completado el recuerdo, se pedía al sujeto seleccionar la mitad de los dibujos con un estudio adicional de 45 segundos. Este procedimiento de alternar estudio y recuerdo se continuaba durante varios ensayos. En los ensayos de estudio los de tercero y universidad casi siempre seleccionaban dibujos que no habían sido recordados en el ensayo anterior; los de primero seleccionaban aproximadamente un número igual de dibujos recordados y no recordados. El fallo de los de primero, al no estudiar los ítems que no habían recordado, no era debido a su incapacidad para recordar qué ítems habían olvidado. Incluso los de 6 y 7 años pueden distinguir lo que han recordado de lo que no. Quizás los pequeños simplemente no comprenden las ventajas de dirigir el esfuerzo hacia el material no aprendido.

En resumen, por lo que se refiere al conocimiento, los preescolares son conscientes de la necesidad de recordar; sin embargo, una comprensión detallada del recuerdo como conocimiento basado en la experiencia pasada no aparece hasta la mitad de la enseñanza primaria. La investigación también ha estudiado la comprensión de los niños de las variables que contribuyen a la dificultad de los problemas de memoria. Los preescolares ya saben que la cantidad de información es un factor importante de la dificultad de memoria; pero hasta mediada la enseñanza primaria no comprenden los niños que la cantidad es importante respecto al ámbito de memoria, y que las relaciones semánticas modulan el impacto de la cantidad de información. También durante los años de la enseñanza primaria se va desarrollando una conciencia creciente de las diferencias entre tareas de memoria (recuerdo versus reconocimiento) y mayor habilidad para elegir estrategias apropiadas para una tarea. El control se refiere a la capacidad de evaluar lo que uno sabe y de distribuir el esfuerzo futuro basado en esa evaluación. Incluso los preescolares son capaces de reflexionar sobre su propio aprendizaje anterior, aunque hacerlo con precisión exige más años.

- *Relaciones entre metamemoria y memoria*

En el ánimo de todos los investigadores de la metamemoria, especialmente en los primeros años de trabajo, estaba latente la hipótesis con múltiples implicaciones educativas, de que la metamemoria mejora la ejecución de memoria, es decir, que el conocimiento y el control de los procesos de memoria acentúan el recuerdo. Posiblemente ninguna hipótesis habrá generado tanta ilusión como ésta y, sin embargo, en opinión de

algunos recientes investigadores, los resultados no parecen confirmar las ilusiones despertadas. Otros investigadores creen, por el contrario, que la hipótesis está plenamente confirmada, pero exige algunos cambios de rumbo en el diseño de los experimentos.

Como señalan Borkowski y otros (1988) la década de los setenta fue pródiga en investigaciones sobre la relación metamemoria-memoria. Uno de los enfoques de la investigación abordó directamente las relaciones entre metamemoria y memoria, en la seguridad de que la ejecución de memoria de los niños estaba influida y hasta determinada por el conocimiento de las acciones apropiadas para recordar. Los niños usarían una estrategia si supieran cuándo y en qué situaciones sería apropiada su utilización. El punto de partida de este enfoque fue el fenómeno de la deficiencia de producción (no de mediación) de los niños pequeños, consistente en no utilizar espontáneamente estrategias que utilizarían fácilmente si se les estimulase a hacerlo. Es decir, los niños pueden utilizar esas estrategias, y de hecho las utilizan, si se les dice cuándo y en qué situaciones son apropiadas. De esta manera, las diferencias evolutivas en la memoria se podían explicar en términos de metamemoria, es decir, del conocimiento de los niños sobre cuándo y dónde es útil y necesaria la estrategia.

Este planteamiento de la investigación sobre la metamemoria ha seguido dos vías bien diferentes, una correlacional y otra intervencionista. La vía correlacional hace referencia a la indagación de los conocimientos de los sujetos sobre la memoria y la comparación entre los resultados obtenidos en una tarea de memoria (ejecución) y el nivel de estos conocimientos (metamemoria). Desafortunadamente, son pocos los estudios que han demostrado una correlación significativa entre metamemoria y ejecución de memoria, y esto significa que la conciencia de los efectos beneficiosos de una estrategia no siempre conduce a la utilización de esa estrategia en situaciones de memoria.

La vía intervencionista supone que el entrenamiento en la utilización de las estrategias de memoria produciría una mejor comprensión de la memoria. Los estudios realizados sobre la influencia de la intervención para mejorar el conocimiento de los niños de factores influyentes en la ejecución de memoria como ámbito de memoria, necesidad de control de la ejecución y diversas estrategias de memoria han dado resultados positivos, pero con una limitación decepcionante; aunque el entrenamiento mejoraba

la ejecución inmediata, raramente se producía un efecto de transfer a nuevas tareas distintas de las originales.

Si en la primera vía falla la correlación metamemoria-memoria, en la segunda fallaba la aplicación y el transfer de las mejoras conseguidas por el entrenamiento, llegándose a pensar que las primeras ideas sobre la metamemoria eran demasiado simplistas y determinantes, y esto obligaba a profundizar y redefinir incluso las líneas esenciales de la metamemoria.

El segundo enfoque abandonó el estudio directo de las relaciones entre la metamemoria-memoria para examinar los cambios evolutivos en los contenidos del conocimiento de la memoria, preguntando a los sujetos lo que ellos sabían sobre los efectos de una serie de variables sobre el recuerdo. El estudio paradigmático es el ya conocido de Kreutzer y otros (1975) que entrevistó a una serie de niños sobre diversas situaciones hipotéticas de memoria. Mientras los niños pequeños pensaban algunas conductas apropiadas de memoria, los mayores eran más estratégicos, ofreciendo estrategias sofisticadas.

La década de los ochenta ha seguido investigando la relación entre metamemoria y memoria. Cavanaugh y Perlmutter (1982) realizaron una revisión crítica del tema, concluyendo que, aunque no todo estaba perdido, la verificación empírica de la metamemoria era problemática, la concepción teórica era poco clara y había grandes problemas de medida.

Las sugerencias que ofrecían para mejorar los resultados obtenidos hasta entonces hacían referencia a la reconceptuación de la metamemoria, fiabilidad y validez de los instrumentos de evaluación, plurievaluación de la memoria para captar mejor la correlación entre las dos variables y mayor precisión en las predicciones relativas a la naturaleza y locus de las relaciones metamemoria-memoria.

Un poco más optimista es el cuadro dibujado por Wellman (1983) al concluir que las exploraciones de la relación entre metamemoria y memoria suministraban algún apoyo para el constructo de la metamemoria, que debía interpretarse como una teoría de la mente que tiene cada individuo en la que están integradas ideas, creencias y proposiciones. Esta referencia a la integración de proposiciones, ideas y creencias en el individuo de las tareas y procesos de memoria, así como la necesidad de hacer evaluaciones concurrentes en lugar de las evaluaciones retrospectivas y verbales, es la solución a los resultados conflictivos.

Un punto de vista intermedio entre la posición derrotista de Cavanaugh y Perlmutter y la posición optimista de Wellman es el de Schneider (1985) al señalar que la discrepancia entre ambos era más bien el resultado de dos áreas diferentes de investigación sobre la metamemoria, variables de tarea o variables personales, de manera que cuando se examinan sólo variables de tarea, como en el caso de Cavanaugh y Perlmutter, se encuentra poco apoyo para defender o confirmar la correlación entre metamemoria y memoria; y cuando se examinan variables personales, como en el caso de Wellman, se encuentra un fuerte apoyo para esa correlación, demostrando así que cada estudio tiene validez sólo para el área de metamemoria específicamente explorada.

También se han realizado en la década de los ochenta una serie de estudios sobre la influencia de la intervención, descubriendo relaciones causales bidireccionales significativas entre metamemoria y memoria, de manera que la metamemoria viene a ser a la vez una causa potencial de la memoria y una consecuencia de la conducta de memoria.

Los resultados conflictivos de la investigación sobre las relaciones entre metamemoria y memoria parecen haber encontrado una explicación basada en los enfoques y áreas diferentes utilizadas por los diversos investigadores. Las sugerencias más recientes que obligan a reconducir la investigación recomendando interpretar la metamemoria como un fenómeno integrador de muchas facetas, a superar las iniciales posiciones simplistas y a utilizar evaluaciones múltiples de este constructo, permiten confirmar las expectativas primeras sobre las implicaciones educativas de la metamemoria.

- *Modelo de metamemoria. Componentes de la metamemoria de los niños*

A la clarificación de los problemas de la metamemoria contribuyen mucho los modelos que, como el de Pressley y otros, y desarrollado por Borkowski y otros (1988) presentan un cuadro muy ajustado de los diversos componentes y mecanismos que subyacen debajo de este nuevo constructo. Siguiendo este modelo se puede interpretar la metamemoria en términos de componentes interactivos mutuamente relacionados que reciben el nombre de: conocimiento específico de estrategia, conocimiento relacional, conocimiento estratégico general, así como procedimientos de adquisición de metamemoria (ver [tabla 42](#)).

1. Conocimiento específico de estrategia. El conocimiento referente a estrategias específicas como son la repetición, la organización y elaboración, y su aplicación a la situación de aprendizaje, es un concepto de la metamemoria que puede bien llamarse conocimiento específico de las estrategias. Por ejemplo, un niño debe saber que si organiza una lista de ítems en unidades aprenderá más fácilmente esa lista, o que la repetición acumulativa dentro de pequeños grupos de ítems interrelacionados es más eficaz que la repetición mecánica o repetitiva.

El conocimiento de estrategia implica comprender las metas y objetivos de la estrategia, las tareas para las cuales esa estrategia es adecuada, su campo de aplicación, las ventajas esperables de su aplicación y la cantidad de esfuerzo que requiere. En principio, la dinámica de la metamemoria sugiere que hay una relación causal bidireccional entre la estrategia actual y el conocimiento de estrategia específica, de manera que no sólo el conocimiento de la estrategia guía el despliegue de las estrategias adecuadas, sino que el uso continuado de una estrategia aumenta y mejora el conocimiento específico de la estrategia sobre ella. A su vez, un conocimiento mayor aumenta la probabilidad de que la estrategia sea bien utilizada, siendo esencialmente relevante para tareas de generalización.

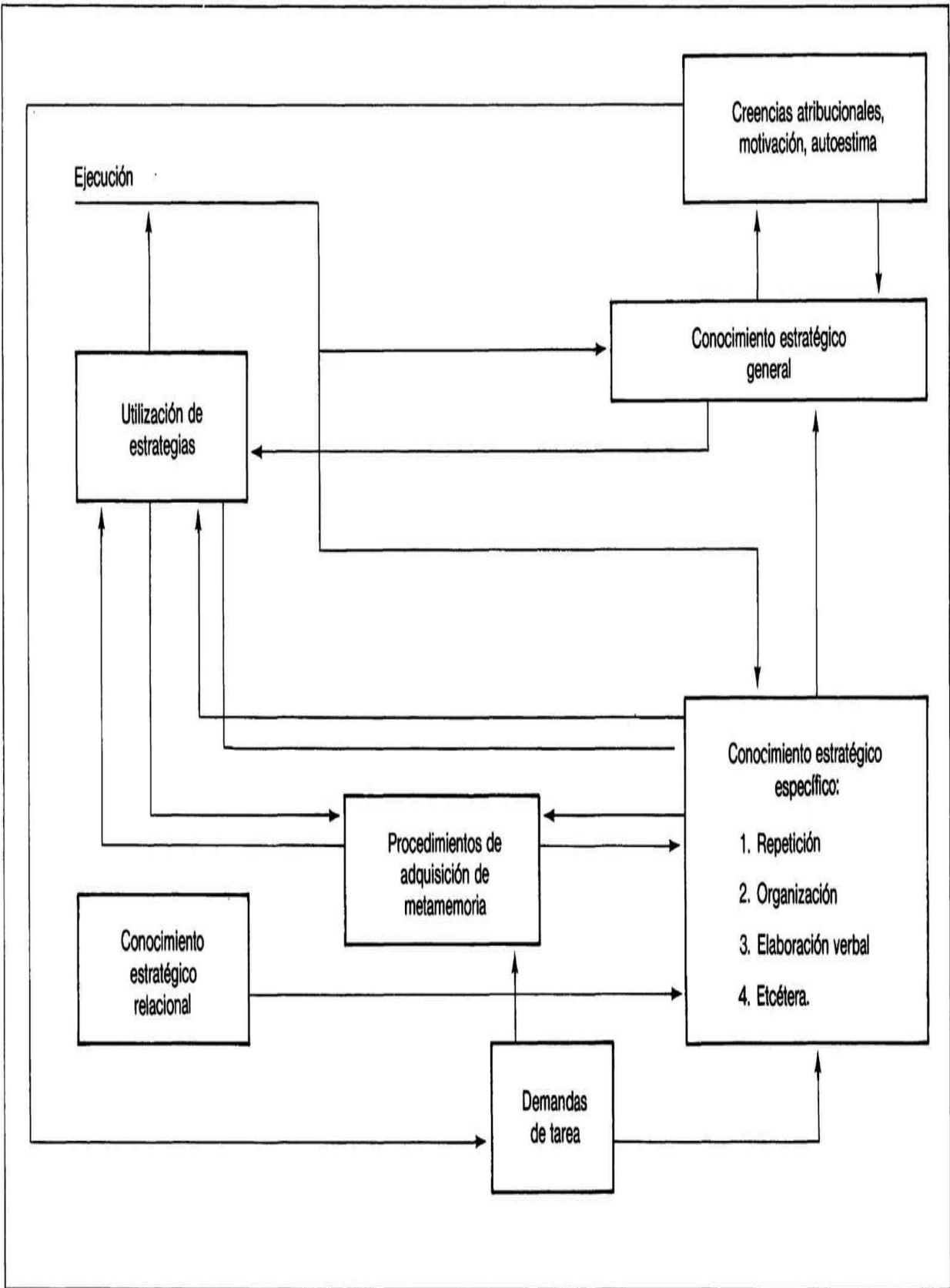


Tabla 42. Modelo de metamemoria. (Adaptado de Borkowski, 1988).

2. Conocimiento relacional y general de estrategia. A medida que se adquiere el conocimiento específico sobre múltiples estrategias, surgen otros dos componentes de la metamemoria: el conocimiento relacional de estrategia y el conocimiento general. El conocimiento relacional de estrategia ayuda a comprender las ventajas asociadas con una serie de estrategias específicas en función de las demandas de tarea, y a seleccionar la estrategia más adecuada para cada tarea y en cada situación.

El conocimiento general es una consecuencia de la acumulación de conocimiento específico y relacional, y refleja la comprensión que tiene el niño de que, por una parte, la utilización de estrategias exige esfuerzo y, por otra, que su utilización representa grandes ventajas y conduce a mejores resultados que una orientación no estratégica. El conocimiento general del valor de la conducta estratégica provoca expectativas sobre la autoeficacia personal que, a su vez, motiva a los niños a enfrentarse a las tareas de aprendizaje.

3. Procedimientos de adquisición. Son aquellos aspectos de la metamemoria que suministran los mecanismos necesarios para la toma de decisiones. En primer lugar, hay que señalar la planificación que ayuda a mejorar el conocimiento sobre las estrategias de nivel inferior, o rellenar los vacíos informativos sobre las estrategias o sobre las instrucciones recibidas, o seleccionar las estrategias adecuadas a los objetivos formulados, etc. En segundo lugar, están los procesos de regulación de gran utilidad para aplicar y modificar estrategias específicas. Funcionan a modo de metaestrategias o reglas que dirigen la aplicación de otras reglas y se refieren de forma especial al cómo y al cuándo utilizar o cambiar una estrategia de acuerdo con los resultados por obtener o ya obtenidos. Por último, está el mecanismo de la evaluación que permite comprobar la corrección de los procesos seleccionados y seguidos o la necesidad de cambiar el rumbo para mejorar los resultados finales.

Generalización de la estrategia. Uno de los interrogantes que surgen en todas las discusiones sobre las estrategias es el de la generalización, en el sentido de saber si los niños que han adquirido una estrategia potencialmente útil, la utilizarán en tareas distintas a las originales o simplemente en una prueba de test. Según Borkowski y otros (1988) hay dos factores que permiten contestar con relativa seguridad a este interrogante, el conocimiento de memoria y las áreas atribucionales. Y es

que, a medida que los sujetos conocen mejor cómo funcionan sus mecanismos mentales (conocimiento específico, relacional y general), comprueban que la utilización de una buena estrategia produce una buena ejecución; y que el resultado, en gran medida, se debe al esfuerzo empleado en la aplicación de esa estrategia. A ello contribuyen también los procesos de orden superior que controlan y revisan las estrategias adecuadas para tareas de generalización.

Borkowski y otros (1988) aducen datos recientes sobre la confirmación de estas hipótesis, ya que, después de un entrenamiento de estrategia, los niños que atribuían su éxito al esfuerzo (y el fracaso a falta de esfuerzo) resultaban más estratégicos y superiores en conocimiento metamemórico que los que atribuían el resultado a factores más controlados como la habilidad. Asimismo, los niños que sostienen creencias adecuadas sobre el papel del esfuerzo en la producción de éxito en tareas académicas eran superiores en metamemoria y mostraban un mayor transfer de estrategia que los niños que atribuían los resultados a factores no controlables. Por último, los niños hiperactivos que recibían entrenamiento de auto-control en combinación con entrenamiento atribucional mostraban menos hiperactividad, eran más estratégicos sobre los efectos del transfer y mostraban estilos atribucionales alterados respecto a los niños hiperactivos que recibían sólo entrenamiento de autocontrol.

CAPÍTULO 7

PROCESOS DE TRANSFER Y EVALUACIÓN

7.1. Transfer

Los clásicos tenían razón cuando hablaban de la paradoja del transfer. Y en verdad que el transfer resulta paradójico pues cuando lo deseamos no se produce y, sin embargo, aparece cuando no lo deseamos. En realidad, como señala Voss (1987), todo aprendizaje es transfer, pues nunca utilizamos el aprendizaje en la misma situación en que lo aprendimos, por lo que siempre existe una cierta transferencia de lo aprendido.

El transfer, a veces, se confunde con otros términos y procesos de los que no es fácil separarlo. Por ejemplo, si alguien responde de forma habilidosa, decimos que está evidenciando el aprendizaje o el recuerdo, pero si la situación es ligeramente diferente de la situación en la que se dio el aprendizaje, lo llamamos transfer, y si la respuesta solicitada no es obvia, hablamos de solución de problemas, y si el aprendizaje se aplica a una situación muy diferente de la original lo llamamos creatividad.

El tema del transfer preocupa, y mucho, a los profesores y a los investigadores (Chipman y otros, 1985; Segal y otros, 1985). A las preocupaciones docentes e investigadoras se suman las político-administrativas que surgen cada vez que hay una reforma de la enseñanza. En la mayor parte de los países, cada vez que se plantea una reforma de la enseñanza, se reproduce la polémica sobre la enseñanza de las lenguas clásicas, por ejemplo. Siguiendo a la teoría de la disciplina formal se ha sostenido que las funciones mentales pueden mejorarse con el

entrenamiento suministrado por el estudio de las matemáticas, las lenguas clásicas y la filosofía, ya que este tipo de materias disciplinan la mente debido a la naturaleza rigurosa del pensamiento que requieren. Pero no es ésta la única teoría sobre el transfer. Veamos las clases y teorías del transfer.

7.1.1. Clases de transfer

El transfer puede ser positivo o negativo. El transfer positivo ocurre cuando un resultado, aprendido en una situación, es recordado y aplicado en una situación nueva. Se produce transfer negativo cuando la ejecución de una tarea interfiere el aprendizaje de una segunda.

El transfer puede ser vertical (Gagné, 1965) o lateral. En el transfer lateral el individuo es capaz de ejecutar una tarea diferente, pero semejante y del mismo nivel de complejidad que la ya aprendida. Por ejemplo, un niño ha aprendido en la escuela a reconocer nuevas palabras. Él después reconoce en un artículo del periódico palabras de la misma dificultad que las leídas en la escuela. En el transfer vertical una persona es capaz de aprender resultados semejantes, pero más avanzados o más complejos. Aquí, la información y las habilidades adquiridas en una situación se transfieren a otra más compleja, habitualmente en el mismo campo o área de estudio. Por ejemplo, la información aprendida sobre el cuadrado permite a uno desarrollar un concepto más completo del cuadrado; tener los conceptos de cuadrado, rombo y cuadrilátero permite a uno formar el principio de que los cuadriláteros varían de acuerdo con la igualdad de longitud de los lados y paralelismo de los lados. Y el conocimiento del principio facilita resolver problemas (encontrar el perímetro) donde los cuadrados y los rombos están implicados.

Al profesor, que es al que corresponde señalar lo que hay que enseñar, le corresponde asegurar el transfer positivo, lateral y vertical a situaciones de dentro y fuera de la escuela.

7.1.2. Teorías

- Teoría de la disciplina formal

La teoría de la disciplina formal fue dominante durante el siglo XIX y sostenía que la mente estaba compuesta de muchas facultades separadas

como memoria, razón, atención, voluntad, imaginación... que resultaban favorecidas mediante el ejercicio, lo mismo que los músculos se fortalecen con la práctica. El ejercicio sistemático en ciertos campos de actividad mental tiene el mismo efecto para la mente que el ejercicio físico para el cuerpo. Como durante el siglo XIX, el latín, el griego y las matemáticas se consideraban los instrumentos más apropiados para fortalecer las facultades mentales, ya que estas materias tenían alguna cualidad especial que permitía el desarrollo simultáneo de muchas otras facultades. Además, como estas facultades eran bien desarrolladas a través de la educación en la escuela, los resultados automáticamente se transferirían a las situaciones escolares, incluyendo los asuntos prácticos diarios de la vida.

- Elementos idénticos

Formulada por Thorndike (1913), esta teoría señala que los elementos presentes en la situación inicial de aprendizaje deben estar presentes también en la nueva situación para que se produzca el transfer. Los elementos idénticos son hechos y habilidades específicas. Así, después de que el estudiante ha dominado los hechos de la suma: $7+3$, puede usarlos para resolver nuevos problemas en los cuales aparecen los mismos factores. Después de que el niño ha dominado la habilidad para usar el índice de un libro, la habilidad se transfiere a otros índices organizados de semejante manera. La teoría parecía más razonable y ofrecía una manera práctica de ayudar a los estudiantes a aprender ciertas materias y habilidades que serían esenciales o útiles luego en la vida, esto es, enseñar esas materias o habilidades. Los estudiantes pues estarían equipados con elementos idénticos que se transferirían cuando fuera necesario. Esta teoría desembocó en la realización de currículos más relevantes para los estudiantes, aunque puede haber hecho hincapié en materias específicas y en la memorización más que en la comprensión. La influencia de esta teoría ha sido enorme, cambiando los contenidos de los currículos en los diversos niveles de la enseñanza. Por ejemplo, en la enseñanza elemental condujo a identificar el vocabulario y los hechos aritméticos más ampliamente usados por los adultos para convertirlos en contenido de aprendizaje para los alumnos.

- Teoría de la generalización

La teoría de la generalización sostiene las generalizaciones o principios de una serie de experiencias, y que éstas generalizaciones se transfieren y guían la conducta en las nuevas situaciones. El experimento de Judd (1908) es elocuente. Dos grupos de muchachos lanzaban un pequeño dardo sobre un objetivo debajo del agua. Se explicó la refracción a un grupo antes de comenzar, pero no se le explicó al otro grupo. Ambos grupos comenzaron su práctica con el objetivo situado a 12 pulgadas bajo el agua; la misma cantidad de práctica necesitaron ambos grupos para alcanzar los mismos resultados.

De esta forma, el conocimiento del principio parecía no tener valor. Sin embargo, luego se cambió la tarea reduciendo la profundidad del agua. La diferencia entre los ejercicios de los dos grupos fue llamativa, de manera que los muchachos que comprendieron el principio ahora ejecutaban la tarea mucho más eficientemente que aquellos que no lo comprendieron. No son pues los elementos idénticos en las dos situaciones lo que se transfiere, sino la comprensión del principio de refracción.

El experimento se replicó luego con estos resultados: *a)* comprender el principio facilitaba el transfer positivo, *b)* comprender el principio facilitaba también el aprendizaje original, *c)* el completamiento de la información tiene un efecto directo sobre el aprendizaje original y el transfer, es decir, a más completa información, mejores resultados. Lo mismo vale para el transfer de conocimientos pues el aprendizaje de un principio facilita también el aprendizaje de resultados en el dominio cognitivo.

En realidad, el transfer por generalización es una extensión del transfer de elementos idénticos. El transfer no se producirá a menos que la situación nueva tenga bastante en común con la anterior, para que el estudiante perciba las aplicaciones. La generalización ofrece un punto de vista más maduro y amplio para el currículo efectivo y las prácticas de enseñanza.

- Trasposición

La teoría de la trasposición va más allá de la generalización en cuanto que se propone como base del transfer el cuidado entero de relaciones medios-fines. Aplicado al experimento de Judd del dardo sobre el agua, la teoría de la trasposición sugeriría que no sólo el principio, sino todo el cuadro, la percepción completa del individuo de la relación entre el

principio, el uso del dardo, la profundidad del agua y la colocación del objetivo es lo que se transfiere. La trasposición aplicada a la aritmética significa que los hechos y habilidades específicas de la suma, incluso el principio subyacente de suma, no son la base del transfer de situaciones intra-escolares a situaciones extraescolares, sino la comprensión de la relación entre los hechos, procesos y principios. Cuanto más extenso es el conocimiento de las relaciones obtenidas durante el aprendizaje original, mayor transfer.

- Teoría de las habilidades

Se habla de habilidades cuando se produce la unión de un proceso y un contenido. La teoría de las habilidades del transfer sugiere que la mejora de la ejecución en una segunda tarea depende de: 1) la extensión en que el individuo ha adquirido y luego recuerda el contenido necesario –la información factual, concepto, principio– del estudio o práctica de la primera tarea y 2) la extensión en que el individuo ha desarrollado una habilidad específica o habilidades del estudio o práctica de la primera tarea. Incluso puede haber una habilidad común más general a la tarea inicial y a la segunda que se desarrolla en un nivel superior a través de la práctica de la primera tarea o tareas; también es verdad que aunque la segunda tarea puede requerir el acuerdo de información distinta de la aplicada en la primera tarea, esta información puede ser recordada.

Por ejemplo, un niño ha completado su primera tarea de sustracción que implica reconocer: $22-6$ y luego encuentra un segundo ejercicio $23-8$. Abiertamente, la segunda tarea requiere el uso de información no contenida en la primera, es decir, que $13-8$ es 5 . Sin descomponer la primera tarea en todas las posibles habilidades distintas, vemos que implica reconocer el principio de que 6 no puede ser sustraído de 2 , pero que puede tomarse 10 de 20 y añadidos a los 2 hacen 12 ; 2) aplicar este principio y luego 3) ejecutar las operaciones: $12-6$, etc. Esta habilidad adquirida al ejecutar la primera tarea permitirá una ejecución rápida de la segunda tarea si el estudiante percibe la semejanza entre las dos tareas, tiene la información $13-8$ y ha adquirido la habilidad específica implicada en la primera tarea. Es evidente que si la habilidad específica implicada en las tareas se domina, se producirá transfer en muchas otras tareas. Es decir, completando la primera tarea se puede desarrollar y fortalecer una habilidad aritmética general.

Al comparar el papel de las habilidades y de la información en cuanto relacionadas con el transfer, Gagné tomó el siguiente ejemplo de Guilford: ¿Cuál de estas combinaciones no se relaciona con el resto?

PXNO, VRIM, AQES, GUNC.

Evidentemente la tercera, porque tiene dos vocales. Gagné después analizó la tarea en sus habilidades intelectuales componentes y en sus componentes de conocimiento. Las habilidades intelectuales, por ejemplo, incluyen distinguir vocales y consonantes, distinguir la localización de las letras en el alfabeto, formular reglas sobre las combinaciones de las letras y descartar hipótesis, y verificar una regla para determinar las diferencias en conjuntos de 4 letras. También se necesita información factual sobre el alfabeto, las letras, consonantes y vocales, y deben ser recordadas para dar la respuesta correcta.

Gagné indicó que las habilidades tienen una relación adecuada entre sí, cada una sucediendo a la otra. Es otra manera de decir que hay un transfer vertical desde las habilidades subordinadas a superordinadas. Gagné también señaló que las cosas más importantes aprendidas en la escuela son las habilidades específicas, más que la información factual. La información factual puede ser localizada cuando se necesite, pero las habilidades deben ser desarrolladas con el tiempo y con la práctica.

Las habilidades están implicadas no sólo en el transfer vertical y horizontal, sino también en el lateral, tanto en las áreas verbales como motóricas. En algunos casos, en lugar de habilidades se usan destrezas, estrategias y aprender a aprender; conviene ahora recordar que Harlow demostró una base no específica de transfer horizontal que llamó aprender a aprender. En uno de sus experimentos dio a los sujetos tareas diferentes y sucesivas del mismo nivel de dificultad. Al principio, había una mejora, pero luego la mejora era abundante y más rápida en términos de pocos errores y menos tiempo. Llamó aprender a aprender al fenómeno en el cual la práctica en tareas del mismo tipo iba seguida por una ejecución mejorada en otras tareas del mismo tipo. Evidentemente, alguna clase de habilidad se desarrollaba en un nivel superior desde la práctica que expresa el aprender a aprender.

Bruner (1956) recuerda que conceptos sucesivos se aprendían con menos dificultad cuando el individuo adquiría una estrategia. Las dos cosas, estrategia y aprender a aprender se refieren al mismo fenómeno: el individuo practica o trabaja algo, desarrolla alguna habilidad o destreza relacionada con el contenido específico de la tarea y con el desarrollo superior de la habilidad ejecuta tareas de una clase semejante mucho más efectivamente. Una clave para la ejecución efectiva es cubrir las tareas cuidadosamente y enseñar las habilidades específicas implicadas, por ejemplo, aprender a leer, hablar, etcétera.

Voss (1987) ha interpretado el transfer como solución de problemas (lo mismo que el aprendizaje y la retención del conocimiento aprendido), con lo cual la información entrante es interpretada, almacenada y subsiguientemente utilizada. El modelo de solución de problemas sigue las pautas de Newel y Simon (1972) y se aplica especialmente a la solución de problemas en el área social, que busca la solución de problemas mal estructurados. El modelo asume que, a medida que los individuos procesan la información, la interpretan en términos de lo que ya conocen. Este proceso implica un procedimiento de comparación de patrones en el cual el individuo intenta ajustar o comparar el patrón del estímulo con un patrón ya existente en la memoria. Lo mismo ocurre en el aprendizaje de un texto. El sujeto desarrolla una interpretación de la información del texto que se basa, en gran medida, en el conocimiento anterior que uno tiene de la materia.

La interpretación de los contenidos del texto consiste en desarrollar una representación mediante la construcción de un patrón que relaciona los contenidos del pasaje con lo que ya se conoce. El procesamiento de los contenidos del texto consiste en una comparación de patrones, pero los patrones de la memoria implican materia que es semejante (aunque no idéntica) a la información del estímulo. Esa representación de los contenidos del texto es un medio para un fin. Kintsch (1986) ha demostrado que el desarrollo de una representación del texto constituye un elemento o paso mediacional en el proceso de aprendizaje. La representación sirve como un medio para construir un modelo situacional. La solución implica integrar la información del texto con lo que ya se conoce.

Dentro del esquema de solución de problemas el concepto de búsqueda es relevante, y la meta de la búsqueda es encontrar información que

facilite la representación y la solución. Cuatro principios de búsqueda se deben tener en cuenta:

1. Cuanto más pequeño es el espacio, en términos de cantidad de información, más fácil es encontrar la información en igualdad de condiciones. Esto quiere decir que cuanto más sabe uno sobre un concepto determinado, más tiempo tarda en encontrar un elemento informativo en ese espacio. Ahora bien, este principio queda desbordado por los otros tres, que implican variables más críticas que la cantidad de información en un espacio-problema.
2. El hallazgo de la información adecuada dependerá de la capacidad del individuo para usar determinados operadores que tienen como funciones: ampliar el espacio problema, reducir el tamaño del espacio del problema e identificar la información específica. Estos operadores son los llamados métodos débiles de solución de problemas, o los relacionados con el razonamiento (descomposición del problema en sub-problemas, análisis medios-fines, analogía...) y sólo pueden ayudar a caminar, ya que el factor crítico es el conocimiento del alumno. Por ejemplo, un problema complejo podrá descomponerse en sub-problemas, pero el conocimiento del individuo es el que determinará qué sub-problemas hay que identificar.
3. El hallazgo de la información adecuada depende de la organización de los materiales informativos en la memoria. Lo importante no es el conocimiento, sino cómo se organiza ese conocimiento. Por ejemplo, si la información está organizada jerárquicamente, identificar un concepto superordinado permitirá encontrar un concepto subordinado de esa jerarquía bastante rápidamente. Sin embargo, si la información está almacenada como unidades aisladas, hallar la información adecuada es mucho más difícil.
4. El individuo necesita claves que rastreen la información disponible y accesible. La disponibilidad se refiere a la información en la memoria, mientras la accesibilidad se refiere a la información en la memoria a la que el individuo puede acceder usando una clave de recuperación. Así, la información puede estar disponible sin ser accesible. Según Tulving, para que la

información sea accesible debe estar presente otra información almacenada al mismo tiempo.

Para Voss, todo aprendizaje es un proceso de transfer siempre que cumpla una serie de condiciones. En primer lugar, es necesario incluir el conocimiento previo que no está relacionado con el área de conocimiento. En segundo lugar, el proceso de aprendizaje es inicialmente botton-up (abajo-arriba) pero, a medida que el conocimiento se desarrolla, el procesamiento se va haciendo cada vez más top-down (arriba-abajo). Además, cuando el conocimiento es sustancial, gran parte del conocimiento implica categorización, es decir, la información entrante se interpreta en términos de las clases del conocimiento existente. Por último, el aprendizaje es una interpretación+generalización. En otras palabras, el aprendizaje consiste en desarrollar un apropiado número de interpretaciones de los varios “inputs” de información y generalizar las interpretaciones respectivas a una serie de situaciones.

7.1.3. Las claves básicas del transfer de aprendizaje

Como señala Salomon y Globerson (1987) teóricamente el transfer parece un proceso claro y sencillo y, sin embargo, no lo es. Con frecuencia uno acaricia la idea de que si los estudiantes dominan un área de conocimiento y las habilidades correspondientes aplicarán esas habilidades y conocimientos siempre que sea necesario. Pues bien, esto no es así. Con frecuencia, los estudiantes no hacen uso de lo que ellos conocen y dominan, sino que prestan atención a claves superficiales e irrelevantes, dejan aparcado el conocimiento sin transferirlo a nuevas situaciones, no utilizan de forma autónoma las estrategias aprendidas (Thomas y Rowher, 1986) y, lo que es peor, no aplican el conocimiento aprendido en la escuela a las situaciones de la vida (Perkins, 1985). Muchos alumnos actúan sobre la base frívola de que lo que está haciendo tiene sentido obedeciendo a la ley del mínimo esfuerzo; y está suficientemente comprobado por la investigación que, a medida que los criterios para estudiar se hacen menos claros y el control del estudiante se reduce, el estudiante se compromete más en conductas de adivinación y ensayo y error. Hay que admitir que los sujetos inteligentes y capaces no

siempre trabajan cognitivamente al máximo de sus capacidades intelectuales.

Estos fallos, por otra parte, no surgen de una deficiencia de conocimiento, sino de una deficiencia en el modo de emplearlo. Se trata del cómo del aprendizaje, no del qué. Por lo general, hay un abismo entre lo que los alumnos son y saben en términos de conocimientos, habilidades y estrategias, y lo que ellos hacen luego en condiciones normales de aprendizaje, ofreciendo una imagen muy pobre de transfer de lo ya aprendido. Este abismo, que se puede llamar la zona de aprendizaje próximo, es semejante al abismo que separa la competencia y la ejecución (Davidson y Sternberg, 1985).

Las razones de esta situación –no transferir el conocimiento aprendido– pueden ser de carácter cognitivo (dificultades de recuperación y producción, aplicación de estrategias o heurísticos inadecuados), motivacional (malas expectativas, indefensión aprendida, bajo auto-concepto, atribuciones inadecuadas de fracaso) o personal (tendencia a utilizar claves perceptivo-gestálticas, orientaciones dirigidas por los datos versus teoría, etc.).

Quizás todos estos factores podrían integrarse en un solo constructo que Solomon y Globerson llaman control reflexivo, definido como el empleo intencional metacognitivamente guiado de procesos no automáticos que exigen habitualmente esfuerzo. Este constructo tiene muchas dimensiones cognitivas, actitudinales y de personalidad. Los procesos automáticos son rápidos, sin esfuerzo, dirigidos por claves externas (data driven) asociados por la práctica. Los procesos controlados reflexivamente son lentos, demandantes de esfuerzo, disponibles a la reflexión analítica y voluntariamente controlados por el sujeto. El despliegue de los procesos controlados implica una función cognitiva en forma de metacognición que sirve para controlar el pensamiento.

Cuando se activan los procesos de control reflexivo el individuo probablemente inhibe la evocación de una primera respuesta saliente, elabora claves situacionales y significativas, profundas, relevantes a la tarea, genera estrategias alternativas, elabora nuevas conexiones y construye nuevas estructuras elaboradas reflexivamente. Ésta es la conducta típica de los expertos en solución de problemas. Cuando se activan procesos automáticos, el individuo se apoya en los rasgos estructurales salientes de una situación tomándolos erróneamente como si

representasen el significado subyacente o profundo y evoca, basado en su experiencia, intuiciones incorrectas que conducen así a malas concepciones en las ciencias, y en las matemáticas, sobre todo.

El control reflexivo se ha operacionalizado mediante la medida de la dilatación de la pupila y, especialmente, por la evidencia de la aplicación del esfuerzo, la concentración y la extensión con que se piensa la manera de realizar la tarea.

Las fuentes del control reflexivo pueden ser distales o cercanas. Fuentes distales son la tendencia general a preferir problemas y situaciones mentalmente más exigentes o los factores socioculturales como la cultura, el clima intelectual o los hábitos compartidos. Fuentes más cercanas son: la motivación específica a manejar una tarea automática o reflexivamente, la voluntad que es el lazo necesario entre la motivación y la conducta esperada, las demandas percibidas de una tarea, los procedimientos instruccionales que pueden orientar en un sentido u otro y el trabajo en equipo, que aumenta el control reflexivo de los estudiantes.

Está plenamente comprobado que los estudiantes que tienen un alto control reflexivo, sea inducido experimentalmente, sea activado por procedimientos instruccionales, reducen y estrechan la zona entre lo que la persona sabe y su ejecución anterior.

Algunos especialistas han advertido que la reflexión, la metacognición, puede interferir más que facilitar la ejecución efectiva. En este sentido el transfer de carretera (de bajo nivel, automático) puede ser más efectivo que el transfer controlado y reflexivo de autopista (de alto nivel) en la mayor parte de las situaciones. Sin embargo, lo que hay que tener en cuenta es la oportunidad del control reflexivo para considerar su utilidad o su perjuicio. En los primeros estadios del aprendizaje introducir elementos conceptuales metacognitivos puede simplemente añadir otro elemento de confusión en una situación ya difícil de aprendizaje. Una posterior introducción de los controles metacognitivos puede facilitar la integración y el transfer de habilidades. Ahora bien, cuando las habilidades están ya automatizadas, introducir metacognición puede interferir la ejecución habilidosa.

Esto se entiende mejor a la luz de la teoría de Salomon y Perkins que está basada en la distinción entre dos rutas de aprendizaje. El aprendizaje de carretera (o de bajo nivel) con la automatización a la que conduce, facilita el transfer relativamente automático en forma de generalizaciones

a situaciones algo nuevas. El transfer de carretera puede ser utilizado para viajar a cortas distancias (tareas) que tienen una clara y saliente semejanza con las ya practicadas. Como esta clase de transfer está principalmente controlada por el estímulo y la situación, está basada en claves de semejanza que no requieren ninguna búsqueda dirigida por el control reflexivo o la abstracción. El transfer cuida de sí mismo, basado en la semejanza de rasgos superficiales que fuerzan la respuesta sobreaprendida asociada con ellos como un resultado de la práctica repetida; aquí está la fuerza de este aprendizaje; más bien supone control reflexivo impedir que la conducta sea transferida a una nueva situación (por ejemplo, un español conduciendo en Inglaterra tiene que evitar conducir por la derecha).

El transfer de autopista (o de alto nivel) es el resultado de la abstracción reflexiva, un proceso muy distinto a la simple generalización de respuesta que tiene lugar incluso en ausencia de cualquier implicación reflexiva. La abstracción reflexiva implica la descontextualización deliberada y metacognitiva guiada de rasgos, principios o procedimientos profundos, no salientes, que son los candidatos para el transfer. El transfer de autopista puede viajar a distancia y conducir a la aplicación de ideas aprendidas de un área a otra enteramente diferente, por ejemplo, aplicar los principios de la termodinámica a las relaciones familiares.

Hay dos conceptos esenciales en el transfer de autopista: el control reflexivo y la abstracción. La abstracción reflexiva alcanzable mediante un proceso de elaboración, facilita la asimilación del material en esquemas existentes y los activa. A veces, la elaboración no es suficiente. El transfer se ve más favorecido cuando los estudiantes tienen que derivar del material rasgos esenciales que están en un nivel más abstracto que el material mismo. Por otra parte, muchos de los fracasos en encontrar transfer cuando es lógicamente esperable se deben al hecho de que no se han utilizado durante el aprendizaje ni la carretera ni la autopista.

Ahora bien, el aprendizaje reflexivo, incluso la abstracción de un principio o la descontextualización de la esencia del fenómeno pueden no ser suficientes para producir el transfer. Después de todo, el aprendizaje de carretera hace el conocimiento adquirido disponible, pero no necesariamente accesible (Davidson y Sternberg, 1985). Por eso es necesario distinguir entre autopista durante el aprendizaje y autopista durante el transfer. El control reflexivo durante el aprendizaje,

particularmente cuando se llega a abstracciones reflexivas, es sólo una condición necesaria pero no suficiente para el transfer.

Hay que percibir la nueva situación como esencialmente una variante ya aprendida, para aplicar lo familiar a lo menos familiar, y esto exige esfuerzo. En ausencia de una orientación reflexiva, hay pocas oportunidades de que el transfer ocurra incluso, aunque se dominen los conocimientos básicos y las habilidades correspondientes.

Tienen gran interés para la orientación educativa las sugerencias de Pea (1987) sobre el sentido del transfer del aprendizaje. En primer lugar, señala que el transfer es selectivo, ya que viene definido socioculturalmente en función de propósitos, tareas y situaciones particulares de pensamiento enraizadas en prácticas y valores culturales. Además, los elementos particulares que el estudiante percibe como comunes entre una situación anterior y la situación actual, sobre la cual el transfer del conocimiento parece depender en términos de procesos de recuerdo, no son dados por la naturaleza de las cosas, sino leídos y flexiblemente interpretados de acuerdo con el sistema de categorización del procesador, lo que implica diferencias evolutivas, individuales y culturales en la percepción de la situación de la cual depende el transfer del conocimiento.

Por último, conviene aprender y aplicar el conocimiento aprendido en múltiples contextos, crear sesiones instruccionales puentes a lo largo de situaciones escolares y no escolares, y favorecer las habilidades de procesamiento y control, esenciales dentro de las áreas de conocimiento.

- *La enseñanza del transfer*

Éste es un asunto importante por el que se preocupan los prácticos y sobre el cual no hay una respuesta mágica, ya que unos sugieren utilizar métodos débiles (analogías, medios-fines), otros defienden facilitar el ambiente que apoye la formación de hipótesis, otros hacen hincapié en la liberación del profesor, mientras otros defienden la orientación directiva.

El tema central es si los profesores pueden enseñar habilidades, conocimientos y, al mismo tiempo, enseñar transferencia reflexiva, es decir, si es o no posible desarrollar habilidades o estrategias metacognitivas que faciliten el transfer de una serie de conceptos previamente aprendidos y de habilidad en una serie de situaciones nuevas.

De otra manera, si podemos o no enseñar a transferir hábitos, heurísticos o motivos que trasciendan las situaciones específicas.

La respuesta es difícil, pero, de acuerdo con recientes investigaciones (Voss, 1987; Pea, 1987), quizás uno de los secretos del transfer esté en la habilidad de ver amplias categorías inclusivas cuyos elementos tengan dimensiones comunes. En realidad el experto tiene una base de conocimiento mucho más rica y más compleja a partir de la cual crear esas categorías y reconocer las semejanzas y diferencias entre la fuente y las situaciones específicas.

En concreto, si nos preguntamos qué habilidades podemos enseñar para el transfer tendríamos que decir que el auto-control, que tiene connotaciones metacognitivas básicas, y el auto-concepto y la motivación que resultan esenciales en el proceso de auto-control, pues muchos fallos de autocontrol son debidos al miedo de comprender que uno estaba equivocado. Variables como necesidad de logro, auto-eficacia, locus interno de control, etc.; son factores aprendidos y aprendibles, sin embargo generalmente estables y generalizables a lo largo de situaciones que implican estándares de rendimiento. Al desarrollar la auto-eficacia, por ejemplo, podemos estar facilitando el desarrollo de características humanas transferibles que aumentarán la probabilidad de transferir habilidades cognitivas. Sternberg (1986) ha señalado que demasiada o demasiado poca autoconfianza puede bloquear la utilización de las habilidades intelectuales. Por ejemplo, demasiada autoconfianza puede llevar a la irracionalidad, y demasiado poca al alejamiento.

Sin embargo, el punto central del transfer es el de la relación entre conocimiento e inteligencia. Los especialistas señalan la importancia del conocimiento de área específica. De hecho, el punto de discusión entre los que defienden la enseñanza de habilidades cognitivas directamente y aquellos que defienden que sólo es útil enseñar habilidades en conexión con un área determinada de conocimientos, es la transferibilidad de las habilidades. El éxito en el transfer depende del análisis de las situaciones y de la identificación de las habilidades relevantes. Y una dimensión importante para distinguir las situaciones es la cantidad de conocimiento de área específica que tiene cada situación. De esta forma, el transfer depende del conocimiento de área específica, de las habilidades cognitivas generales y de las metas y valores personales. Todo ello sin olvidar las claves motivacionales.

Nuestro conocimiento del transfer es todavía bastante limitado, pero dos conclusiones parecen evidentes a tenor de los últimos resultados de la investigación. En primer lugar, el transfer positivo es bastante difícil de conseguir cuando el proceso de solución de dos problemas es el mismo pero el contexto de los problemas es diferente. La falta de transfer positivo se centra en el contexto específico de las claves relacionadas con el primer problema que no son accesibles cuando se presenta el segundo problema. Además, la investigación sobre el efecto del conocimiento previo ha demostrado grandes cantidades de transfer positivo cuando los individuos tienen un conocimiento sustancial del área en cuestión, por relación a cuando no la tienen.

Las sugerencias a tener en cuenta podrían ser éstas, entre otras:

Cuando la instrucción hace referencia a una materia determinada, hay que asegurarse de que los estudiantes aprenden y recuerdan el bosque a medida que adquieren conocimientos de los árboles. De ahí que las relaciones deben hacerse explícitas pues no es seguro que los estudiantes las hagan. Debe señalarse, pues, dónde debe ocurrir el transfer.

Deben destacarse las ideas de generalización, integración y diferenciación, indicando cómo pueden generalizarse los contenidos y cómo se pueden integrar con otra información.

Debe resaltarse el estudio de conceptos, relaciones y principios, y no tanto los hechos.

Se deben utilizar pruebas escritas y ensayos, más que pruebas de elección múltiple. Esto quiere decir que el transfer no puede darse por supuesto.

7.2. Evaluación

La evaluación es uno de los procesos importantes del aprendizaje, ya que constituye el punto de contraste y confirmación de que el aprendizaje se ha producido y del grado en que se ha producido. Por lo general, la evaluación la hace el profesor y, además, apoyado en el único criterio de ejecución. Pero junto a la evaluación del aprendizaje por parte del profesor interesa la evaluación por parte del propio estudiante, incluyendo en ella otros criterios además del criterio de ejecución, dado que no todo lo aprendido es ejecutable o se ejecuta de hecho.

Una comprensión cabal del proceso de evaluación implica tener en cuenta estas tres dimensiones bipolares: evaluación formativa-sumativa, evaluación de proceso-producto y evaluación cualitativa-cuantitativa.

7.2.1. Evaluación formativa-sumativa

La distinción clásica evaluación formativa-sumativa (Scriven, 1967) es ya patrimonio común de cualquier proyecto evaluativo. La evaluación formativa tiene lugar en los primeros estadios del aprendizaje, cuando lo que interesa, sobre todo, es mejorar el programa o los métodos de adquisición de conocimientos. El acento se pone en observar las reacciones de los estudiantes mientras aprenden, diseñar cambios oportunos y valorar la eficacia de las modificaciones introducidas. Si lo que interesa es determinar la eficacia de un determinado programa, entonces se trata de una evaluación sumativa. Aquí lo que interesa especialmente es conocer si el programa o la intervención educativa se debe suspender o se debe continuar. Ambos tipos de evaluación interesan y sirven diferentes propósitos. Mientras una exige que el efecto de retroalimentación recaiga en el proceso de aprendizaje del alumno, la otra exige que el juicio final se haga respecto a estándares individuales o sociales conocidos que garanticen la certificación alcanzada.

7.2.2. Evaluación proceso-producto

La evaluación de producto se concentra en lo que los estudiantes producen: se trata de resultados externos, visibles como tests escritos, puntuaciones de test o medidas de autoinforme. Por el contrario, en la evaluación de proceso el evaluador está interesado en los mecanismos internos de la situación (cómo responden los estudiantes a los sucesos de aprendizaje, grado de compromiso, enfoques o estrategias utilizadas al abordar una tarea, etc.). Aquí el interés está no en el efecto o producto sino en cómo logra el estudiante el efecto. Ambos tipos de evaluación son importantes.

7.2.3. Evaluación cualitativa-cuantitativa

La evaluación cualitativa está interesada en captar la profundidad y el detalle de las experiencias de los estudiantes. Es de naturaleza

fundamentalmente descriptiva. La evaluación cuantitativa se apoya, por lo general, en tests, instrumentos, cuestionarios y resúmenes que suministran un formato estandarizado y utilizan categorías predeterminadas del evaluador. Los datos de la evaluación cuantitativa se presentan más bien en forma numérica que descriptiva. No sólo importa saber qué tanto por ciento de una tarea se ha conseguido en una experiencia de aprendizaje, sino también qué significa haber conseguido la realización de una tarea o el dominio de una habilidad.

A estas tendencias bipolares se puede añadir una cuarta, la evaluación referida a la norma o referida al criterio. En la primera el evaluador explícita o implícitamente toma como referencia la ejecución de los sujetos que pertenecen a un mismo grupo de referencia. En este sentido se puede decir que un niño determinado está por debajo del nivel de lectura de su curso. Son valoraciones basadas en las diferencias individuales de rendimiento. En la segunda, criterial, poco importa lo que hagan o dejen de hacer los sujetos del grupo. El único referente es la tarea misma, ya que en ella se contienen los criterios de superación. Un ejemplo de esta evaluación criterial sería el ejercicio práctico del examen de conducir en el que el candidato obtiene el permiso si realiza correctamente un circuito cerrado o abierto de acuerdo con las pruebas que le exige el tribunal (Rivas, 1989).

Para realizar adecuadamente una evaluación es necesario desarrollar una serie de criterios evaluativos que especificarán las conductas discernibles y las disposiciones o actitudes que acompañan al aprendizaje efectivo. Estos criterios de aprendizaje se pueden elaborar por los profesores y por los alumnos. Es importante la participación de los estudiantes, ya que la fuente primaria de estos criterios es la propia experiencia de los estudiantes. Una buena sugerencia es que los estudiantes prueben los criterios frente a las situaciones de la vida en el mundo real. La ventaja de este proceso de evaluación con la participación de los estudiantes es que éstos podían desarrollar una serie de objetivos, clarificar la mala comprensión y los errores, tener un cierto sentido de propiedad y de haber tomado parte en la definición de una conducta deseable, acentuar su propia habilidad para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas y mejorar su capacidad de evaluar con objetividad y precisión.

Al evaluar, sobre todo, procesos cognitivos, es útil usar un doble tipo de lentes. Una lente de amplio foco que permita ver la tarea entera, de interés cuando importa comprobar el grado de adquisición de una habilidad; y una lente de corto alcance que permita ver en profundidad el funcionamiento de algunos mecanismos específicos mientras funcionan en el proceso de aprendizaje.

La evaluación, especialmente por lo que se refiere a procesos cognitivos, debe ser continua, ya que la adquisición y dominio de procesos y estrategias cognitivas no se produce en un día o en unas semanas, sino que requieren atención y control continuos. Es una buena técnica utilizar los registros temporales durante el proceso de aprendizaje como diarios, observaciones sistemáticas, examen de protocolos verbales, o cuestionarios breves que permitan comprobar más que los resultados, el progreso de los estudiantes en el tiempo. Esto permitirá tomar el pulso de un estudiante o de una clase entera (Perkins, 1985) o comprobar, más que los resultados finales, las fuerzas y debilidades puestas de relieve en el aprendizaje.

La evaluación debe atender igualmente al efecto sostenido de los cambios introducidos con ocasión de un aprendizaje, sobre todo, a largo plazo. Interesa a los estudiantes y a los profesores comprobar los efectos duraderos del aprendizaje y de la instrucción.

Un elemento clave en la evaluación del aprendizaje es el grado de transfer alcanzado, en el sentido de que una vez aprendidas determinadas estrategias puedan ser retenidas y aplicadas en una serie de situaciones de aprendizaje.

No se debe olvidar la consideración de los efectos laterales, esto es, efectos no pretendidos pero que tienen lugar en una situación de aprendizaje. Tener la mente abierta a todos los efectos que se producen y que no han sido abordados directamente por el diseño instruccional.

Un aspecto esencial en todo proceso de evaluación de procesos cognitivos es la consideración de los mecanismos ejecutivos y de control, es decir, lo que comúnmente llamamos metacognición, que permite al estudiante estimar objetivamente las dificultades de la tarea, seleccionar las estrategias eficaces para resolverla, tener en cuenta las variables personales y, sobre todo, lograr el dominio de mecanismos de control del aprendizaje como la planificación, la regulación y el control. La mejora de

los procesos metacognitivos lleva consigo una mejora paralela de los resultados del aprendizaje.

Por último, no es recomendable utilizar un solo enfoque en el proceso de evaluación; por el contrario, es útil poner en marcha diferentes enfoques de valoración y medida, ya que los sujetos responden diferentemente a diferentes medidas (Rivas y Alcantud, 1989).

III. APRENDER A APRENDER

CAPITULO 8

LA INSTRUCCIÓN COGNITIVA

8.1. Las líneas maestras de un nuevo paradigma instruccional

La necesidad de un cambio de paradigma es hoy aceptada en los medios educativos impulsada, sobre todo, desde tres grandes líneas de fuerza: las investigaciones sobre la inteligencia, el nuevo concepto de aprendizaje y las experiencias educativas en el ambiente natural.

Una de las tres claves del cambio reside, sin duda, en las últimas investigaciones sobre la inteligencia que tienden a ampliar el concepto de este constructo, poniendo de relieve que la inteligencia no es una, sino múltiple. Recordemos a este efecto la teoría triárquica de Sternberg (1993) o la teoría de Gardner (1983) sobre las inteligencias múltiples.

Esto hace pensar en la nueva perspectiva que se nos ofrece al considerar a los estudiantes y la planificación de la enseñanza bajo este punto de vista, tan diferente a la consideración monolítica del C. I.

Por otra parte, la inteligencia no es una entidad heredada, fija e inmodificable, antes al contrario, es susceptible de modificación y mejora, como han puesto de relieve las numerosas experiencias y programas de intervención (Feuerstein, 1993) (ver [tabla 43](#), para comprobar cómo las últimas metáforas destacan este rasgo).

Por último, y al margen de las consideraciones anteriores, es importante pensar, de cara a los alumnos, que no interesa tanto su potencial intelectual cuanto la aplicación y explotación que hacen de ese potencial recibido. Las últimas investigaciones ponen de relieve que más importante

que la inteligencia que uno posee es la forma de utilizar esa inteligencia o, mejor, las estrategias que utiliza para aplicar efectivamente esa inteligencia. En realidad, la consideración de la inteligencia como potencial, relacionada con las estructuras neurofisiológicas radicales difícilmente ofrece perspectivas de intervención psicoeducativa. La consideración de la inteligencia como contenido o conjunto de conocimientos, que es la perspectiva tradicional de la enseñanza (transmitir conocimientos para mejorar la inteligencia), tampoco ha dado buenos resultados. Lo que interesa pues es la consideración de la inteligencia como estrategia. De esta forma, los buenos resultados se consiguen cuando existe un buen repertorio de estrategias que se pueden desplegar en una tarea determinada.

Realmente, las tres perspectivas son correctas: la inteligencia como potencia, como conocimiento y como estrategia. Pero desde el punto de vista educativo no hay duda; la apuesta está de parte de la inteligencia como estrategia.

<i>Metáfora</i>	<i>Base</i>	<i>P. clave.</i>	<i>Teorías</i>	<i>Autores</i>
Geográfica	Intelig. M. Interno	Mapa mental	Bifactorial PMA	Spearman Thurstone
Computacional	Intelig. M. Interno	Rutinas del Proces. Inf.	Componencial	Sternberg
Biológica	Intelig. M. Interno	Cerebro-Int.	Transmisión neural	Jensen Eysenck
Epistemológica	Intelig. M. Interno	Estructuras mentales	Genético epistemológica	Piaget
Antropológica	Intelig. M. Externo	Intelig. Invención	Relativismo	Berry
Sociológica	Intelig. M. Externo	Procesos s. Desarrollo	Zona de D.P. Aprendizaje M.	Vygotsky Feuerstein
Sistemática	Intelig. M. I. y E.	Mente sistema	Múltiples triárquica	Gardner Sternberg

Tabla 43. Metáforas de la Inteligencia (Adaptado de Sternberg, 1990).

La investigación realizada sobre el aprendizaje ha puesto igualmente de relieve que la vieja concepción asociacionista del aprendizaje no tiene sentido, ya que hace hincapié en el “input” o entrada de información y en el proceso instruccional, descuidando la naturaleza del contenido y concibiendo al estudiante como un recipiente pasivo sobre el que se depositan los conocimientos, y al profesor como un mero transmisor de esos conocimientos. Aquí la palabra clave es enseñar.

Frente a esta concepción surge la nueva concepción cognitiva que destaca el aprendizaje, que tiene en cuenta la naturaleza del conocimiento

según sea declarativo, procedimental o condicional y, sobre todo, concibe al estudiante como un ser activo que construye sus propios conocimientos. Mientras que en la concepción anterior el papel del profesor era enseñar o transmitir conocimientos, en esta nueva concepción el papel del profesor es ayudar a aprender. Y como aprender es construir conocimientos, es decir, una actividad del pensamiento en contacto con los datos informativos presentados, aprender es pensar y, por tanto, enseñar es ayudar a pensar. Aquí se pone de relieve que la clave del aprendizaje no son las actividades del profesor sino las actividades del estudiante mientras aprende, o lo que es lo mismo, los procesos y estrategias que pone en marcha en el acto de aprender.

La tercera clave viene de los estudios sobre el aprendizaje en condiciones naturales, el aprendizaje de la vida y de la reflexión sobre las características de ese aprendizaje, habida cuenta de los buenos resultados que siempre ha conseguido.

Estos estudios ponen de relieve que el aprendizaje no es sólo cosa del estudiante, sino que el aprendizaje y, por lo tanto, la actividad cognitiva es inseparable del medio cultural, y que el aprendizaje tiene lugar en un sistema interpersonal (como el que existe en la familia padre-hijo) de forma que, a través de las interacciones establecidas los niños aprenden los instrumentos cognitivos y comunicativos de su cultura. Como dice Vygotsky, las funciones mentales aparecen dos veces o en dos planos en la vida de un sujeto, primero aparecen en el plano social y, luego, en el plano psicológico.

Así pues, tanto desde el punto de vista de los estudios de la inteligencia, como de los estudios del aprendizaje cognitivo, y del aprendizaje en condiciones naturales, se pone de relieve la importancia de las actividades del estudiante y, por tanto, la necesidad de estimular su responsabilidad y su autonomía.

Una vez señaladas las claves del cambio conviene pasar a describir el perfil del nuevo paradigma y las implicaciones que tiene dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados de la investigación actual han puesto de relieve la relevancia del aprendizaje y, como consecuencia, la necesidad de cambiar el rostro del paradigma educativo, desplazando el centro de interés desde la enseñanza al aprendizaje, y desde el profesor al alumno. ¿Cuál es el perfil

de este nuevo paradigma y las implicaciones que tiene dentro del proceso de enseñanzaaprendizaje?

Una de las constantes de la educación es la innovación. Lo que ocurre es que muchas innovaciones tienen una duración muy corta. Es lo que ha pasado con innovaciones como la instrucción programada, las clases abiertas o la programación flexible a pesar de estar bien concebidas y fundamentadas. Y es que toda innovación debe estar apoyada por un cambio de paradigma (Guba, 1978).

La educación, según Banathy (1984), está organizada en torno a tres grandes paradigmas o conjunto de creencias que funcionan a modo de estructuras interpretativas para organizar la experiencia. El paradigma institucional ve la educación desde una perspectiva institucional amplia. Funciona en sociedades donde la autoridad educacional está centralizada, con un sistema nacional de educación y en sociedades donde se pretende inculcar. El paradigma administrativo es común a muchos de los países occidentales donde el control está semidescentralizado. La finalidad educativa se aleja de la inculcación y muchas de las grandes decisiones se toman localmente. El paradigma instruccional predomina en los ámbitos en los que la instrucción, ayudada por la tecnología, se convierte en el verdadero sistema pedagógico (EE.UU. y Europa). El objetivo de este sistema es el aprendizaje de los alumnos, pero la unidad primaria de análisis es la acción del profesor con alguna atención a las características de los estudiantes.

Estos tres paradigmas ponen algún orden en la educación, pero están sufriendo un cierto efecto de cielo, es decir, han sido explotados hasta su máximo potencial y es escaso el cambio significativo que se puede realizar dentro de este marco, por lo que, de acuerdo con la teoría de sistemas, hay que reformular desde dentro otro paradigma que cree oportunidades para el cambio que resulta imposible con los anteriormente existentes.

Actualmente hay una innovación educativa que está recibiendo una gran atención por parte de los especialistas, la de enseñar a pensar. Pero puede terminar en la lista de defunciones si no va acompañada por un conjunto de creencias, es decir, por un nuevo paradigma.

Los supuestos que subyacen a los paradigmas educativos existentes tienden a acentuar los factores externos al proceso del aprendizaje como los recursos disponibles, el tiempo dedicado a la tarea o la información factual. Un paradigma centrado en el aprendizaje debe acentuar, en cambio, los

procesos cognitivos implicados en el aprendizaje, y esto provocaría cambios educativos que no son posibles dentro de los paradigmas actuales.

Hoy existe bastante investigación para describir, por lo menos, los componentes posibles de ese paradigma. La psicología cognitiva tiene datos suficientes para identificar los sucesos internos que ocurren en la mente del estudiante durante una experiencia de aprendizaje, desde el momento en que se introduce el contenido informativo hasta el momento en que ese contenido se desarrolla completamente en función de la madurez del sujeto.

En realidad, el aprendizaje es el resultado o el efecto del pensamiento que procesa los materiales informativos presentados en el momento inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje. Identificar pues los componentes de ese proceso de aprendizaje no es más que identificar los distintos movimientos, fases o funciones del pensamiento al aprender. Enseñar, o mejor, ayudar a aprender, no será otra cosa que enseñar a pensar o ayudar a desarrollar las distintas funciones del pensamiento, y no ayudar a almacenar contenidos. Ésta es la diferencia del nuevo paradigma con los paradigmas anteriores. No se trata tampoco de enseñar a pensar al margen del currículo, como hacen algunos métodos, sino de introducir estas ideas dentro de la enseñanza formal del currículo. Y esto obligará a cambiar el currículo.

El marco general del aprendizaje, así como sus componentes principales, ha sido parcialmente desarrollado en capítulos anteriores y ahora vamos a tratar de sistematizarlo.

El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. En este sentido, lo que se aprende depende de lo que se hace, esto es, de las actividades realizadas al aprender; en la medida en que el estudiante repita, reproduzca o relacione los conocimientos, tendrá un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

El aprendizaje es un proceso constructivo. Las actividades que el estudiante realiza tienen como finalidad construir el conocimiento; se trata pues de una construcción personal de la realidad por la que el sujeto estructura los contenidos informativos que recibe en el contexto de la instrucción. Esta construcción personal es idiosincrásica y pone de manifiesto las diferencias individuales en el aprendizaje.

Es un proceso significativo. Lo que el alumno construye son significados, es decir, estructuras cognitivas organizadas y relacionadas. Se construyen significados cuando se relaciona lo nuevo con lo ya conocido. Si el conocimiento nuevo se relaciona sustancialmente con los conocimientos ya presentes en el sujeto, es decir, se asimilan a la estructura cognitiva del sujeto, se produce un aprendizaje significativo; si se relacionan de manera arbitraria o no se relacionan, se produce un aprendizaje memorístico, repetitivo. Mediante el aprendizaje significativo el sujeto construye la realidad atribuyéndole sentidos y significados. De esta forma, pierde sentido la polémica de aprender contenidos o procedimientos (procesos) porque se aprenda una cosa u otra lo que importa es que se aprenda significativamente.

Para que tenga lugar el aprendizaje significativo es necesario tener en cuenta el conocimiento previo del sujeto. Si el sujeto no tiene conocimientos con los que relacionar los conocimientos que recibe es imposible realizar un aprendizaje significativo, por lo que habrá que recurrir a algún tipo de organizador previo. De cualquier manera, lo que parece claro es que el alumno aprende a partir de los conocimientos, conceptos, ideas y esquemas que ha ido almacenando a lo largo de sus experiencias anteriores que utiliza como guías para leer e interpretar los nuevos aprendizajes.

Aprender significativamente supone pues modificar los esquemas de conocimiento del sujeto –reestructurar, revisar, ampliar, enriquecer– las estructuras cognitivas organizadas existentes. Estos cambios se producen en términos piagetianos a través de un proceso de equilibrio-desequilibrio-reequilibrio personal. El aprendizaje significativo tiene lugar cuando se rompe el equilibrio inicial de los esquemas existentes con relación al nuevo contenido informativo. Si la naturaleza de la tarea o del aprendizaje resulta excesivamente alejada respecto a las estructuras del sujeto, el aprendizaje resulta imposible; y si resulta excesivamente simple, tampoco tendrá lugar un aprendizaje apreciable. La ruptura del equilibrio supone pues graduar adecuadamente el desfase entre lo ya aprendido y lo que se va a aprender, suministrando motivaciones adecuadas que canalicen y favorezcan ese desequilibrio. El reequilibrio se produce mediante la modificación de los esquemas previos del sujeto o la construcción de otros nuevos. Esos esquemas almacenados en la memoria guiarán el nuevo aprendizaje que

volverá a modificar y ensanchar los esquemas preexistentes (Coll, 1987, 1989; Nortes y Serrano, 1991).

El aprendizaje, además de estar determinado por el conocimiento previo, depende también de la capacidad adquirida por el sujeto a lo largo del desarrollo, es decir, del nivel alcanzado por sus estructuras mentales que le permiten poner en marcha una determinada capacidad de pensar y aprender.

En el aprendizaje conviene distinguir entre lo que el sujeto hace por sí mismo y lo que puede hacer con ayuda de los adultos; es lo que Vygotsky ha dado en llamar la zona de desarrollo próximo que marca la distancia entre el nivel de desarrollo real del sujeto –lo que puede hacer ahora el sujeto– y el nivel de desarrollo potencial –lo que puede hacer y aprender con la ayuda de otras personas–.

El aprendizaje significativo (Ausubel) exige en primer lugar, que el contenido del aprendizaje sea potencialmente significativo y que el alumno tenga voluntad de aprender significativamente. Si el material informativo no tiene una estructura significativa (significatividad lógica) no es posible producir un aprendizaje significativo. En segundo lugar, es necesario que el alumno tenga una disposición favorable a aprender significativamente, o sea, de relacionar lo nuevo con lo almacenado en su memoria.

Los contenidos del aprendizaje pueden ser declarativos (conocer qué), procedimentales (conocer cómo) y condicionales (conocer por qué y cuándo). Los tres son necesarios y deben ser ofrecidos en una equilibrada proporción. Si se acentúan exageradamente los conocimientos declarativos pueden llevar al verbalismo; si se exageran los procedimentales pueden conducir al rbotismo; y si se exagera el pensamiento crítico puede conducir al solipsismo.

Además de los contenidos, el alumno puede adquirir procesos, que son la verdadera actividad interna del aprendizaje. Los procesos hacen referencia a los sucesos internos que, iniciados por el alumno espontáneamente, o sugeridos por el profesor, hacen posible el acto de aprender y señalan la verdadera calidad del aprendizaje escolar. Estos procesos se desarrollan mediante la puesta en marcha de estrategias o conjunto de actividades planificadas, intencionales que el estudiante puede adquirir de forma estratégica o a través de la instrucción escolar. Las estrategias cognitivas y metacognitivas, una vez aprendidas, quedan incorporadas en la estructura cognitiva del sujeto permitiéndole organizar y

elaborar el material informativo que recibe, así como planificar, regular y evaluar la propia actividad del aprendizaje. Éstos son los verdaderos pilares del aprendizaje significativo porque permiten relacionar lo que se va a aprender y lo ya aprendido, es decir, constituyen un verdadero aprender a aprender.

El aprendizaje así concebido, conduce al sujeto a una autonomía personal, a un aprendizaje autorregulado, a un aprendizaje autónomo, si bien la construcción de un aprendizaje significativo exige que la actividad sea interpersonal y esté insertada en el contexto de la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.

Aquí es donde radica el interés de lo que puede llamarse ayuda educativa o interacción educativa como estímulo de la capacidad estructuradora del alumno en el aprendizaje, para favorecer la construcción del conocimiento. Pero esto exige conocer los criterios de eficacia de las pautas interactivas, así como los mecanismos que subyacen al propio proceso de construcción de conocimiento, de manera que este proceso se vea favorecido y no estorbado por la intervención educativa.

La relación interpersonal es necesaria ya que, como señala Vygotsky, en el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces, primero en el nivel social y luego en el nivel individual; primero entre personas y luego en el interior del propio niño.

Son muchos los estudios que señalan que la influencia educativa del adulto se ejerce mediante el establecimiento de pautas interactivas en las que la intervención va por delante del nivel de competencia del niño. Es la estrategia del +1, visible en numerosos casos de intervención estratégica. En todo caso, si la intervención del profesor tiene como objetivo sostener, apoyar y promocionar (andamiar, que diría Bruner) las actividades y los logros del alumno, deberá actuar en función inversa a la competencia del alumno, es decir, cuanto mayor sea la dificultad del alumno para resolver por sí solo la tarea, mayor será el nivel de directividad y de ayuda de las interacciones externas. La intervención educativa se convierte de esta manera en una acción contingente a las dificultades que encuentran los alumnos en la realización de la tarea.

Los mecanismos que subyacen al proceso de construcción, modificación y enriquecimiento de los esquemas de conocimiento están relacionados con el establecimiento del conflicto, la confrontación de puntos de vista diferentes, la importancia de los errores y el conocimiento y

control del proceso de aprendizaje (estrategias cognitivas y metacognitivas). Los mecanismos que subyacen al proceso de ayuda pedagógica están relacionados con los criterios de ajuste a la cantidad y calidad de ayuda del profesor y a las necesidades experimentadas por el alumno en la realización de sus aprendizajes (Coll, 1987, 1993).

La construcción de significados implica al alumno en su totalidad, es decir, hay que tomar en cuenta la manera típica de cada alumno de enfocar el aprendizaje. Se han señalado tres estilos de aprendizaje: profundo, superficial y estratégico. Una misma tarea de aprendizaje, presentada de forma idéntica a un grupo de alumnos, dará lugar a la adopción de enfoques de aprendizaje distintos según que la intención de éstos se dirija a establecer relaciones, a memorizar, a rentabilizar el esfuerzo personal y el tiempo invertido.

El estilo de aprendizaje está relacionado con el tipo de motivación, de manera que la motivación intrínseca (interés por el contenido de una materia) suele ir asociado al estilo profundo; la motivación de logro está asociada con el estilo superficial y el miedo al fracaso se asocia con el estilo estratégico.

También se relaciona el estilo de aprendizaje con la personalidad, de manera que el introvertido tiende hacia el estilo profundo, el extravertido camina hacia el estilo elaborativo y el neurótico hacia el estilo superficial.

El aprendizaje significativo está fuertemente impregnado por las formas culturales y tiene lugar en un contexto de relación y comunicación interpersonal. Así la construcción del conocimiento es una construcción claramente orientada a compartir significados y la enseñanza es un conjunto de actividades mediante las cuales el profesor y el alumno llegan a compartir parcelas progresivamente más amplias de significados respecto a los contenidos del currículo escolar.

Los componentes de este paradigma han quedado suficientemente desarrollados en el modelo de aprendizaje, procesos y estrategias presentado en los capítulos anteriores.

Lo que este modelo expresa directamente es que el profesor centrado en este paradigma de aprendizaje no se debe contentar con enseñar contenidos o con ayudar a aprender contenidos, sino que en cualquier materia debe enseñar al estudiante a pensar, y a mejorar constantemente su pensamiento, esto es, a mejorar su contexto mental de aprendizaje, sus mecanismos de

selección atencional, su proceso central de adquisición (comprender, representar, transformar y retener), su proceso de recuperación, de aplicación y de transfer y, sobre todo, sus mecanismos disposicionales centrales (pensamiento crítico, creatividad y metacognición). Y esto lo hará especialmente suministrándole estrategias y técnicas directamente relacionadas con esos macroprocesos generales del aprendizaje que son las actividades esenciales del pensamiento.

Esta línea de actuación dentro del aprendizaje implica serios cambios en la consideración del currículo, ya que el profesor de un área instruccional (social, matemáticas...) desde esta perspectiva es algo más que un profesor de contenido; es un profesor responsable de la eficacia del aprendizaje de contenido, y del transfer, aplicación y utilización de ese contenido. También haría cambiar la instrucción que deberá recoger todos los aspectos del paradigma centrado en el estudiante. Y deberían cambiar asimismo los sistemas de evaluación que están centrados en el conocimiento (no en los procesos) y casi exclusivamente en el conocimiento declarativo.

Los nuevos paradigmas no surgen de una manera lineal sino a través de una reestructuración radical de los viejos paradigmas, y cuando éstos están lejos del estado de equilibrio respecto a su ambiente. El signo de este nuevo paradigma se aleja del paradigma prepositivista (vigente desde Aristóteles a Hume, 1711) en el que predomina la observación pasiva, y se aleja igualmente del paradigma positivista (desde el positivismo lógico hasta hoy) que se caracteriza por la observación activa.

Se trata de un paradigma naturalista que tienen como características principales las siguientes (Marzano, 1991):

Mientras el positivismo asume una realidad que en conjunto es una combinación de las partes, el paradigma naturalista asume entidades y sucesos que son más que la suma de las partes.

Mientras el positivismo asume que el observador puede estar separado de lo que se observa, el naturalista asume que observador y observado interactúan constantemente.

Mientras el positivismo asume que los sucesos pueden ser replicados bajo condiciones apropiadas, el naturalista asume que los sucesos, en alguna manera, son siempre únicos.

Mientras el positivismo asume que los efectos son productos de causas, el naturalista afirma que los efectos a veces activan las causas.

Mientras el positivismo asume que una metodología de la investigación puede ser diseñada sin sesgo, el naturalista afirma que la investigación resulta siempre sesgada por las creencias del investigador.

La investigación naturalista integra el estudio de los fenómenos específicos con el estudio del contexto en el cual ocurren los fenómenos y las creencias supuestas del investigador. La dinámica de esta investigación incluye: utilizar un escenario natural, un punto de vista global y holista, un acercamiento estrecho a los datos y el desarrollo de una teoría que emerja de los datos y no de posiciones predeterminadas.

Este paradigma está dando buenos resultados y convierte a los profesores en verdaderos investigadores y a los alumnos en responsables de su propio aprendizaje. Se trata de un verdadero aprendizaje auto-regulado (Beltrán, 1993).

8.2. Hacia el aprendizaje auto-regulado

Se entiende por aprendizaje auto-regulado aquél en el que los estudiantes participan activamente en su propio proceso de aprendizaje desde el punto de vista metacognitivo, motivacional y conductual (Zimmerman y Shunk, 1989). Son muchos los enfoques desde los que se aborda el aprendizaje auto-regulado: fenomenológico, conductista, constructivista o volicional. Pero la tesis es siempre la misma. En primer lugar, que los estudiantes pueden mejorar personalmente su capacidad para aprender mediante el uso selectivo de estrategias metacognitivas y motivacionales. En segundo lugar, que son capaces de seleccionar, estructurar y crear ambientes favorables de aprendizaje y, por último, que pueden jugar un papel significativo al elegir la forma y calidad de instrucción que necesitan. Lo que se destaca es, pues, la capacidad y autonomía del estudiante en el proceso de aprendizaje (ver [tabla 44](#)).

Las teorías difieren, en cambio, cuando se trata de precisar los mecanismos del aprendizaje auto-regulado. Así, todas las teorías eligen el uso propositivo de procesos, estrategias o respuestas por parte de los estudiantes para mejorar el rendimiento, pero mientras los constructivistas prefieren definiciones centrales en términos de procesos encubiertos, los conductistas se inclinan por definiciones en términos de respuestas abiertas.

Todas las teorías incluyen un proceso de “feedback” auto-orientado durante el aprendizaje en el que los estudiantes controlan la efectividad de

sus métodos o estrategias y responden a ese “feedback” de maneras diferentes, pero mientras los fenomenólogos lo ven en términos encubiertos de auto-concepto, los conductistas lo ven en términos abiertos de auto-refuerzo. Todas las teorías tratan de decidir igualmente cómo y por qué los estudiantes deciden usar esos procesos, estrategias o respuestas determinadas. Pero mientras los conductistas dicen que las respuestas del aprendizaje auto-regulado están bajo el control del premio externo, los fenomenólogos ven a los estudiantes como motivados por un sentido global de la propia identidad.

Zimmerman y Shunk (1989) han descrito las grandes teorías que abordan el aprendizaje auto-regulado: operante, fenomenológica, cognitivo-social, vygotskyana, volicional y constructivista.

Un ejemplo de aplicación del aprendizaje auto-regulado es el ofrecido por Rhorkemper (1989) desde la perspectiva vygotskyana. Esta perspectiva destaca los dos grandes rasgos del pensamiento de Vygotsky: *a)* el habla interna como fuente de conocimiento y auto-control, y *b)* las interacciones sociales entre adultos y niños como vehículo para internalizar la habilidad lingüística.

1. ¿Solicita información adicional sobre la naturaleza exacta de las próximas pruebas?
2. ¿Solicita información adicional sobre sus expectativas o preferencias relativas a los deberes en casa?
3. ¿Manifiesta tener conciencia de lo bien que lo ha hecho en una prueba antes de que usted lo haya calificado?
4. ¿Completa o termina las tareas en/o antes de la fecha señalada?
5. ¿Está preparado para participar en clase diariamente?
6. ¿Expresa interés por la materia?
7. ¿Ofrece información relevante no mencionada en el texto o en las discusiones de clases anteriores?
8. ¿Buscará por sí mismo ayuda de usted cuando tenga dificultades para comprender la tarea escolar?
9. ¿Hará preguntas inusuales o creativas?
10. ¿Hará voluntariamente tareas, deberes o actividades especiales relacionadas con el trabajo del curso?

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">11. ¿Expresa y defiende afirmaciones que pueden diferir de las de usted o de las de sus compañeros?12. ¿Solicita más información respecto a las notas o evaluaciones de su trabajo escolar? |
|--|

Tabla 44. Escala de aprendizaje auto-regulado del estudiante.

Muchos de los modelos modernos de intervención psicoeducativa están asentados en esta teoría vygotskyana. Así por ejemplo, Meichenbaum (1977) ha desarrollado un procedimiento de auto-instrucción para niños con dificultades de aprendizaje que implicaba una imitación abierta del habla adulta y luego una utilización encubierta de este habla sin apoyo adulto. También se inspira en esta teoría el concepto de andamiaje ideacional de Bruner que describe los esfuerzos de un adulto para suministrar estructura adicional durante las fases tempranas de aprendizaje de un nuevo concepto o habilidad. El mismo origen tiene el conocido modelo de Palincsar y Brown (1984) de enseñanza recíproca.

A diferencia de la teoría vygotskyana, la teoría constructivista arranca de la idea de que los estudiantes forman esquemas durante el aprendizaje a través del proceso de asimilación (absorción de la información) y de acomodación (cambios que se producen en los esquemas ya existentes). Los esquemas no son estáticos, sino que sufren mejoras cualitativas en su estructura y flexibilidad durante el desarrollo. La experiencia humana está formada por esquemas, frecuentemente de forma idiosincrásica, y es en estas construcciones y en el proceso constructivo donde deberían centrarse los análisis psicológicos. Una versión moderna de la teoría constructivista es la de Paris que en lugar del esquema utiliza el constructo de teoría como la base de la representación constructiva. Según Paris los estudiantes construyen teorías personales de aprendizaje. Tanto la idea de esquema como la de teoría –ambas son visiones constructivistas del funcionamiento cognitivo– implican que los estudiantes juegan un papel activo durante el aprendizaje y esto tiene implicaciones directas sobre el aprendizaje auto-regulado.

Con relación a la pregunta de qué es lo que motiva a los estudiantes para la autoregulación del aprendizaje, la explicación de la teoría vygotskyana es escasa, si bien distingue tipos de lenguaje interno: implicados en el yo –enunciados motivacionales y afectivos utilizados para mejorar el auto-control– e implicados en la tarea, enunciados utilizados

para aumentar el control de la tarea; no supone que tengan efectos separados sobre el aprendizaje, pero ambos influyen en la motivación. Los constructivistas no ven la motivación como un proceso separado, sino que asumen que hay una motivación intrínseca para buscar la información y, por tanto, para el aprendizaje. Frecuentemente, utilizan la idea de conflicto interno para expresar que la información no puede ser asimilada rápidamente porque entra en colisión con los esquemas ya existentes y resulta molesta, y esto fuerza a los estudiantes a hacer acomodaciones cognitivas para recuperar un equilibrio cognitivo. Muchos constructivistas admiten también constructos motivacionales adicionales para explicar el aprendizaje autoregulado en contextos naturalistas, por ejemplo, la teoría del esfuerzo, o los constructos de agencia o de control de Paris.

Una de las preguntas de interés en el aprendizaje auto-regulado afecta a la identificación de los procesos por los cuales los estudiantes se hacen auto-conscientes. En el pensamiento de Vygotsky se encuentra una clara descripción del tránsito del estudiante del habla externa al habla interna. En términos vygotskianos el lenguaje egocéntrico o transicional aumenta cuando los estudiantes se enfrentan a las dificultades. En realidad, el lenguaje egocéntrico es una manifestación del proceso de llegar a ser consciente y ayuda a los estudiantes a planificar la solución de problemas.

Para los constructivistas, la auto-conciencia es una dimensión crítica de la autoregulación. Sabido es que para Piaget el egocentrismo limita severamente la capacidad de los niños para comprender los motivos y perspectivas de los otros. Por eso los niveles más sofisticados de aprendizaje auto-regulado no se pueden producir hasta que el niño no alcanza el periodo de las operaciones formales donde ya formula hipótesis que pueden ser probadas sistemáticamente. Paris ha descrito una serie de cambios evolutivos en la auto-conciencia de los niños indicando que las percepciones que tienen los niños pequeños sobre la competencia académica son inicialmente altas al entrar en la escuela, pero declinan al final de primaria y comienzo de la media, haciéndose más específicas respecto al contenido. Estos cambios se deben a los cambios evolutivos como la creciente habilidad para diferenciar entre competencia social y académica, o entre esfuerzo y habilidad.

Sobre los procesos clave que los estudiantes auto-regulados usan para alcanzar sus metas los vygotskianos señalan que el proceso clave en la auto-regulación es el lenguaje egocéntrico (el niño habla sólo acerca de sí

mismo; no toma interés por su interlocutor, no trata de comunicar, no espera respuestas y no se preocupa de que alguien le escuche...). El lenguaje egocéntrico tienen una función autodirectiva y representa una transición del control externo al interno. Mientras el habla externa implica transformar el pensamiento en palabras, el habla interna implica transformar las palabras en pensamiento. Cuando el habla se internaliza se hace posible la autodirección.

Según los constructivistas los estudiantes funcionan como científicos que construyen teorías para regular diversos componentes de su aprendizaje, especialmente estrategias instrumentales. Las estrategias instrumentales hacen referencia a acciones mentales y físicas realizadas por el estudiante para procesar la información, así como para manejar el tiempo, la motivación y las emociones. Los estudiantes tienen conocimiento de lo que son las estrategias (conocimiento declarativo), cómo se usan (conocimiento procedimental) y cuándo y por qué se usan (conocimiento condicional).

Algunos constructivistas no se detienen en la explicación de la competencia, sino que tratan de explicar también la ejecución, para lo cual introducen teorías de la autocompetencia, esfuerzo y tareas académicas que explican las percepciones del sujeto sobre su propia habilidad o su capacidad de control (y permite responder a la pregunta ¿puedo yo regular el aprendizaje?), las interpretaciones de éxito y fracaso, las intenciones y las acciones (y permiten responder a la pregunta ¿por qué yo debo regular el aprendizaje? ¿Cuánto esfuerzo debo aplicar a esta tarea?) así como las percepciones acerca de las metas, estructura y dificultad de las tareas académicas (que permiten responder a la pregunta ¿qué se necesita para aprender esta tarea?).

Con relación a la influencia del ambiente físico y social sobre el aprendizaje autoregulado, la teoría vygotskyana da un lugar preferente al ambiente social, ya que entiende que el funcionamiento mental del niño se deriva de la temprana actividad verbal con un adulto, hasta el punto de que la habilidad auto-reguladora del niño es un producto de múltiples encuentros sociales con los otros. A pesar de reconocer que el pensamiento humano tiene orígenes sociales reconoce también que el habla interna permite al hombre alterar sus ambientes y controlar su destino. Y es que una vez internalizado, el conocimiento tiene su propia dinámica concentrando los esfuerzos por auto-regularse.

Los seguidores de Piaget han defendido procedimientos instruccionales que tratan de aumentar el conflicto cognitivo a través de tareas de aprendizaje por descubrimiento o de grupos de aprendizaje de conflicto social, presentando al estudiante resultados inesperados o dando a los estudiantes con diferentes puntos de vista la misma tarea de solución de problemas con el ruego de que estén de acuerdo en una respuesta. Otros, además de prestar atención a factores sociales como los climas de la clase o las actitudes y conductas de los profesores sobre el aprendizaje auto-regulado, recomiendan procedimientos instruccionales como la tutoría de iguales, el aprendizaje cooperativo o el programa de estrategias informadas para ayudar a los estudiantes a reflexionar y reconsiderar sus puntos de vista. En este sentido, el fracaso personal promueve el desequilibrio y enseñar a los estudiantes a superarlo puede mejorar el aprendizaje auto-regulado.

Por último, por lo que se refiere al desarrollo de la capacidad de autorregulación, Vygotsky ha descrito el proceso de desarrollo de la autorregulación en términos de internalización. Sugiere que las interacciones sociales entre niños y adultos suministran el contenido de lo que está siendo internalizado por los niños pequeños. En el nacimiento, los infantes están controlados por las propiedades físicas de los sonidos (primer sistema de señales), pero, a través de la exposición repetida a los significados de la palabra de otras personas, las palabras adquieren significado independiente de sus propiedades de estímulo (segundo sistema de señales). El primer paso de los niños hacia la acción auto-dirigida ocurre cuando comienzan a usar los significados (que los adultos han usado para regularlos) para regularse a sí mismos. Así, la auto-regulación comienza en el nivel interpersonal a través del contacto con los adultos y es internalizada por los demás. Eventualmente, a través de la mediación del habla interna, los niños pueden ejecutar la auto-regulación en su nivel intrapersonal.

La teoría constructivista acentúa los cambios evolutivos en el desarrollo cognitivo como críticos para conseguir la capacidad de autorregular el aprendizaje. Paris, por ejemplo, piensa que las estrategias autorreguladoras inicialmente construidas como acciones abiertas con tareas concretas de aprendizaje llegan a internalizarse para formar representaciones mentales. Una vez integrado el conocimiento estratégico, el estudiante lo puede utilizar flexiblemente para construir soluciones a problemas futuros.

8.3. Instrucción cognitiva

La instrucción cognitiva se define como el esfuerzo de la enseñanza por ayudar a los estudiantes a procesar la información de manera significativa y a convertirse en estudiantes independientes. Esto implica ayudarles a construir significados de los materiales informativos, resolver problemas, desarrollar estrategias de pensamiento y asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje, así como transferir habilidades y conceptos a nuevas situaciones. La instrucción cognitiva tiene potencial para cambiar la capacidad del sujeto, especialmente la del estudiante de bajo rendimiento (Idol y Jones, 1991).

La instrucción cognitiva está centrada en el modelo de aprendizaje anteriormente descrito que representa los procesos por los cuales los estudiantes adquieren, transforman y utilizan la información, es decir, un tipo de aprendizaje activo y constructivo en el que el estudiante revisa constantemente lo que conoce, relaciona la nueva información con la información ya almacenada, formula y prueba hipótesis sobre el significado del material procesado, valora las estrategias apropiadas y revisa los conceptos a medida que la nueva información se va aprendiendo (ver [tabla 45](#)).

El estudiante eficaz utiliza un repertorio de pensamiento específico y de estrategias de aprendizaje para interactuar con los materiales de instrucción, antes, durante y después de leer o resolver problemas. Los estudiantes aparentemente no desarrollan espontáneamente este repertorio, sostienen ideas previas inadecuadas, tienen dificultades en detectar errores y utilizan estrategias ineficaces para resolver problemas. Pero la capacidad de aprender puede mejorarse notablemente mediante una instrucción adecuada. Por eso se necesita una instrucción que construya sobre la base del conocimiento previo del estudiante, extienda el repertorio de estrategias cognitivas y metacognitivas del individuo y aborde problemas específicos de aprendizaje. Este modelo se aleja mucho del modelo tradicional que concibe al estudiante como un recipiente vacío dentro del cual se arroja la información.

A diferencia de la instrucción tradicional, los objetivos de la instrucción cognitiva son éstos: enseñar para la comprensión en todas las áreas, lo que implica relacionar la información adquirida con la información previa. En este sentido, cuando hay malas preconcepciones esta orientación implica un cambio conceptual, esto es, cambiar la

significación y las ideas que entran en conflicto con la instrucción; ayudar a los estudiantes a aprender a aprender, lo cual se refiere no sólo a la aplicación independiente de estrategias específicas, sino también a la auto-evaluación y auto-regulación del proceso de aprendizaje, incluyendo esfuerzos por disponer metas de aprendizaje y valorar lo que se ha aprendido. La instrucción tradicional, en cambio, está centrada en el contenido.

La instrucción cognitiva acentúa diferentes variables cognitivas antes, durante y después del aprendizaje, o como han señalado algunos especialistas, la selección, organización e integración de los conocimientos. De esta forma, el repertorio del profesor estratégico de las estrategias instruccionales debe ser, en parte, imagen de espejo del repertorio de estrategias de pensamiento usadas por el estudiante estratégico. Esto quiere decir que la instrucción tiene fases, es recursiva y no lineal, y en esto difiere de la instrucción tradicional.

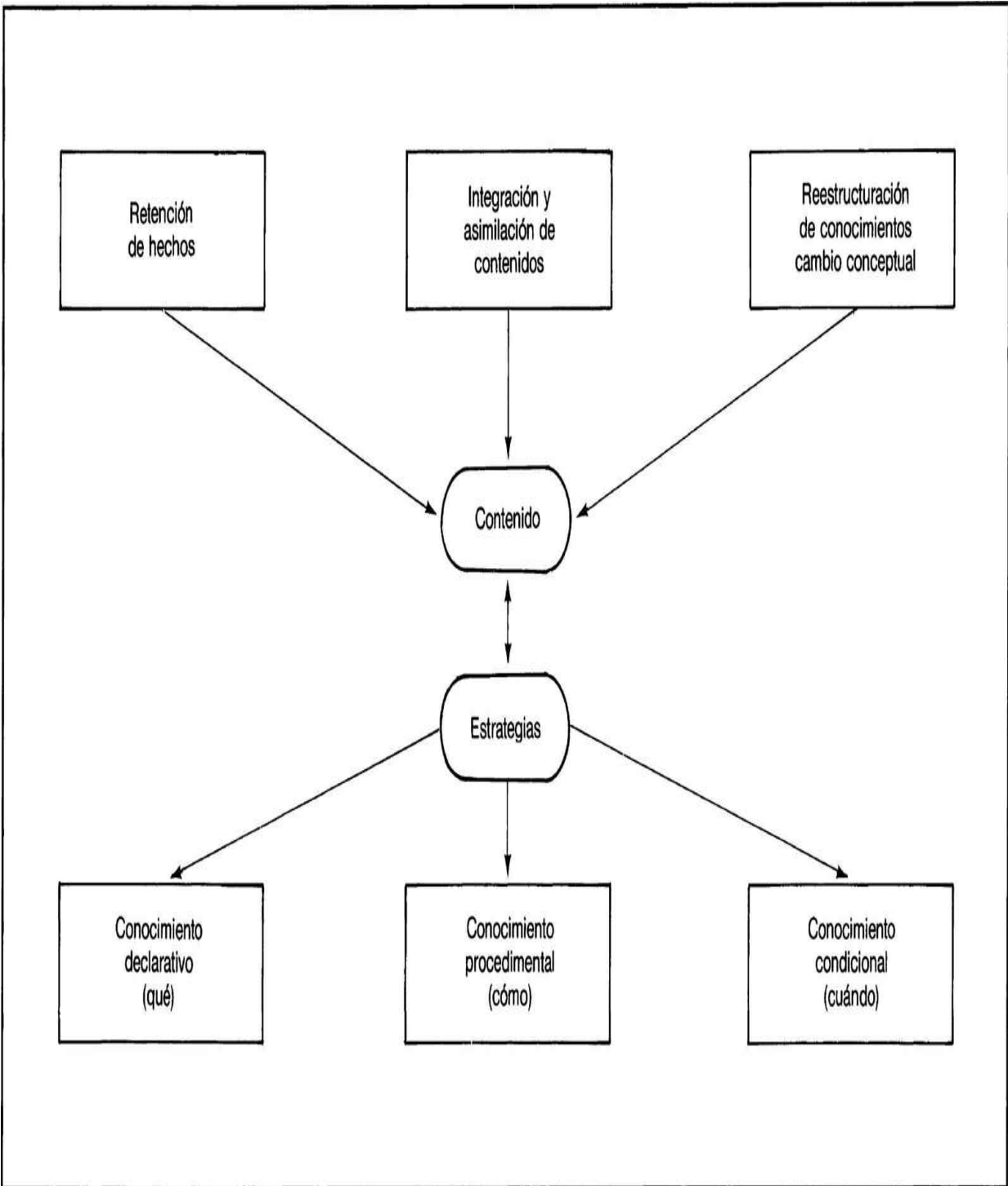


Tabla 45. Niveles de aprendizaje.

La instrucción cognitiva presenta, entre otros, estos rasgos: la instrucción explícita de estrategias indicando cómo, cuándo, dónde y por qué usarlas; el transfer gradual de la responsabilidad del aprendizaje desde

el profesor hasta el estudiante; centra el foco en la construcción de significado y, por último, destaca la instrucción cognitiva y metacognitiva.

De manera más precisa la instrucción cognitiva introduce cambios en cuatro grandes elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con relación al *contenido* de la instrucción (qué enseñar) en lugar de centrarse en el pensamiento como una habilidad intelectual general simple, la instrucción cognitiva ve el pensamiento como soportado por una serie de pequeñas habilidades modificables y mejorables por la instrucción rechazando así la idea de una entidad monolítica y fijada, por tanto no modificable.

En relación con el *modo de enseñar*, en lugar del enfoque tradicional de generar una respuesta final correcta (producto), la orientación cognitiva resalta el proceso, para lo cual utiliza, sobre todo, el método del modelado.

De esta manera, además de aprender habilidades particulares, al observar al profesor, el estudiante puede aprender también del profesor la planificación, regulación y control de su propio proceso de aprendizaje.

La instrucción tradicional ha utilizado la instrucción significativa para los estudiantes de capacidad superior y los métodos memorísticos para los estudiantes de menor capacidad. La instrucción cognitiva sugiere ayudar a los *estudiantes de baja capacidad* a adquirir los conocimientos, prerrequisito para beneficiarse de los métodos significativos de instrucción. Es más, quizás los estudiantes que más se benefician de la instrucción cognitiva son los de capacidad menor, que son los que no funcionan en la instrucción tradicional.

La instrucción cognitiva, en lugar de interpretar a los estudiantes como recipientes vacíos que pueden llenarse con nuevas habilidades, reconoce que los estudiantes vienen a la situación de aprendizaje con los conocimientos y habilidades que pueden afectar a la efectividad de la instrucción cognitiva. El problema está en cambiar las *ideas previas* por las ideas adecuadas y útiles. De esta forma, para enseñar cualquier habilidad, el profesor debería determinar las habilidades, los prerrequisitos y el conocimiento relevante. Por ejemplo, si se quiere enseñar a planificar y organizar un ensayo escrito, los prerrequisitos incluyen saber escribir legiblemente y hacerlo con corrección.

Un aspecto importante de la instrucción cognitiva es que la enseñanza debe ser contextualizada, esto es, debe ser considerada dentro de las áreas de la materia y dentro del contexto de tareas que tienen significado para los

estudiantes. Así, para planificar habilidades como dividir el problema en partes, esto debe ser adaptado a áreas específicas de materia como matemáticas, ciencias o lenguaje, más que enseñar la planificación como una habilidad general independiente de contenido.

8.3.1. Planificación instruccional

Si tenemos en cuenta las ideas antes expuestas sobre las exigencias de una instrucción cognitiva o estratégica (Jones y otros, 1987), estos serían los elementos centrales de una planificación instruccional que hiciera justicia a tales exigencias, a la hora de hacer realidad la instrucción en el aula.

- *Organización de las variables*

En una adecuada consideración de la enseñanza cognitiva, el profesor debe tener en cuenta, al menos, estas cuatro variables. La primera se refiere a las características del estudiante (que incluyen el conocimiento general de fondo, el conocimiento del contenido específico, las estrategias disponibles y el uso flexible de las mismas, y las atribuciones de éxito y fracaso de los estudiantes).

La segunda variable hace referencia al contenido que se va a aprender, habitualmente representado por el manual. La tercera variable hace referencia a los objetivos y resultados formulados por el profesor y, por último, la cuarta variable tiene que ver con las estrategias de aprendizaje de los estudiantes. Estas cuatro variables son lo dado de la instrucción, constituyen el contexto de la educación y deben estar estrechamente relacionadas con la evaluación ([tabla 46](#)).

- *Relaciones del contenido y la instrucción con el aprendizaje*

Si el objetivo principal es que los estudiantes aprendan, tanto el contenido como la instrucción deben estar adecuadamente relacionados con el aprendizaje. Por eso, el profesor debe realizar las siguientes tareas:

a) Establecer las prioridades del contenido que se va a aprender. Y esto implica evaluar el contenido de los materiales instruccionales, la calidad de los materiales y el conocimiento previo de los estudiantes.

b) Establecido el contenido, los profesores estratégicos deben identificar los esquemas organizativos o estrategias que ayudarán a energizar el pensamiento del estudiante a fin de procesar y estructurar los conocimientos presentados.

c) Una vez señalado el contenido y los esquemas organizativos de procesamiento, el profesor debe señalar los objetivos del aprendizaje que se definen por los contenidos propuestos y las estrategias utilizadas. Respecto a los contenidos, se pueden considerar diversos niveles.

d) Entrenamiento de estrategias incluyendo los aspectos declarativos, procedimentales y condicionales de las mismas.

- *Secuencia de la enseñanza cognitiva*

Hay tres fases en la enseñanza estratégica o cognitiva:

a) Preparación para el aprendizaje. En esta fase, la clase estará comprometida en actividades que estimulan el conocimiento previo, suministran la oportunidad de relacionar los esquemas disponibles y la nueva información, y permiten al profesor valorar la calidad del conocimiento del estudiante.

b) Presentación del contenido. Las actividades realizadas durante la presentación del contenido tienen como finalidad confirmar y refinar predicciones, clarificar ideas y construir significados de la información presentada. Una forma de activación eficaz es la enseñanza recíproca.

c) Aplicación e integración. Las actividades de esta fase son fundamentalmente evaluativas y tratan de comprobar si los objetivos de la enseñanza se han cumplido. Pero también están dirigidas a la aplicación y extensión del aprendizaje. Las diversas piezas del conocimiento se van integrando para tener una comprensión global. Ésta es la fase del verdadero cambio conceptual o de la reestructuración, donde previsiblemente se abandonan los viejos conceptos en favor de los nuevos.

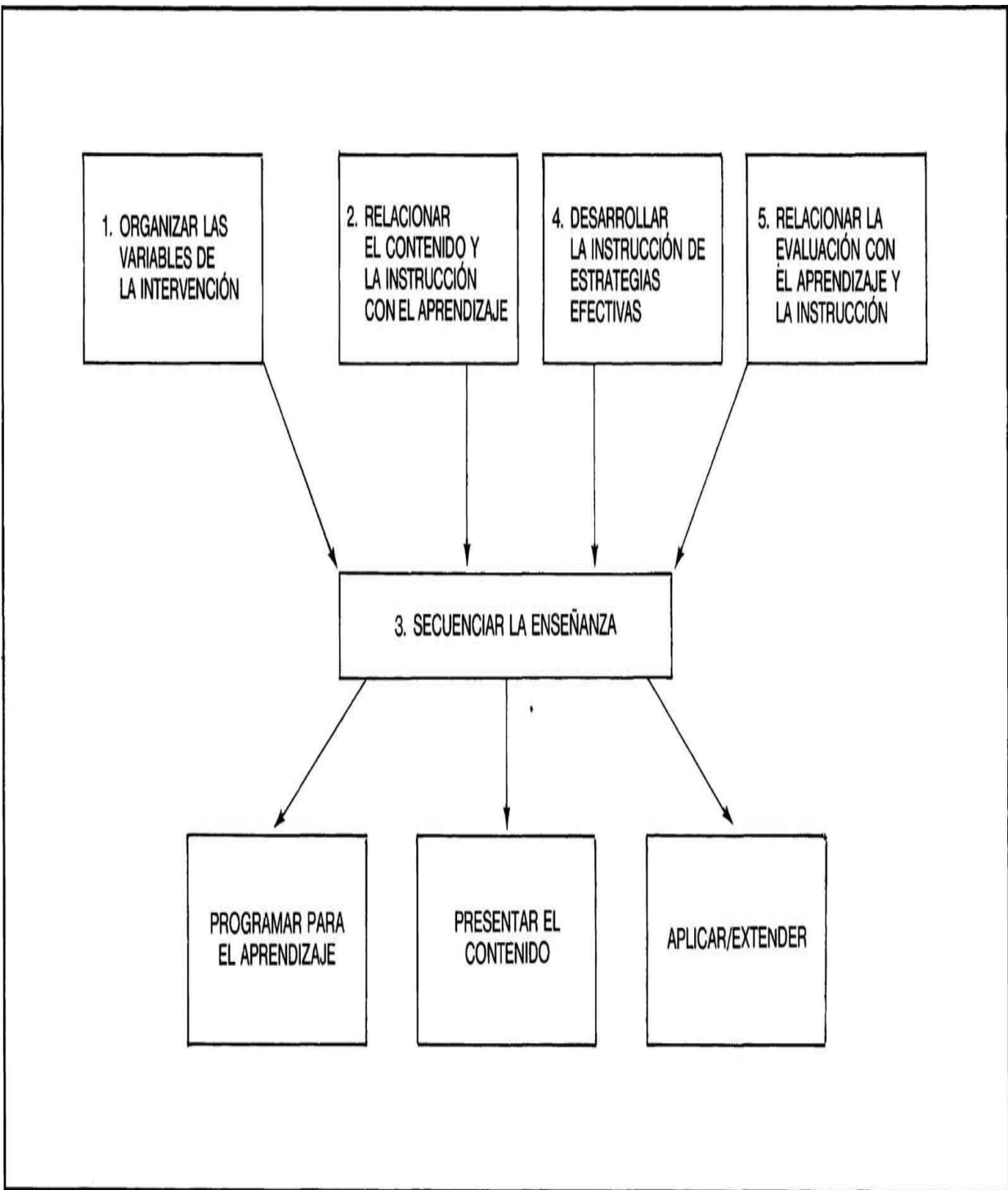


Tabla 46. Enseñanza estratégica.

- *Entrenamiento de las estrategias*

La instrucción y entrenamiento de las estrategias implica una serie de actividades muy diversas, según los autores, que esencialmente podrían incluir las siguientes:

- 1) Valorar el uso de la estrategia utilizada.
- 2) Explicar explícita y detenidamente la estrategia propuesta.
- 3) Ilustrar la estrategia con algunos ejemplos.
- 4) Modelar la estrategia ejecutándola a la vista de los estudiantes.
- 5) Promover prácticas guiadas en grupos e individualmente.
- 6) Promover práctica independiente.
- 7) Relacionar la estrategia con la motivación.
- 8) Provocar el mantenimiento y el transfer de la estrategia.
- 9) Evaluar el dominio alcanzado de la estrategia.

- *Relaciones de la evaluación con el aprendizaje y la instrucción*

La evaluación en la enseñanza cognitiva, además de comprobar el dominio del contenido, debe valorar el grado en que se han conseguido los diversos niveles de aprendizaje y, sobre todo, el grado de dominio alcanzado en la utilización de las estrategias de aprendizaje relacionadas con el contenido.

8.3.2. La enseñanza de contenidos

Una serie de autores (Gagne y otros, 1992; Anderson, 1983; Derry, 1990) han desarrollado recientemente las bases psicológicas cognitivas de la enseñanza de los contenidos. A continuación resumimos algunas de estas ideas con sus implicaciones educativas.

Hay dos grandes clases de contenidos o conocimientos: conocimiento declarativo (lo que una cosa es) y conocimiento procedimental (cómo hacer una cosa). El conocimiento declarativo es el conocimiento de la realidad, la información que se puede declarar como una representación verdadera de los sucesos del mundo. Por ejemplo, cuando decimos que la letra B viene delante de la letra T. El conocimiento declarativo viene ejemplificado por el conjunto de hechos y conceptos que ayudan a comprender muchas disciplinas como la historia, la literatura o las ciencias.

Todo el conocimiento declarativo está representado en forma de red que, como la red proposicional, tiene una estructura de nódulo y enlace,

sólo que los nodulos constan de una unidad de memoria declarativa y no sólo conceptos o proposiciones.

Hay cuatro formas de representar el conocimiento declarativo en la memoria: proposiciones, imágenes, ordenaciones lineales (nivel elemental) y esquemas (nivel superior). La unidad básica del conocimiento declarativo es la proposición llamada así porque propone relaciones entre conceptos que son representaciones verdaderas de sucesos del mundo real. Una unidad proposicional corresponde a una idea, aunque muchas frases contienen más de una idea.

Una proposición, como ya se ha señalado, contiene dos elementos: una relación y uno o más argumentos. Los argumentos son los temas de la proposición, y tienden a ser nombres o pronombres; la relación suele expresarse mediante un verbo o adjetivo. Por ejemplo, en la proposición “Francisco trabaja”, Francisco es el argumento, y trabaja es la relación; la relación determina o constriñe el argumento, ya que de las muchas cosas que podían decirse de Francisco, se dice únicamente que trabaja. Una forma útil y funcional de representar la proposición es hacerlo en forma de nódulo y enlace (lazo) en lugar de argumento y relación. Los nodulos o círculos representan la proposición entera. Los lazos –en forma de líneas o flechas– representan cada uno de los elementos de la proposición.

Las relaciones entre conjuntos de información constituyen un aspecto crucial de la inteligencia humana y se pueden representar en forma de redes proposicionales que son conjuntos de proposiciones interrelacionadas. Dos proposiciones que comparten un elemento común están interrelacionadas a través de ese elemento. Por supuesto que la red proposicional es simplemente un constructo hipotético, aunque muy extendido entre los especialistas.

Las imágenes tienen una base perceptiva. La imagen que representa nuestra casa o nuestra oficina de trabajo tiene un componente perceptivo claro. Si comparamos nuestra oficina y el salón de congresos, imaginamos cada uno de los dos elementos por separado y luego los comparamos, determinando la diferencia de tamaño entre los dos. La imagen es, pues, una forma de conocimiento declarativo que mantiene algunos de los atributos físicos de lo que representa, cosa que no hacen las proposiciones. Las proposiciones son representaciones abstractas y discretas; las imágenes constituyen una manera económica de representar información espacial o

continua. Las imágenes no son necesariamente concretas. Lo que es crucial para las imágenes es que son continuas.

Dada la capacidad limitada de la memoria de trabajo, las imágenes resultan particularmente útiles en las representaciones de la información espacial en la memoria de trabajo. También se utilizan las imágenes mentales en el pensamiento sobre relaciones abstractas, como lo hacen los poetas, artistas, policías o médicos.

Una relación importante entre elementos en un conjunto es una relación ordinal, es decir, la forma en que los elementos están ordenados a lo largo de una dimensión. Las ordenaciones lineales difieren de las proposiciones en cuanto que las proposiciones mantienen sólo las relaciones semánticas subyacentes entre los elementos y no necesariamente el orden en que los elementos están colocados. Las ordenaciones lineales difieren de las imágenes en cuanto que éstas mantienen información de intervalo (distancia relativa entre elementos), mientras que las ordenaciones lineales codifican sólo el orden del comienzo al fin, pero no necesariamente el tamaño del intervalo entre elementos. Cuando los conjuntos de elementos son muy largos, la investigación sugiere que dividamos los elementos en subconjuntos ordenados.

A) Adquisición del conocimiento declarativo

Dos supuestos centrales de toda esta línea de procesamiento es que los cuatro tipos de conocimiento declarativo residen dentro de la red, y que todas las unidades de memoria dentro de la red están unidas.

La imagen y las ordenaciones lineales no se conocen bien todavía, y de los esquemas nos ocuparemos algo más tarde. Por lo que se refiere a las proposiciones, los especialistas del procesamiento creen que los núcleos y los lazos tienen niveles variables de actividad. Habitualmente, la gran mayoría de núcleos y lazos están inactivos. Esta porción inactiva de la red es la porción del conocimiento declarativo del almacén a largo plazo. Los pocos lazos y núcleos que están activos en un momento determinado son una porción de lo que se está pensando en ese momento específico. Son los conocimientos previos. Si leo en el periódico la frase “Hay largas colas en la Expo de Sevilla”, la información contenida en la frase es nueva, es el conocimiento nuevo. Pero, a medida que voy leyendo la frase, voy pensando en el significado de las palabras contenidas en la frase, y también en otras informaciones relacionadas, como que en Sevilla está la Torre del

Oro y el Parque de María Luisa. Los significados y los pensamientos relacionados con la información constituyen el conocimiento previo. Este conocimiento previo es activado en la red proposicional declarativa en el momento de leer esta sentencia.

En algún lugar de la memoria tienen que unirse ambos conocimientos, nuevo y previo. Es en la memoria llamada de trabajo donde esta unión tiene lugar. De esta forma, una parte de la memoria de trabajo (el conocimiento previo) está formada por esa pequeña porción de la red que se activa. Otra parte es el nuevo conocimiento que se está construyendo. Los especialistas hablan de un proceso de “propagación de la activación” (Anderson, 1983) por el cual una estructura proposicional dada –nodo y lazo– pasa la activación a las unidades o estructuras relacionadas.

- *Adquisición de proposiciones*

Las nuevas proposiciones se adquieren cuando se almacenan en la memoria con unidades relacionadas en la red proposicional existentes. Allí quedan depositadas como un resultado de los procedimientos adquisitivos (Anderson, 1983; Gagné, 1992).

En este proceso de adquisición hay tres supuestos que conviene señalar. En primer lugar, las nuevas proposiciones provocan el recuerdo del conocimiento viejo o previo relacionado a través de la propagación de la activación. En segundo lugar, las nuevas proposiciones y el conocimiento previo pueden estimular otras proposiciones en el estudiante (elaboración). Por último, todas las nuevas proposiciones (las presentadas por el ambiente y las generadas por el alumno) se almacenan cerca del conocimiento previo relacionado que fue activado durante el aprendizaje.

La condición esencial para que haya aprendizaje es que se establezca alguna conexión (algún significado) entre el conocimiento nuevo y el conocimiento previo. ¿Qué ocurre cuando los estudiantes adquieren información para la cual tienen pocas conexiones o ninguna? En estas ocasiones los estudiantes están conectando probablemente la nueva secuencia de sonidos que están oyendo con los sonidos conocidos y, de esta forma, las proposiciones que ellos forman se relacionan sólo con los sonidos, no con los significados conceptuales. Sin embargo, el significado es inherente a las conexiones entre partes de la estructura de conocimiento ya que el aprendizaje declarativo es sinónimo de creación de significado. Por supuesto, hay diversos grados de significación, dependiendo del

número y tipo de conexiones que se forman entre el conocimiento nuevo y el conocimiento previo. Por tanto, cuanto más significativa es la información, mejor será aprendida y retenida.

Los procedimientos que constituyen el proceso de adquisición mediante los cuales la nueva información queda conectada con la información previa, ocupan espacio en la memoria de trabajo y llevan un tiempo de ejecución. Los especialistas señalan que cada nueva unidad o bit de información supone 10 segundos de procesamiento, lo cual tiene importantes consecuencias para la instrucción, ya que en una clase se pronuncian 150 palabras aproximadamente por minuto y cada proposición tiene 5 palabras de promedio. Esto quiere decir que los alumnos reciben unas 30 proposiciones por minuto. Es verdad que muchas de las unidades significativas son ya conocidas por los estudiantes o suministran contexto para la clase. Aun suponiendo que sólo la mitad de las unidades sea información relevante, esto supondría procesar 15 unidades significativas por minuto, cuando sabemos que sólo se pueden procesar 5 ó 6 unidades. Hay que tener en cuenta, además, que los estudiantes pueden estar procesando activamente la información, es decir elaborando nuevas proposiciones a partir del material informativo que se les suministra. Esto supone una lentificación de una unidad significativa por minuto. No resulta pues extraño que los estudiantes olviden aparentemente lo que el profesor les está diciendo. De hecho, nunca lo han almacenado; al estar su memoria llena de elaboraciones suscitadas por una idea del profesor, las ideas siguientes pueden no quedar representadas en la memoria de trabajo del estudiante. Y quienes más elaboran, los buenos estudiantes, pueden ser los más perjudicados.

- *Recuperación y construcción de proposiciones*

El conocimiento declarativo es útil sólo en la medida en que se puede recordar cuando se necesita. El proceso de recuperación comienza frecuentemente cuando alguien nos hace una pregunta, cuando leemos una pregunta o nos hacemos interiormente una pregunta. Si la pregunta viene de fuera, debe traducirse inmediatamente en proposiciones. Una vez traducida, los nombres del concepto en la representación activan conocimiento declarativo asociado. Después se examina el conocimiento activado para ver si contesta la pregunta. Si es así, se traducirá en habla (o en patrones motóricos si la respuesta es escrita), y se dará en forma de “output” al

ambiente. Si el conocimiento no contesta la pregunta, entonces la búsqueda continuará, extendiéndose la propagación a otra unidad para considerarla como respuesta posible. Si no hay tiempo para otra búsqueda, el individuo puede hacer una adivinación adecuada consistente con el conocimiento disponible. La mayoría de los pasos del proceso son inconscientes, pero sí está presente la conciencia cuando se juzga el conocimiento activado para ver si contesta la pregunta.

Cuando un estudiante falla en almacenar la información o tiene dificultad en encontrarla, puede, sin embargo, construir la información necesaria del conocimiento almacenado. Así, la recuperación y construcción de conocimiento declarativo depende de la propagación de la activación. En la recuperación, la activación se propaga de las claves a la información que se va a recordar. En la construcción, la activación se propaga desde las claves a la información relacionada, mientras algunos procesos operan sobre esta información para generar una respuesta. Los dos procesos que favorecen la adquisición y recuperación de los datos informativos son la organización y la elaboración.

En resumen, la adquisición de proposiciones se produce cuando la nueva información estimula la activación del conocimiento previo relevante, permitiendo almacenar las nuevas proposiciones con el conocimiento previo presente en la red de conocimiento declarativo. La recuperación del conocimiento declarativo se produce cuando una clave de recuperación activa un área particular de la red, y la activación se propaga a las áreas relacionadas hasta que se activa la información deseada. Si no se puede recuperar un hecho determinado, pueden entrar en acción determinados procesos que operan sobre el conocimiento activado en un intento de inferir o construir la información deseada.

La elaboración es un proceso que consiste en añadir conocimiento relacionado al nuevo conocimiento. Estas elaboraciones (adiciones) suministran rutas para la recuperación e información adicional para la construcción. Las elaboraciones que se relacionan con más de una parte del nuevo conocimiento son más efectivas a la hora de acentuar la recuperación que las elaboraciones que se relacionan sólo con una parte de la nueva información. La organización es el proceso de sistematizar el conocimiento declarativo en subconjuntos, indicando las relaciones entre esos subconjuntos. Acentúa la conducción de la memoria de trabajo de

capacidad limitada durante la recuperación y también suministra claves efectivas de recuperación.

Los profesores pueden favorecer la elaboración sugiriendo la utilización de analogías, imágenes y elaboraciones. La organización se puede favorecer sugiriendo la realización de un resumen, o de un mapa conceptual. Ambos procesos, elaboración y organización pueden verse favorecidos con la formulación de preguntas para que los estudiantes den ejemplos de nuevos conceptos, completen resúmenes iniciados o utilicen palabras que acuñen la organización, siempre en función de la imaginación del profesor.

Lo que no debe hacer nunca el profesor es presentar un material nuevo que reduzca su significación y organización. Esto no es fácil de evitar pues muchos materiales instruccionales no intentan hacer la nueva información particularmente significativa ni la presentan de manera que favorezca la organización. Unas pocas palabras o preguntas al comienzo de una lección que muestre a los estudiantes cómo se relacionan los nuevos materiales con algo ya conocido, puede aumentar el aprendizaje y el recuerdo de forma sustancial.

La falta de motivación puede tener una causa afectiva, pero también cognitiva, ya que el alumno puede resistirse a aprender. Como los alumnos tienden espontáneamente a elaborar, si la nueva información no les recuerda ni sugiere nada, los alumnos pueden sentirse inmotivados. La solución es descubrir lo que el estudiante sabe que puede estar relacionado con la nueva información, o animar a los estudiantes a utilizar la elaboración y la organización habitualmente. Una manera de asegurar la utilidad de una idea es integrarla en la red de memoria que probablemente será activada cuando la idea se necesita. La probabilidad de recordar o construir la idea es mayor cuando la red está bien elaborada o bien construida.

La mayor parte de las estrategias descritas en el capítulo segundo hace referencia a la mejora del aprendizaje de conocimiento declarativo. Para subrayar y completar esa información puede ser de interés recordar el cuadro de técnicas, relacionadas con las estrategias de aprendizaje de conocimiento declarativo, diseñado por Derry (1990) (ver [tabla 47](#)).

<i>Técnica</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Condiciones</i>	<i>Fuerza y debilidad</i>
Simple Enfoque Atencional	Subrayar Iluminar	Materiales estructurados. Buenos lectores.	No se acentúa la relación conceptual de las ideas
Enfoque Estructurado	Examen de títulos y frases temáticas. Señales	Lectores medianos Materiales difíciles	Eficaz pero no controla la elaboración y el pensamiento profundo
Construcción de Esquemas	Gramática de las historias. Red estructurada.	Pobre estructura de texto. Cuando la meta es el análisis	No del todo eficaz, pero desarrolla habilidades superiores de pensamiento
Técnicas	Auto-preguntas Imagen Analogías	La meta es recordar ideas.	Poderosa, pero difícil para algunos estudiantes sin ayuda. No asegura el foco en lo que importa.

Tabla 47. Técnicas y estrategias para adquirir conocimiento declarativo

- *Adquisición de esquemas*

Además del nivel elemental en el que se encuentran las proposiciones, las imágenes y las ordenaciones lineales, está el nivel superior donde se encuentran los esquemas. Los esquemas se utilizan para representar mayores trozos organizados de información. Es el nivel supra-sentencial que va más allá de la simple sentencia.

La característica esencial del esquema es su referencia a estructuras organizadas de conocimiento, estructuras de datos que representan los conceptos genéricos almacenados en la memoria. La ventaja de los esquemas es que nos proporcionan una manera de codificar las regularidades en categorías, se trate de regularidades perceptuales o proposicionales. Los rasgos esenciales de los esquemas son estos cuatro: se trata de estructuras organizadas de conocimiento; tienen variables; están organizados jerárquicamente (pudiéndose incorporar uno en otro) y facilitan la producción de inferencias.

Se suelen distinguir tres clases de esquemas: esquemas para objetos, para sucesos y para textos. Como unidades de nivel superior, los esquemas pueden incorporar los tres tipos de conocimiento declarativo anteriormente expuestos: proposiciones, imágenes y ordenaciones lineales.

Esquemas para objetos en categorías naturales. Los esquemas de categorización que utilizamos para clasificar los objetos de la realidad: colores, plantas, animales, etc., no son arbitrarios, sino que están basados en regularidades subyacentes que ocurren en los miembros de una categoría. Y es que la estructura del mundo es dada, más que impuesta arbitrariamente. De hecho, los objetos naturales del mundo poseen estructuras altamente correlacionadas. No es pues extraño que para conseguir un sentido de orden y de predictividad en el mundo, la gente forme esquemas que mantienen las regularidades esenciales subyacentes, mientras ignora las irregularidades superficiales. Esto explica la formación de esquemas para los objetos de la realidad.

Esquemas para sucesos. Un ejemplo de esquema para sucesos es la comida en un restaurante: pedir anticipadamente la reserva, entrar en el restaurante, sentarse en la mesa, leer la carta, seleccionar el menú, comer, pedir la cuenta, pagarla y salir del restaurante. Los esquemas de sucesos representan nuestro conocimiento organizado sobre actividades típicas y secuencias de sucesos en que nos comprometemos una y otra vez en nuestras interacciones con el mundo. Los esquemas de sucesos pueden codificar la información en diversos niveles de abstracción. Por ejemplo, el esquema para ir a comer a Me Donald's es menos abstracto que el esquema de ir a comer a un restaurante de comida rápida, y éste menos abstracto que ir a comer a un restaurante. En éstos, como en los otros esquemas, hay niveles básicos donde se almacena la información más prototípica que, por

otra parte, es la información activada al encontrar una instancia o ejemplo del suceso.

Esquemas para texto. Los esquemas también son útiles para representar las regularidades subyacentes que se presentan en diferentes tipos de texto. Por ejemplo, los periodistas están muy familiarizados con el esquema de: Quién, cuándo, cómo, dónde y por qué... que es el esquema típico de una noticia. De la misma manera, los capítulos del texto, las historias, relatos o cuentos tienen secciones y rasgos característicos que guían el procesamiento y el recuerdo de la información presentada. La dinámica de la comprensión de un texto exige hacerla significativa, y cuando la información ofrecida por el texto no tiene aparentemente ninguna estructura significativa, los lectores tienen que construir o generar un esquema para incorporar la nueva información en un esquema de categorización familiar. Posteriormente, este esquema se utilizará para guiar la reconstrucción del texto presentado.

Cuando los estudiantes aprenden nuevos conceptos o principios en cualquier tema, están formando esquemas. Los esquemas de categoría van desde tipos de pinturas a clases de plantas. Los esquemas de texto van desde el uso de simples estructuras narrativas a estructuras retóricas complejas encontradas en los textos.

La formación de esquemas implica tres operaciones: comparar ejemplos de esquema, identificar las semejanzas y construir una representación de esas semejanzas. Como el estudiante tiene que mantener al menos dos ejemplos en la memoria de trabajo, pone los ejemplos en correspondencia uno con otro y, luego, anota semejanzas y las codifica en una nueva representación, la memoria puede sentirse excesivamente cargada. Dado que la conciencia está presente, y dado que la formación de esquemas utiliza una gran cantidad de recursos en la memoria de trabajo, se puede pensar en algún tipo de instrucción que acelere la formación y construcción de los esquemas.

Por ejemplo, serían oportunas algunas de estas indicaciones: apoyar la memoria de trabajo, seleccionar ejemplos adecuados, o invitar al estudiante a generar por sí mismo, de forma independiente, ejemplos apropiados. Además, como las personas comparan ejemplos de esquemas para las semejanzas, conviene que en los ejemplos instruccionales haya sólo semejanzas relevantes a fin de evitar que los alumnos incorporen una semejanza irrelevante dentro del esquema.

Una manera de ayudar al estudiante en estas condiciones es la presentación simultánea o casi simultánea de ejemplos. Para los conceptos que tienen un componente visual, como las partes del cuerpo de un animal, debe ayudar tener al menos dos ejemplos disponibles para la inspección visual simultánea. Al presentar los dos ejemplos o dibujos en una misma página, el estudiante podría explorar detenidamente entre los dos ejemplos para intentar discernir semejanzas. Hay esquemas que tienen una naturaleza secuencial y no se pueden representar simultáneamente. En este caso es mejor presentar los ejemplos uno detrás de otro. Otra manera de presentar casi simultáneamente los ejemplos es recordar a los estudiantes un ejemplo previamente experimentado cada vez que se encuentra un ejemplo nuevo. Así, cuando el profesor de preescolar lee la historia de un elefante, les recuerda a los niños la visita última al zoo donde vieron un elefante. Esto supondría cognitivamente poner en la memoria de trabajo juntos el dibujo del libro y la imagen recordada del zoo, con lo cual se facilita la abstracción de semejanzas.

También se ayuda a los estudiantes animándoles a comparar. Y es que incluso cuando se presentan ejemplos simultáneamente o casi simultáneamente, algunos estudiantes no realizan las comparaciones pertinentes porque su memoria de trabajo está llena de detalles de los ejemplos y asociaciones activados por los detalles. Se les puede ayudar si los profesores piden a los estudiantes que digan lo que es semejante o escriban semejanzas.

En la formación de esquemas es importante seleccionar bien los ejemplos. Si los ejemplos que presenta el profesor tienen elementos comunes que no son parte del esquema, el individuo puede formarse un esquema demasiado restringido. Por ejemplo, un niño de primaria que encuentra varios dibujos de camareros en un bar y todos son masculinos puede incluir la masculinidad en su esquema de camareros, formando un esquema demasiado rígido. Para impedir la formación de esquemas restringidos conviene suministrar ejemplos que varíen ampliamente en atributos irrelevantes como, por ejemplo, el sexo en este caso. Si los estudiantes encuentran un ejemplo de camarero masculino y luego otro ejemplo de camarero femenino, no incluirán la masculinidad en el esquema de camarero.

- *Refinamiento de esquemas*

Cuando se forma inicialmente un esquema puede resultar muy general y permitir que el estudiante cometa algunos errores de sobregeneralización, como, por ejemplo, cuando el niño que ha aprendido el esquema de perro llama perro a todo animal que ve por la calle. Parte del aprendizaje de un área determinada implica aprender a hacer discriminaciones cada vez más finas o, de otra manera, a refinar los esquemas previamente adquiridos. El refinamiento de esquemas es un proceso que requiere una actividad mental consciente y, por encima de todo, advertir que un esquema no funciona y las razones por las cuales no funciona. El refinamiento de esquemas resulta especialmente importante en la enseñanza de las ciencias porque la gente tiene ideas ingenuas sobre los conocimientos científicos y, a veces, estas ideas necesitan ser refinadas en contextos instruccionales formales.

Con relación al apoyo instruccional en el refinamiento de los esquemas, conviene tener en cuenta que si para la formación de esquemas lo importante era seleccionar y secuenciar debidamente los ejemplos, en el refinamiento de los esquemas lo importante es seleccionar y secuenciar debidamente los no ejemplos. Un no ejemplo es una instancia que no es ejemplo del esquema. Por ejemplo, una bicicleta es un no ejemplo de triciclo.

En este sentido, una buena ayuda instruccional es la presentación simultánea de un ejemplo y un no ejemplo del esquema, ya que las situaciones en las que es y no es correcta la aplicación del esquema necesitan ser activadas simultáneamente en la memoria de trabajo, de forma que se puedan identificar fácilmente las diferencias cruciales entre los dos. Y esta simultaneidad se puede lograr de muchas maneras: presentando el profesor un ejemplo seguido de un no ejemplo; listando el profesor un conjunto de ejemplos y no ejemplos en el proyector; pidiendo a los estudiantes que den ejemplos del esquema y luego ofreciendo no ejemplos, etc.

También puede contribuir a refinar los esquemas la presentación de no ejemplos ajustados. Un no ejemplo ajustado es una clase especial de no ejemplo que varía sólo en un aspecto respecto al ejemplo con el que está apareado, ya que faltan los valores cruciales de atributo para ser incluido en un esquema, aunque resulta ajustado en otros aspectos, es decir, tiene todos los otros valores cruciales de atributo para el esquema y también los mismos valores irrelevantes que el ejemplo con el que está apareado.

El primer paso en el refinamiento de los esquemas es la constatación de que el esquema no se está aplicando a una situación como se esperaba, percibiendo así un suceso discrepante. La percepción de este suceso discrepante motiva al estudiante a encontrar por qué el esquema no se aplica. A veces, los sujetos no se sienten motivados porque vienen a la instrucción con esquemas que han funcionado perfectamente bien hasta entonces. Una manera de superar esta falta de motivación podría ser sugerir a los estudiantes que pronostiquen los resultados de un experimento y, después, conduzcan el experimento de manera que demuestre dramáticamente que sus predicciones basadas en esquemas insuficientemente refinados estaban equivocados. En ciencias sociales resulta muy útil presentar contra-ejemplos que atrapan al estudiante en una mala aplicación del esquema.

Algunos han sugerido que el aprendizaje de esquemas podría producirse oyendo sólo al profesor decir lo que son los esquemas, lo cual resultaría rápido y económico. La investigación sugiere, sin embargo, que es difícil formar esquemas a partir de una definición abstracta, y que los que así aprenden lo hacen peor. Pero no se sabe muy bien por qué es así. Con todo, parece probable que al utilizar este tipo de aprendizaje abstracto se llegue a lo que se llama conocimiento inerte, al separar el conocimiento proposicional abstracto del conocimiento situacional. Cuando los estudiantes tienen conocimiento inerte, pueden acceder a él sobre la base de una definición verbal, pero son incapaces de usarlo en situaciones de la vida real. Cuando los profesores dan muchas definiciones sin ejemplos o piden a los estudiantes memorizar pasos de solución de problemas sin aprender a reconocer cuándo aplicar los pasos, el conocimiento se hace inerte. Tampoco conviene ir al otro extremo eliminando definiciones y descripciones cuando éstas son apropiadas para la enseñanza.

En resumen, la formación de esquemas implica, primero la comparación de los ejemplos, luego la identificación de semejanzas a través de ejemplos de un esquema y, después, la formación de un esquema que representa una forma generalizada de estas semejanzas y no representa diferencias irrelevantes. El apoyo instruccional para la formación del esquema requiere apoyar la memoria de trabajo, teniendo ejemplos disponibles para la inspección y animando a los estudiantes a comparar ejemplos y anotar semejanzas. También implica elegir ejemplos que varíen

ampliamente en valores de atributos irrelevantes de manera que los estudiantes formen una representación correcta.

El refinamiento del esquema tiene tres pasos: En primer lugar, el estudiante advierte que ha aplicado mal el esquema. En segundo lugar, recuerda situaciones en las cuales el esquema ha sido utilizado con éxito y compara éstas con la aplicación incorrecta para identificar diferencias cruciales. Por último, las diferencias cruciales se codifican como parte del esquema.

Esto quiere decir que el refinamiento de esquemas implica alguna restricción. Se favorece el refinamiento cuando el estudiante encuentra un suceso discrepante al cual no se aplica el esquema. El estudiante, después reflexiona sobre la diferencia e incorpora esta diferencia al esquema, usando probablemente algún proceso de discriminación. El apoyo instruccional para el refinamiento de esquemas requiere crear sucesos discrepantes en situaciones no competitivas y elegir ejemplos y no ejemplos ajustados para ayudar al estudiante a identificar diferencias cruciales.

Nussbaum y Novick (1982) han descrito los componentes de un modelo de instrucción de cambio conceptual:

- Exposición inicial de las concepciones alternativas de los estudiantes a través de sus respuestas al suceso expuesto.
- Agudizar la conciencia de los estudiantes de sus propias concepciones y las de los otros estudiantes a través del debate y la discusión.
- Crear conflicto conceptual haciendo a los estudiantes explicar el suceso discrepante.
- Animar y construir la acomodación cognitiva y la inserción de un nuevo modelo conceptual consistente con la concepción científica aceptada.

El modelo ha recibido algunas críticas por no dar ayuda explícita para identificar las condiciones que determinan si los estudiantes reconocerán el conflicto o no. Como contrapartida se ha propuesto el modelo de Posner y otros (1982) con cuatro condiciones:

- Debe haber una insatisfacción con las concepciones existentes.
- La nueva concepción tiene que ser inteligible.

- La nueva concepción tiene que ser inicialmente plausible.
- La nueva concepción tiene que ser fructífera, es decir, resolver problemas previamente no resueltos.

B) Adquisición de conocimiento procedimental

El conocimiento procedimental hace referencia al cómo hacer una cosa. Se trata de habilidades que implican manipulación de símbolos tales como la capacidad de estudiar, leer o resolver problemas de álgebra.

Adquirir conocimiento procedimental es adquirir una habilidad cognitiva que permite utilizar el conocimiento para hacer cosas tales como pensar, tomar decisiones, o resolver problemas. Las dos cuestiones que educativamente tienen más interés son la de cómo se adquiere el conocimiento procedimental, y qué pueden hacer los profesores para promover este conocimiento.

Hay dos tipos de conocimiento procedimental: *general* y *específico*. El conocimiento específico puede ser automático o consciente. Los procedimientos específicos automáticos se llaman destrezas básicas automáticas y son tácticas o secuencias de pasos que la gente aprende para lograr submetas en situaciones familiares. La adquisición de estas *destrezas* sigue una secuencia de tres pasos que transforma el conocimiento desde una operación inicial consciente a una operación final automática.

El primer paso es el estadio *cognitivo* en el que el estudiante utiliza producciones de carácter general o procedimientos débiles para interpretar el conocimiento declarativo y codificar una representación declarativa inicial de las condiciones y acciones. El sujeto, en este estadio, trata de ver la situación (conjunto de condiciones, información disponible en el ambiente, características del problema) y formar una representación inicial de lo que piensa que es el problema, para tratar de dar, después, una solución. Por lo general, en este estadio, el sujeto seguía a sí mismo estableciendo intelectualmente cada paso y realizando, luego, ese paso. Como el sujeto ejecuta conscientemente todos los pasos en el procedimiento de este estadio, esto implica un gran consumo de energía y de esfuerzo. Sin embargo, como hay acceso consciente a todos los pasos, el sujeto puede cambiar o modificar el procedimiento en cualquier instante si el procedimiento no funciona. Este estadio se llama también “de ensayo y error guiado” pues el sujeto trata de llenar los vacíos existentes en el planteamiento general.

Durante el estadio *asociativo* la ejecución del estudiante se va transformando lentamente desde una secuencia de acciones guiadas por el conocimiento declarativo a una secuencia de acciones que comienzan a perder su carácter declarativo consciente. El objetivo de este estadio es crear una representación procedimental específica correcta de la destreza. Lo que sabemos es que durante este estadio el conocimiento queda “compilado”. La compilación consiste en construir una representación procedimental para secuencias de condición-acción que conduce a una ejecución rápida. La compilación del conocimiento tiene dos sub-procesos, la composición y la procedimentalización.

La *composición* es la reducción de varios procedimientos a un solo procedimiento. Durante la composición, los pasos individuales del procedimiento se combinan. Además, los pasos compuestos se asocian uno con otro, de forma que las acciones de una acción compuesta encienden las condiciones para la siguiente producción, preparando a otro conjunto de condiciones que están asociadas con acciones apropiadas. Como la secuencia se va ejecutando una y otra vez, los errores se van detectando y eliminando gradualmente. A medida que la secuencia se desarrolla con éxito, las asociaciones entre los diversos elementos requeridos para la ejecución correcta se fortalecen, hasta el punto de que la destreza queda procedimentalizada.

La *procedimentalización* es la eliminación de las claves del conocimiento declarativo. Una vez que la destreza está procedimentalizada, el estudiante no tiene que detenerse a pensar qué hacer después, la acción surge, automáticamente.

La razón por la que no formamos producciones precompiladas es doble. Por una parte, porque la memoria de trabajo es limitada y es allí donde se fraguan las producciones. La memoria de trabajo tiene que dedicar una parte al conocimiento declarativo, y otra parte a fraguar el conjunto de producciones usadas para traducir representaciones declarativas en procedimentales. No hay, pues, sitio para crear grandes producciones al principio; sólo se pueden hacer pequeñas producciones separadas que se van extendiendo de forma gradual. El resultado es un negocio pactado: ganamos un nivel habilidoso de ejecución, pero cedemos control consciente del proceso una vez que se procedimentaliza (ver [tabla 48](#)).

A. Pl. SI encuentro una palabra que no reconozco.

	ENTONCES dividir la palabra en sílabas.
P2.	SI la palabra está dividida en sílabas. ENTONCES pronunciar cada sílaba.
P3.	SI se ha pronunciado cada sílaba de la palabra. ENTONCES ajustar los sonidos de las sílabas a una palabra oída.
P4.	SI los sonidos de las sílabas resultan ajustadas a una palabra oída. ENTONCES decir la palabra anteriormente oída.
B. Pl.	SI encuentro una palabra que no reconozco. ENTONCES dividir la palabra en sílabas y pronunciar cada sílaba.
P2.	SI se ha pronunciado cada sílaba de la palabra. ENTONCES ajustar los sonidos de las sílabas a una palabra oída y decir la palabra oída.
C. Pl.	SI encuentro una palabra que no reconozco. ENTONCES dividir la palabra en silabas y pronunciar cada sílaba y ajustar los sonidos de las sílabas a una palabra oída y decir la palabra oída.

Tabla 48. Ejemplo de composición en la que cuatro producciones se reducen a dos, y estas dos a una.

Otra razón por la que no formamos conjuntos de producción al comienzo, es la falta de conocimiento de todas las piezas requeridas. Casi todos los procedimientos se refieren en sus condiciones y acciones a otros procedimientos que se presumen están disponibles al estudiante.

El tercer estadio es el *autónomo*. No hay algo distinto en el proceso de adquisición de habilidad cuando el estudiante se mueve del estadio 2 al estadio 3. Más bien, el estadio 3 es una especie de continuación del estadio asociativo. El procedimiento específico fraguado, compuesto y procedimentalizado en el estadio 2, se refina en el 3. Estos beneficios van acompañados de una mayor reducción del control consciente de la conducta; en esencia, en este estadio la gente pone el “piloto automático”. Este estadio 3 de refinamiento es un proceso de discriminación. Esto quiere decir que los expertos en un área vienen a reconocer más y más conjuntos

de condiciones y las sutiles diferencias entre ellas, y ejecutar más y más finamente secuencias a medida que automatizan sus destrezas básicas.

Los profesores pueden hacer tres cosas para ayudar a los estudiantes a automatizar sus habilidades cognitivas básicas. La primera es ayudarles a automatizar los procedimientos pre-requisitos o sub-habilidades. Cuando intentamos ejecutar una habilidad compleja es imposible ejecutar el proceso global con éxito y sin esfuerzo, a menos que se haya automatizado la ejecución de las partes. Este argumento es el que justifica la instrucción individualizada para dominar el aprendizaje (mastery learning). Esta instrucción permite a cada estudiante trabajar a su propio ritmo y examinar el dominio del estudiante en cada objetivo. Si un objetivo no resulta dominado después de la instrucción, se suministra instrucción alternativa hasta que se domina el objetivo. Este tipo de instrucción asegura que cada estudiante aprenda el conocimiento previo necesario y las subhabilidades adecuadas para el dominio de una habilidad compleja. Desgraciadamente, aprendemos los pre-requisitos junto con los nuevos procedimientos, y esto lentifica el proceso de aprendizaje.

La segunda manera de ayudar los profesores a los estudiantes es ayudarles a componer pequeños procedimientos en procedimientos más largos. Los profesores pueden ayudar a los estudiantes a automatizar sus destrezas básicas suministrándoles oportunidades para combinar pequeños procedimientos en grandes procedimientos. Conviene tener en cuenta que en cuanto hay un conjunto de pequeñas producciones ya puede producirse la composición. Para que se produzca la composición debe estar activa en la memoria de trabajo, al mismo tiempo, una secuencia de dos producciones, de manera que la acción de la primera producción crea la condición para la segunda producción. El resultado es una nueva producción que tiene la condición de la primera producción y las acciones de las dos producciones. La condición de la segunda producción se elimina como innecesaria. Para ayudar a los estudiantes a componer habilidades básicas son realmente efectivos el “feedback” y la práctica. Dos características importantes de las sesiones de práctica son el espaciado y el “feedback” inmediato.

La tercera manera de ayudar a los alumnos es favorecer la procedimentalización. Durante la procedimentalización, el acceso consciente o declarativo a los pasos en el procesamiento va decreciendo. Esto es así porque una secuencia consistente de pasos (producciones) se

ejecuta con éxito una y otra vez, hasta el punto de que la ejecución de las acciones en un paso dispone las condiciones para el tercer paso. Una vez que un estudiante tiene pequeñas producciones automatizadas y ha compuesto pequeñas producciones en grandes producciones, los profesores, para promover la automatización de las habilidades cognitivas, pueden asegurar a los estudiantes la práctica de la secuencia conjunta de pasos o producciones compuestas como un procedimiento general más que como partes, de forma que las conexiones se puedan fortalecer.

Las *estrategias específicas* no se aprenden, como en el caso anterior, en un proceso de tres pasos que se mueve de lo consciente a lo automático. La razón es que, a diferencia de las destrezas, las estrategias, por definición, nunca resultan totalmente automatizadas, debido a los cambios en su cláusula de condición. Esto significa que como las condiciones en las cuales se aplican las estrategias cambian, el proceso de decidir qué estrategia usar debe ser constante y conscientemente controlado. Una habilidad de conducir que podría estar automatizada sería la de coordinar el embrague con el acelerador. Como las condiciones para cambiar a otra marcha son iguales de una a otra situación, es ventajoso automatizar esta habilidad. En cambio, controlar a los otros vehículos y las señales de tráfico a lo largo de la carretera es un proceso consciente (o debe ser) incluso para los conductores más expertos. Esto es así porque las condiciones de la carretera son cambiantes y estas variables necesitan ser constantemente controladas en todo momento para tener éxito en la estrategia de desarrollar y mantener un plan de conducción segura.

El estadio 1, estadio cognitivo de la adquisición de habilidades, podía aplicarse al aprendizaje estratégico. También podíamos decir que parte del segundo estadio, la parte de la composición sería útil para las estrategias de aprendizaje. Si componemos una estrategia, eso significaría que pondríamos muchas pocas piezas de conducta estratégica juntas en un plan integrado, general, que refleja la organización general y las relaciones que caracterizan la situación, pero se debería evitar la procedimentalización de la estrategia, esto es, eliminar el control y las claves declarativas o conscientes que conducen la estrategia, haciéndola automática. La procedimentalización y automatización de la estrategia puede ser detrimental y producir el efecto de “set” o disposición como en el experimento de las jarras de Luchins.

Dos buenas sugerencias se pueden hacer: 1) Suministrar al estudiante problemas que varían mucho con respecto a las condiciones que presentan al estudiante. 2) La segunda es suministrar al estudiante muchas oportunidades de practicar la habilidad conjunta o global de una manera simplificada, correcta desde el principio, y durante la práctica supervisada, animar al estudiante a mantener continuamente la meta general en la mente.

Derry (1990) ha resumido en un cuadro las técnicas que pueden favorecer las estrategias para el aprendizaje de conocimiento procedimental (ver [tabla 49](#)).

Las *habilidades generales* o conocimiento procedimental general se representan como conjuntos de producciones, y las condiciones y las acciones contendrán variables. Al contrario de las estrategias específicas el conocimiento procedimental general es útil a lo largo de una amplia variedad de áreas. Así, el nivel de generalidad de este tipo de conocimiento es considerablemente mayor.

El conocimiento procedimental general subyace, en realidad, a nuestra habilidad para pensar críticamente y razonar efectivamente a lo largo de las diversas áreas. Se llaman métodos débiles. Los principiantes utilizan métodos débiles para interpretar el conocimiento declarativo a fin de construir procedimientos específicos fuertes y poderosos. De hecho, el conocimiento procedimental general es instrumental en el desarrollo de la experticia específica. Por eso tenemos poco que decir sobre cómo adquiere la gente los métodos débiles que subyacen a todo aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje para adquirir conocimiento declarativo pueden ayudar a los estudiantes a centrarse en las ideas principales, organizar estas ideas dentro de redes jerárquicamente estructuradas, y conectar las ideas principales entre sí y con el conocimiento previo mediante la estrategia de elaboración.

Por lo que se refiere al conocimiento procedimental, sabemos que los procedimientos de conceptualización son importantes porque permiten a los estudiantes pensar reflexivamente en situaciones que demandan una respuesta precisa y rápida. Además, las estrategias de aprendizaje que implican la utilización apropiada de ejemplos durante el aprendizaje pueden ayudar a los estudiantes a adquirir procedimientos importantes de pensamiento. Por último, la auto-instrucción reflexiva y la práctica

estratégica pueden ayudar a los estudiantes a adquirir procedimientos de secuencia de acción.

En los últimos años se han desarrollado y aplicado una serie de programas: Covington, Feuerstein, Sternberg, etc. que parecen tener éxito en sus muchos años de aplicación. Lo que importa, sobre todo, es mantener con rigor las condiciones experimentales que permitan comprobar científicamente las ventajas de esta orientación cognitiva (Prieto, 1989; Prieto y Pérez, 1992).

8.3.3. La enseñanza de estrategias

Con relación a la enseñanza directa de las estrategias en la instrucción cognitiva, se han planteado frecuentemente tres grandes cuestiones: enseñar contenidos o estrategias, enseñar estrategias específicas o generales y enseñar estrategias separadas o incorporadas al currículo.

<i>Técnica</i>	<i>Ejemplos uso</i>	<i>Condiciones</i>	<i>Fuerza y Debilidad</i>
Hipótesis	El estudiante razona y adivina por qué un patrón conceptos y determinado es o no ejemplo de un concepto	La meta es aprender atributos de pensamiento patrones	Ineficaz a menos que que haya "feedback". Estimula el independiente
Búsqueda de razones	El estudiante busca explicaciones de por qué tales acciones son o no adecuadas	La meta es determinar qué procedimientos se requieren en situaciones determinadas	Desarrolla conocimiento metacognitivo. Ineficaz si no se orienta. Y si se orienta demasiado, no estimula las habilidades del pensamiento
Ejemplos y no ejemplos	Se pide al estudiante identificar ejemplos y no ejemplos	La meta es promover generalización y discriminación de patrones del concepto	Si el estudiante selecciona ejemplos el aprendizaje se hace lento. El "feedback" es esencial
Algoritmos	Se enseña al estudiante un algoritmo para identificar conceptos	Hay dificultad en un patrón específico	Aprendizaje mecánico posible si no se comprende la idea
Auto-instrucción	El estudiante compara su ejecución con la del modelo	La meta es refinar y mejorar habilidades complejas	Desarrolla comprensión de ejecución. Aumenta auto-conciencia, reduce automaticidad
Práctica parcial	Practica aspectos específicos de la ejecución	Necesita atención	Desarrolla automaticidad de la habilidad pero no su integración
Práctica global	Practica ejecución completa	Mantener o integrar habilidades ya adquiridas	Consolida habilidades pobremente ejecutadas

Tabla 49. Técnicas y estrategias para adquirir conocimiento procedimental.

El primer problema, referente al dilema de si enseñar estrategias o contenidos, merece algunas consideraciones generales. En primer lugar, muchos profesores se centran únicamente en el contenido de las materias curriculares porque piensan que es el único cometido que cae dentro de su responsabilidad. Creen, además, que los buenos estudiantes desarrollan estrategias cognitivas adecuadas sin necesidad de ser instruidos para ello. Otros profesores enseñan estas estrategias pero no comparten con sus estudiantes el conocimiento sobre el funcionamiento de la mente humana o sobre la necesidad de las estrategias para el aprendizaje académico. Y éste es un factor motivacional importante. Hay otros profesores que creen en el valor de la enseñanza de las estrategias pero las enseñan aisladamente, sin conectarlas a la comprensión del contenido. La nota común de todos estos profesores es la creencia de que los estudiantes desarrollarán y aplicarán por sí mismos las estrategias adecuadas a las materias del aprendizaje sin una enseñanza adicional.

La investigación, sin embargo, señala que hay que enseñar ambas cosas, contenidos y estrategias. En primer lugar, los resultados de la investigación actual ponen de relieve, como ya se ha señalado, que existen tres clases de conocimiento: conocimiento del mundo real (conocimiento qué), conocimiento estratégico (conocimiento cómo cognitivo y metacognitivo) y conocimiento por qué (conocimiento condicional). Así, está fuera de toda duda que además del contenido se necesitan otros conocimientos, concretamente el conocimiento y dominio de las estrategias cognitivas.

Por otra parte, cuando se examinan las diferencias entre buenos y malos estudiantes de igual capacidad intelectual éstas radican en el uso de estrategias para aprender. Los buenos estudiantes son conscientes de los factores que influyen en el aprendizaje y de la aplicación correcta de las estrategias. Asimismo, mantienen un estrecho control sobre los factores que intervienen en el aprendizaje utilizando las estrategias adecuadas para conseguir el éxito programado.

Por último, los profesores que se limitan a transmitir conocimiento pueden encontrarse con el resultado de que los estudiantes adquieran conocimiento inerte, como han señalado Bereiter y Scardamalia (1985), es decir, conocimiento no utilizable porque no está representado en la memoria a largo plazo del alumno de manera que facilite la recuperación, al no estar conectado con el resto de los contenidos informativos del sujeto.

Para que el conocimiento se utilice de manera que permita interpretar nuevas situaciones, pensar, razonar y aprender, los estudiantes deben elaborar y cuestionar lo que se les enseña, examinar la nueva información en relación con las informaciones anteriores y construir nuevas estructuras de conocimiento.

El aprendizaje mecánico, sea de hechos o de conceptos, impide el procesamiento necesario para formar conexiones entre la nueva información y el conocimiento previamente adquirido. El resultado es el conocimiento inerte. El procesamiento profundo sólo ocurre cuando los estudiantes transforman o expresan el conocimiento en su propio lenguaje y lo ajustan a su esquema mental previo para ese conocimiento. Ahora bien, ese procesamiento profundo es el resultado de la utilización de estrategias tales como elaboración, organización y construcción de estructuras mentales.

Esto significa simplemente que hay una interdependencia entre conocimiento de contenido (conocimiento qué) y conocimiento de estrategias (conocimiento cómo), de manera que lo que uno puede pensar está constreñido por el conocimiento que uno tiene de lo que se piensa.

Un aspecto importante en la enseñanza de las estrategias es suscitar una motivación fuerte para utilizarlas, ya que la enseñanza tradicional de las estrategias ha abandonado por obvia esta cuestión. Los especialistas aconsejan tener en cuenta estos puntos de vista. En primer lugar, al introducir una estrategia conviene enseñar cómo usar esa estrategia, por qué es útil usarla y cuándo se puede usar. En segundo lugar, conviene desarrollar un experimento o prueba que les demuestre a los estudiantes los beneficios de usar la estrategia, comprobando las ventajas de una situación de aprendizaje con estrategias frente a otra sin estrategias. En tercer lugar es bueno discutir con los alumnos por qué se introduce y se practica una estrategia. Por último, resulta de gran interés relatar alguna historia que haga palpables los resultados de la introducción de una estrategia.

El segundo dilema se refiere a la cuestión de si conviene utilizar estrategias generales o específicas. Hay autores que piensan que las estrategias cognitivas son fundamentalmente “situadas”, es decir, que funcionan y son útiles en situaciones específicas, frente a la idea de una estrategia general que se aplica igualmente en situaciones diferentes. En realidad, parece claro que existen estrategias generales y estrategias específicas. La distinción no es fácil de delinear pero parece que las

estrategias generales son más abstractas y menos ligadas a situaciones concretas y específicas. Así, la reflexividad, la persistencia serían procesos o estrategias de tipo general, mientras que planificar, inferir, resumir o elaborar tendrían ambos aspectos, generales y específicos.

Sólo se deben enseñar aquellas estrategias que parezcan útiles, es decir, aquellas que se vayan a usar con frecuencia tanto en el currículo como en el mundo real. Lo más seguro es que los alumnos aprenderán y aplicarán las estrategias si los profesores les enseñan y refuerzan una cuantas estrategias en profundidad, en lugar de enseñarles muchas estrategias de manera superficial.

El tercer dilema es el que se refiere a la enseñanza de las estrategias: ¿Es mejor la enseñanza de las estrategias separadas del currículo o incorporadas dentro de él? Aquí hay también división de opiniones entre los investigadores, porque hay ventajas y desventajas en cualquiera de las dos opciones. Pero aumenta hoy la creencia de que la decisión ideal es combinar ambas posiciones, el curso separado y la inclusión en el currículo. Por ejemplo, el profesor puede participar y observar la experiencia del curso de estrategias y después introduce los conceptos clave del curso en su instrucción a lo largo del día escolar.

En los cursos en los cuales las estrategias están incorporadas en el currículo el profesor de contenido integra la enseñanza del contenido con la enseñanza de las estrategias para facilitar el procesamiento de información. Estas estrategias pueden ser generales o específicas. Aunque, como hemos señalado repetidas veces, las tres grandes estrategias (condiciones del aprendizaje significativo) son la selección, la organización y la elaboración, presentamos seguidamente un breve listado de estrategias que amplían y extienden las otras tres y pueden formar el núcleo de un programa sistemático de intervención o entrenamiento para la mejora del aprendizaje, tanto desde la vertiente cognitiva como desde la vertiente metacognitiva.

A) ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE (estrategias cognitivas).

- 1.–Planificar y controlar el proceso de aprendizaje.
- 2.–Regular la atribución causal de éxito y fracaso.
- 3.–Apreciar el valor intrínseco del conocimiento.
- 4.–Desarrollar actitudes positivas hacia el aprendizaje.
- 5.—Controlar las emociones.
- 6.–Dirigir la atención en forma global o selectiva.

- 7.–Seleccionar las ideas principales.
- 8.–Organizar y estructurar la información.
- 9.–Analizar y sintetizar la información.
- 10.–Acceder al conocimiento previo.
- 11.–Elaborar la información por medio de analogías, imágenes, ejemplos y preguntas.
- 12.–Hacer inferencias.
- 13.–Repetir la información.
- 14.–Superar visiones convencionales.
- 15.–Juzgar críticamente las ideas y la credibilidad de la fuente.
- 16.–Establecer el valor personal de los conocimientos.
- 17.–Explorar la memoria de manera autónoma o sistemática.
- 18.–Aplicar lo aprendido a tareas diferentes.
- 19.–Evaluar los conocimientos aprendidos.
- 20.–Evaluar la calidad de los procesos activados.

B) ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE (estrategias metacognitivas).

I. Estrategias relacionadas con las variables de tarea.

a) Analizar la tarea:

- 1.–Identificar la tarea: Objetivos, calidad, tiempo, materia– les, estructura.
- 2.–Comprobar personalmente la comprensión.
- 3.–Comprobar la comprensión de la tarea con ayuda de otros.
- 4.–Determinar adecuación de materiales.
- 5.–Determinar criterios en relación con el éxito.
- 6.–Representar gráficamente ideas del conocimiento gene– ral de fondo.

b) Seleccionar estrategias apropiadas relacionadas con la tarea:

- 1.–Secuenciar la tarea.
- 2.–Planificar la tarea.
- 3.–Listar los materiales necesarios.
- 4.–Usar estrategias compensatorias –si se necesitan– como: Pedir a alguien que lea en voz alta el material.

Leer algún libro relacionado con el tema. Pedir algún vídeo. Discutir el tema con alguien.

II. Estrategias relacionadas con variables sobre la persona.

a) Analizar las variables personales como creencias, actitudes, motivación...

- 1.-Tormenta cerebral sobre el valor de la tarea.
- 2.-Evaluar los factores motivacionales y actitudinales del éxito.
- 3.-Pensar en estrategias compensatorias para controlar creencias o actitudes negativas.

b) Seleccionar estrategias personales adecuadas:

- 1.-Prever la utilidad de la realización de esta tarea para aprender algo distinto más tarde.
- 2.-Utilizar estrategias compensatorias para controlar las actitudes negativas como: Hablar con un profesor, padre o amigo. Encontrar algo bueno sobre la tarea a realizar. Disponer algún premio por completar la tarea. Formular hipótesis, plantear preguntas, hacer predicciones. Dialogar consigo mismo como lo haría un profesor al instruir en el uso de la estrategia. Reforzarse por el uso de la característica.

III. Estrategias para las variables de estrategia

a) Evaluar estrategias posibles para lograr significado en el aprendizaje:

- 1.-Tormenta de ideas que facilite la terminación de la tarea.
- 2.-Evaluar la comprensión sobre cómo, dónde y cuándo aplicar estrategias.

b) Seleccionar estrategias adecuadas para lograr significado y recuerdo y hacer un compromiso para tener control.

- 1.-Listar o discutir con alguien las estrategias que conducen al éxito.
- 2.-Pedir a un compañero, profesor o padre que explique la aplicación de las estrategias en las cuales no se tiene experiencia.

- 3.–Encontrar una manera alternativa para realizar la tarea.
- 4.–Hacer la tarea con un compañero.

IV. Estrategias relacionadas con variables ambientales

a) Analizar los factores ambientales.

- 1.–Determinar la presencia de materiales necesarios y si se necesita alguna estrategia compensatoria.
- 2.–Determinar si la tarea puede ser completada en el período escolar o familiar permitido y si se necesita o no alguna estrategia compensatoria.
- 3.–Evaluar el ambiente físico para completar la tarea y determinar la necesidad de estrategias compensatorias.

b) Seleccionar estrategias apropiadas relacionadas con el ambiente

- 1.–Construir y usar una lista de materiales necesarios para hacer la tarea en casa.
- 2.–Usar materiales alternativos sobre el mismo tema.
- 3.–Buscar un compañero para recibir una explicación del material.
- 4.–Pedir prestados materiales.
- 5.–Hacer un programa-plan y controlar el progreso.
- 6.–Disponer de tiempo aparte en el fin de semana.
- 7.–Hablar con los padres para tener una mesa de trabajo.
- 8.–Encontrar un lugar tranquilo para trabajar en casa.

Un buen programa de entrenamiento de estrategias debería tener en cuenta las ideas extraídas de la investigación actual que permiten obtener un nivel elevado de éxito en el aprendizaje, como pueden ser las que se derivan, entre otras, de la taxonomía de Bloom (análisis, síntesis y aplicación), la zona de desarrollo potencial y actual de Vygotsky (lo que puede hacer el alumno solo y con ayuda del profesor), la enseñanza directa (pasos objetivamente eficaces en la presentación instruccional), el dominio del aprendizaje (master y learning), el modelado (realización de la tarea, por parte del profesor, a la vista de los alumnos), enseñanza recíproca (enseñanza, por parte de los alumnos, de la tarea), enfoque procedimental

(estadio cognitivo, asociativo y autónomo del aprendizaje), aprendizaje auto-regulado, etc.

Los puntos comunes en los que coinciden diversos programas son: descripción de la estrategia, descripción de las condiciones de aplicación, modelado, práctica guiada, práctica independiente, generalización y evaluación.

De acuerdo con estas ideas, el programa de entrenamiento podría tener este formato:

1. INTRODUCCIÓN-PLANTEAMIENTO:

- Comprobar las demandas del escenario escolar.
- Explorar el conocimiento previo de los alumnos en relación con la estrategia a enseñar.
- Considerar el nivel de los alumnos para ajustar la complejidad de los materiales.
- Dividir la estrategia en sub-estrategias, cuando la estrategia a enseñar es excesivamente compleja.
- Introducir la estrategia.
- Presentar visualmente alguna metáfora que ilustre el corazón de la estrategia.
- Determinar los objetivos de la enseñanza de la estrategia en términos operativos

2. ENSEÑANZA

- Comunicar a los alumnos lo que van a aprender.
- Valorar la utilidad de la estrategia. Motivar. Conseguir el compromiso de los alumnos de aprender la estrategia.
- Explicar explícita y detenidamente la estrategia, señalando cómo, cuándo y dónde aplicar la estrategia.
- Ilustrar la estrategia con algunos ejemplos.

3. MODELADO

- Ejecutar la estrategia a la vista de los estudiantes.

- Promover la enseñanza recíproca, haciendo que los alumnos, por turno, hagan las veces del profesor, repitiendo las ejecuciones de éste.

4. PRÁCTICA GUIADA

- Organizar la práctica guiada: Los alumnos realizan una actividad de selección guiada (llenando espacios en blanco, selección múltiple de ítems...) bajo la supervisión del profesor (en grupo o individualmente).
- Ofrecer oportunidades de aplicar la estrategia siguiendo las pautas del modelado.

5. RESUMEN

- Pedir a los alumnos que indiquen lo que han aprendido en una unidad instruccional y que expliquen cómo y cuándo puede serles útil para su aprendizaje. Se trata del dominio verbal de la estrategia y de sus componentes.
- Ofrecer “feedback” por las respuestas correctas reafirmando el aprendizaje realizado.

6. –PRÁCTICA INDEPENDIENTE

- Promover la práctica independiente. En este caso, los estudiantes realizan una serie de actividades semejantes a la práctica guiada, pero con independencia del profesor. Pueden ser tareas de selección inducida, de elección entre alternativas, etc., pero con alguna semejanza respecto a la práctica guiada. La finalidad es internalizar la estrategia aprendida, pasar del hetero-control al auto-control.

7. –GENERALIZACIÓN-TRANSFER

- Además de que se acentúa la generalización durante toda la secuencia instruccional (compromiso inicial y final, ejemplos,

- aplicación guiada e independiente) la generalización es un momento crítico en la secuencia del programa y tiene 4 fases:
- orientación:* el profesor hace conscientes a los alumnos de los diversos contextos de aplicación.
 - activación:* se dan oportunidades de practicar con nuevos materiales y en distintos contextos.
 - adaptación:* se sugiere la modificación y combinación de la estrategia con otras estrategias para satisfacer diferentes demandas de contexto.
 - mantenimiento:* uso de pruebas periódicas para determinar si el alumno continúa aplicando la estrategia.
- Ofrecer a los alumnos la oportunidad de aplicar y transferir la estrategia aprendida.

8. –EVALUACIÓN

- Evaluar el dominio y destreza alcanzados en la aplicación de la estrategia.
- La eficacia del aprendizaje de estrategias viene regida, según Thomas y Rowher (1986) por estos cuatro principios:
 1. Especificidad. La eficacia de las estrategias depende de su congruencia con los objetivos formulados para el aprendizaje, es decir, el impacto de cada estrategia depende de su ajuste con los objetivos pretendidos, ya que si se utiliza una estrategia de elaboración se conseguirán mejoras en el aprendizaje significativo, pero no en el aprendizaje mecánico.
 2. Generatividad. La ejecución de una estrategia es tanto más eficiente cuanto más exige reformular y elaborar la información. Por ejemplo, resumir las ideas es más eficiente que repetirlas mecánicamente.
 3. Control ejecutivo. El control ejecutivo tiene tres funciones: valorar la necesidad de la estrategia, seleccionar la estrategia y evaluar la calidad de la ejecución de la estrategia. De esta forma, la aplicación de una estrategia depende de la estimación de necesidad prevista de esas

estrategias, de la selección de las estrategias y de la calidad lograda en su aplicación.

4. Eficacia personal. Los estudiantes difieren en el grado en que creen que pueden controlar los resultados de su aprendizaje (poco poder o mucho poder de control según capacidad y esfuerzo). De esta forma, la eficacia personal se proyecta sobre el aprendizaje en tres dimensiones: la gente puede evitar aprendizajes desafiantes (participación), o emplear menos tiempo del necesario para la tarea (persistencia), o dejar de hacer el esfuerzo mental requerido (intensidad).

Estos cuatro principios permiten formular algunos criterios respecto a la enseñanza. El aprendizaje eficiente implica:

- utilizar estrategias congruentes con los objetivos instruccionales propuestos.
- estimar la necesidad de estrategias, seleccionarlás y valorar la calidad de su ejecución.
- promover un adecuado sentido de eficacia personal que permita seleccionar, aplicar y regular las estrategias congruentes con los objetivos del aprendizaje.

8.3.4. Métodos de instrucción

Collins y otros (1990) han señalado una serie de métodos eficaces en la línea de la instrucción cognitiva. Los tres métodos esenciales, que forman como el corazón de la instrucción cognitiva, son el modelado, el entrenamiento y el andamiaje. Estos tres métodos tratan de ayudar al estudiante a adquirir un conjunto integrado de habilidades cognitivas y metacognitivas a través de los procesos de observación y de práctica guiada. También están los métodos de articulación y reflexión que tratan de ayudar a los estudiantes a centrar sus observaciones de solución experta de problemas así como conseguir un cierto control de sus propias estrategias. Por último, la exploración aspira a desarrollar la autonomía del estudiante no sólo en realizar procesos expertos de solución de problemas, sino también en definir los problemas a resolver.

Modelado. Implica la realización de la tarea por parte de un experto, de forma que los estudiantes puedan observar y construir un modelo conceptual de los procesos que se requieren para realizar la tarea. En

dominios cognitivos esto exige la externalización de procesos mentales y de actividades o procesos de control por los cuales el experto hace uso de conocimiento conceptual y procedimental básico. Por ejemplo, el profesor podría modelar el proceso de lectura leyendo en voz alta (en un tono) mientras verbaliza sus procesos de pensamiento haciendo y probando hipótesis sobre lo que significa el texto, lo que el autor quiere, lo que piensa que sucederá (en otro tono).

Las ventajas principales del modelado como método de enseñanza son:

Ver soluciones a problemas formulados por el estudiante. Integrar lo que sucede y por qué sucede.

Hacer visibles las partes de un proceso que no se ve normalmente.

Entrenamiento. El entrenamiento consiste en observar a los estudiantes mientras resuelven una tarea, y ofrecer sugerencias, andamiaje, "feedback", modelado, recuerdo y nuevas tareas para acercar su ejecución a la ejecución del experto. El entrenamiento puede servir para dirigir la atención de los estudiantes a un aspecto de la tarea conocido pero olvidado. El entrenamiento se centra en la realización e integración de habilidades al servicio de la meta bien comprendida a través de "feedback" altamente interactivo. Por ejemplo, en la lectura el entrenamiento podía consistir en hacer que los estudiantes intentaran dar resúmenes de diferentes textos. El profesor en el papel de entrenador elige textos con interesantes dificultades, puede recordar al estudiante que un resumen necesita integrar el texto global en una frase o dos, podrá sugerir cómo iniciar la construcción de un resumen, podrá evaluar el resumen que produce el estudiante en términos de cómo mejorarlo, o podrá pedir a otro estudiante que lo evalúe.

Las ventajas del entrenamiento son éstas:

Suministra ayuda dirigida a dificultades reales.

Suministra ayuda en momentos críticos.

Suministra tanta ayuda como se necesita para realizar tareas.

Suministra nuevas perspectivas para el estudiante.

Andamiaje. Se refiere al apoyo que el profesor Suministra para ayudar al estudiante a realizar una tarea. Estos apoyos pueden tomar la forma de

sugerencias o ayuda como en el modelo de Palincsar y Brown (enseñanza recíproca), o la forma de apoyo físico como la carta clave de la facilitación procedimental de Bereiter. Cuando el andamiaje es suministrado por un profesor, requiere que el profesor realice partes de la tarea general que el estudiante no puede realizar. Implica una clase de esfuerzo cooperativo de solución de problemas por el profesor y el estudiante, de manera que el estudiante asuma tanta tarea como sea posible y tan pronto como sea posible. Un requisito es el diagnóstico correcto de la habilidad actual o de la dificultad del estudiante. El desvanecimiento consiste en una retirada gradual del apoyo hasta que el estudiante sea capaz por sí mismo de realizar la tarea.

Las ventajas del andamiaje son éstas:

Permite graduar los niveles de ayuda a cada alumno en particular.

Facilita la internalización y el auto-control.

Favorece el máximo respeto a la personalidad e independencia del alumno.

Articulación. Incluye cualquier método de conseguir que los estudiantes articulen su conocimiento, razonamiento o procesos de solución de problemas en un dominio. Hay diferentes modos de articulación. Así, enseñar indagación es una estrategia que lleva a preguntar a los estudiantes para conducirles a articular y refinar las diversas clases de conocimiento (declarativo, procedimental, etc.). Por ejemplo, el profesor de indagación en lectura podría preguntar a los estudiantes por qué un resumen del texto es bueno pero otro es malo, para hacer que los estudiantes formulen un modelo explícito de buen resumen. Los profesores también podrían animar a los estudiantes a articular sus pensamientos mientras realizan su solución de problemas. De la misma manera podría hacer que los estudiantes asumieran el papel activo o de control en actividades cooperativas.

La articulación tiene estas ventajas:

Hacer explícito el conocimiento tácito.

Hacer el conocimiento más disponible para aplicarlo a otras tareas.

Comparar estrategias a lo largo de diversos contextos.

La articulación para otros promueve la visión de perspectivas alternativas.

Reflexión. La reflexión permite a los estudiantes comparar sus procesos de solución de problemas con los de un experto u otro estudiante, y construir un modelo interno cognitivo de experticia. La reflexión se acentúa utilizando técnicas para reproducir las ejecuciones de ambos, expertos y novatos, para compararlos. Técnicas de audio o vídeo permiten reproducir esas ejecuciones. En lectura o escritura, métodos para animar la reflexión podrían consistir en registrar a los estudiantes a medida que piensan en voz alta y luego reproducirlos para comparar con el pensamiento de los expertos o de otros estudiantes.

Las ventajas de la reflexión son éstas:

Lo que el estudiante hace se convierte en objeto de estudio.

Los estudiantes pueden comparar su ejecución con la de otros.

El esfuerzo reflexivo sobre el proceso permite identificar las estrategias.

Exploración. La exploración es un método de enseñanza que establece metas generales para los estudiantes y les anima a centrarse en submetas de interés para ellos o incluso a revisar las metas generales a medida que ven algo más interesante que perseguir. Por ejemplo, en la lectura, el profesor podría enviar a los estudiantes a la biblioteca para encontrar datos sobre el problema de la recesión económica. En la composición escrita, se podía animar a los estudiantes a que escribieran un ensayo defendiendo las tesis más extrañas que pudieran diseñar o mantener un diario de sus experiencias o de sus mejores pensamientos. La idea es encontrar tareas generales que los estudiantes puedan encontrar interesantes y volver a ellas después de haber adquirido habilidades de exploración.

La exploración permite, entre otras, estas ventajas:

Aprender a establecer metas alcanzables.

Aprender a formular y probar hipótesis.

Los estudiantes pueden hacer descubrimientos por sí mismos.

Collins ha señalado asimismo la secuencia de las actividades de aprendizaje para facilitar el desarrollo de los habilidades mentales. La primera dimensión es la complejidad creciente. Se refiere con ello a la construcción de una secuencia de tareas y ambientes de tarea o micromundos donde se necesitan para la ejecución experta.

La complejidad creciente se puede realizar por pasos ordenados o por saltos según la marcha de los alumnos. Hay dos mecanismos para ayudar a los estudiantes a manejar la complejidad creciente. En primer lugar, hacer esfuerzos para controlar la complejidad de la tarea. Y en segundo lugar, hay que hacer uso del andamiaje que permite a los estudiantes manejar, al principio, con el apoyo del profesor, el complejo conjunto de actividades y necesidades para realizar la tarea.

Diversidad creciente. Se refiere a la construcción de una serie de tareas en las cuales se requieren una variedad cada vez más amplia de estrategias y habilidades. A medida que la habilidad llega a estar bien aprendida, es cada vez más importante que se introduzcan tareas que requieren diversidad de habilidades y estrategias para que el estudiante aprenda a distinguir las condiciones bajo las cuales se aplicarán o no. A medida que los estudiantes aprenden a aplicar habilidades a problemas y situaciones de problemas más diversos, sus estrategias llegan a ser liberadas de sus vinculaciones contextuales y más dispuestos están para verlas en problemas nuevos o no familiares.

Habilidades globales antes que parciales. Esto implica secuenciar las lecciones de forma que los estudiantes tengan ocasión de aplicar un conjunto de habilidades para construir una solución de problemas interesantes antes de que se les exija generar o recordar esas habilidades. Esto requiere alguna forma de andamiaje. Significa pues que en el secuenciado de lecciones hay un sesgo para apoyar el nivel más bajo o las habilidades compuestas que los estudiantes deben poner juntas para realizar una tarea compleja. Así se permite a los estudiantes construir un mapa conceptual antes de atender a los detalles del terreno. Hacer que los estudiantes construyan un modelo conceptual del proceso o habilidad concreta supone: *a)* que incluso cuando el estudiante es capaz de realizar sólo una porción de tarea, tener un modelo conceptual claro de la actividad general le ayuda a hacer o dar sentido a las piezas que está realizando y suministra una meta clara hacia la cual caminar a medida que integra más y más las piezas; y *b)* la presencia de un modelo conceptual claro de la tarea

actúa como un guía para la ejecución del estudiante, mejorando así su capacidad de extender su propio progreso y desarrollar habilidades de auto-corrección.

8.3.5. El nuevo rol del profesor

El papel del profesor se ha enriquecido significativamente en los últimos años, proliferando las metáforas que reflejan los rasgos críticos de algunas de las funciones de la enseñanza (Idol y otros, 1991). El nuevo rol del profesor abarca hoy, entre otras, las siguientes funciones:

a) El profesor como manager y ejecutivo

Como manager del grupo de clase, el profesor realiza y mantiene los registros de los estudiantes y atiende a los problemas dentro de la clase. Como ejecutivo, el profesor toma decisiones sobre problemas escolares tan importantes como el diagnóstico, la prescripción, el uso instruccional del tiempo, el contenido específico de las materias, los planes de las lecciones, los niveles del texto y, sobre todo, el ajuste de los niveles del rendimiento del estudiante a los niveles del texto, del ritmo general y de las posibles agrupaciones.

b) El profesor como orientador

En esta metáfora se acentúa el papel del profesor como especialista en la presentación del contenido instruccional, que suministra al estudiante además actividades, control, "feedback" y preguntas adecuadas al nivel del alumno y sugerentes para el desarrollo de la creatividad y del pensamiento crítico. Los pasos del modelo eficaz de enseñanza de Rosenshine (1986) tendría aquí su lugar (revisión del día anterior, presentación del contenido, práctica guiada, práctica independiente en la clase y en casa, "feedback", revisión semanal y mensual).

c) El profesor como estratega

Esta es la metáfora más brillante de la instrucción cognitiva. Muchos especialistas han señalado que la enseñanza estratégica sería el nombre adecuado para la instrucción cognitiva. El profesor estratega se podría definir como el profesor que reúne las siguientes características:

Es un verdadero *pensador* y un especialista en la toma de decisiones, con estructuras de conocimiento bien desarrolladas para planificar y organizar las tareas de clase; relacionar la nueva instrucción con las lecciones anteriores y con el conocimiento previo del sujeto; asegurar que los estudiantes comprendan los contenidos y desarrollen las pruebas, y anticipar las dificultades que se puedan presentar en el aprendizaje. Como tiene una compleja red conceptual de la materia puede tomar decisiones apoyadas en rutinas y esquemas establecidos y comprobados en la experiencia.

Es un *experto* que posee una rica base de conocimientos para decidir en cada caso lo que es relevante dentro de las materias respectivas; de esta manera puede organizar y representar adecuadamente los conceptos sabiendo lo que funciona y lo que no en términos de enseñanza y aprendizaje. El profesor experto tiene repertorios internalizados de principios, procedimientos y patrones pertenecientes al contenido de la lección que no tienen los principiantes

Es un verdadero *mediador*. En este sentido es capaz de mediar las experiencias del estudiante, interpretando y organizando los estímulos externos y guiando el pensamiento del alumno hacia metas apropiadas a cada estudiante con el propósito de que éste asuma la responsabilidad del aprendizaje que será de esta forma independiente y auto-regulado (Feuerstein). En este sentido podrá ayudar al estudiante a observar y seleccionar los contenidos importantes, representar la información, seleccionar y planificar estrategias adecuadas, comparar contenidos, controlar la comprensión, etc.

Las metáforas del mediador implican también un fuerte acento en la enseñanza interactiva con abundante diálogo entre estudiante y profesor, a la vez que un progresivo transfer de responsabilidad en el aprendizaje. Por último, la mediación se realizará mediante los procesos de pensamiento necesarios para la construcción de significado y el aprendizaje independiente. Todo esto exige que el profesor: *a)* sepa unir la nueva información con el conocimiento previo, *b)* estimule las habilidades de

conceptualización como medios para aprender el contenido y no como fines en sí mismos; *c)* acentúe las habilidades del procesamiento de información; *d)* favorezca la relación entre las ideas, y *e)* ayude a los estudiantes a establecer objetivos de excelencia para los objetivos del aprendizaje.

Es un *modelo*. El profesor, además de explicar, ejecuta, realiza, actúa de forma visible para que su conducta pueda ser observada e imitada por el alumno. Es una primera acepción del modelo. También debe, en ocasiones, siempre que pueda, pensar en voz alta, explicitando sus procesos de pensamiento para que puedan ser observados e imitados por el estudiante. La explicitación externa del pensamiento o conducta interna es sumamente provechosa para los alumnos porque de esta manera pueden descubrir los pensamientos, actitudes y sentimientos del profesor en una experiencia de aprendizaje. Por último, como modelo, refleja los diferentes significados que una misma experiencia de aprendizaje puede tener para distintas personas.

El profesor estratega planifica y tiene en cuenta las ideas y concepciones previas inadecuadas del estudiante. Estas ideas persisten porque de alguna manera son significativas para el estudiante, porque la instrucción no estimula un verdadero aprendizaje significativo. La instrucción cognitiva que parte de las ideas previas de los alumnos, suministra ideas y explicaciones concretas, hace comprender las nuevas ideas y exige comparar las nuevas ideas con las ideas previas del estudiante, promueve un verdadero aprendizaje.

d) El profesor como apoyo (andamiaje) del aprendizaje

El profesor debe suministrar apoyo al estudiante para realizar las diversas partes de su tarea, apoyo que va disminuyendo a medida que el estudiante va ganando en experiencia y habilidad. Una buena estrategia de apoyo parece ser aquella que sostiene al estudiante, aumenta gradualmente la complejidad de la tarea y amplía la diversidad. Es la estrategia + 1.

8.3.6. La instrucción como ejecución asistida

Un modelo de instrucción cognitiva basada en la idea de apoyo es el de la instrucción como ejecución asistida que se inspira en las ideas de Vygotsky. Los neovygotskyanos han seleccionado las ideas centrales de

Vygotsky y han elaborado un modelo instruccional de 4 estadios que son los que marcan la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La ejecución asistida identifica un proceso fundamental de desarrollo y aprendizaje. Hay que comenzar diciendo que la actividad instruccional de enseñanza-aprendizaje es verdaderamente operativa sólo cuando va delante del desarrollo (estrategia +1). Es entonces cuando despierta y llama a la vida las funciones que están en trance de maduración.

El desarrollo cognitivo y social del niño procede como desarrollo del potencial existente a través de las influencias recíprocas del niño y del ambiente social. A través, sobre todo, de la reinención guiada, las funciones mentales superiores que son parte de la herencia social y cultural del niño se mueven desde el plano social al psicológico, desde el intermental al intramental, desde el social regulador al auto-regulado.

Como señala Vygotsky, cualquier función en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces o en dos planos. Primero, aparece en el plano social, y luego aparece en el plano psicológico. Primero aparece entre personas como una categoría interpsicológica, y luego dentro del niño como una categoría intrapsicológica. Esto es igualmente verdad de la atención voluntaria, de la memoria lógica o de la formación de conceptos o del desarrollo de la voluntad.

La ejecución asistida define lo que el niño puede hacer con ayuda, con la asistencia del ambiente, de los otros y del yo. Para Vygotsky, el contraste entre ejecución asistida y ejecución no asistida identifica el nexo fundamental del desarrollo y del aprendizaje que se llama zona de desarrollo próximo. Ésta se define como la distancia entre el nivel evolutivo actual como determinado por la solución individual de problemas y el nivel de desarrollo potencial como determinado a través de la solución de problemas bajo la guía adulta o en colaboración con iguales más capaces. La zona de desarrollo próximo define esas funciones que no han madurado todavía pero están en proceso de maduración.

Ahora bien, no hay una simple zona de desarrollo para cada individuo. Para cada dominio de habilidad se puede crear una zona de desarrollo próximo. Hay zonas culturales así como zonas individuales, porque hay variaciones culturales en las competencias que un niño debe adquirir a través de la interacción en una sociedad particular.

Distinguir la zona próxima del nivel evolutivo contrastando la ejecución asistida con la ejecución no asistida tiene profundas

implicaciones para la práctica educativa. Es en la zona próxima donde la enseñanza puede definirse en términos de desarrollo del niño. En este sentido, la enseñanza consistirá en ayudar a la ejecución a través de la zona de desarrollo próximo. Se produce enseñanza cuando se ofrece asistencia o ayuda en puntos situados dentro de la zona de desarrollo próximo en los cuales se requiere orientación.

Las ideas de Vygotsky se refieren a los niños pero pueden estar operando procesos idénticos en el aprendizaje adulto. El reconocimiento de este hecho permite la creación de programas eficientes para el entrenamiento del profesor. El paso o tránsito de la ejecución asistida a la ejecución no asistida no es brusca. El desarrollo de cualquier capacidad de ejecución en el individuo representa una relación cambiante entre autoregulación y hetero-regulación social. Los seguidores de Vygotsky han distinguido en la zona de desarrollo próximo cuatro estadios, de acuerdo con la figura adjunta (Tharp y Gallimore, 1988) (ver [tabla 50](#)).

Estadio I: Ejecución asistida por otros

Antes de que los niños puedan funcionar como agentes independientes, necesitan apoyarse en los adultos o en los iguales más capaces para la regulación de la ejecución de la tarea. La cantidad y la clase de regulación que un niño requiere depende de la edad del niño y de la naturaleza de la tarea, es decir, de la amplitud y progreso a través de la ZDP, para esa tarea.

En los momentos iniciales de la ZDP el niño puede tener una comprensión muy limitada de la situación, de la tarea o la meta a conseguir. Entonces el adulto ofrece situaciones de modelado y la respuesta del niño es imitativa. Sólo gradualmente el niño llegará a comprender la manera en que las partes de la actividad se relacionan una con otra para comprender el significado de la ejecución. Por lo general, esta comprensión de la ejecución se desarrolla a través de la conversación mientras se realiza la tarea. Luego se pueden utilizar otros medios como el “feedback”, las preguntas o la estructuración cognitiva. Esto da lugar al “scaffolding” o andamiaje en metáfora de Bruner, designando así el papel del profesor.

El concepto de andamiaje es semejante al del moldeamiento (shaping) con algunas diferencias. Sin embargo, este concepto de andamiaje tiene inconvenientes porque no permite designar con claridad los diversos modos de atención del adulto que implican acciones cualitativamente diferentes y algunos han caracterizado como estructuradoras de situaciones.

En el estadio I el niño puede no conceptualizar la meta de manera cabal, como lo hace el adulto. La meta inicial del niño podría ser mantener una interacción agradable o tener acceso a algunos ítems de la tarea. Pero, a medida que la tarea va avanzando, diversas metas y submetas aparecen y cambian mientras los participantes trabajan juntos. Este cambio de metas por parte del adulto para lograr la intersubjetividad exige un profundo conocimiento del profesor, ya que de otra forma no podría reformular rápidamente las metas de la instrucción.

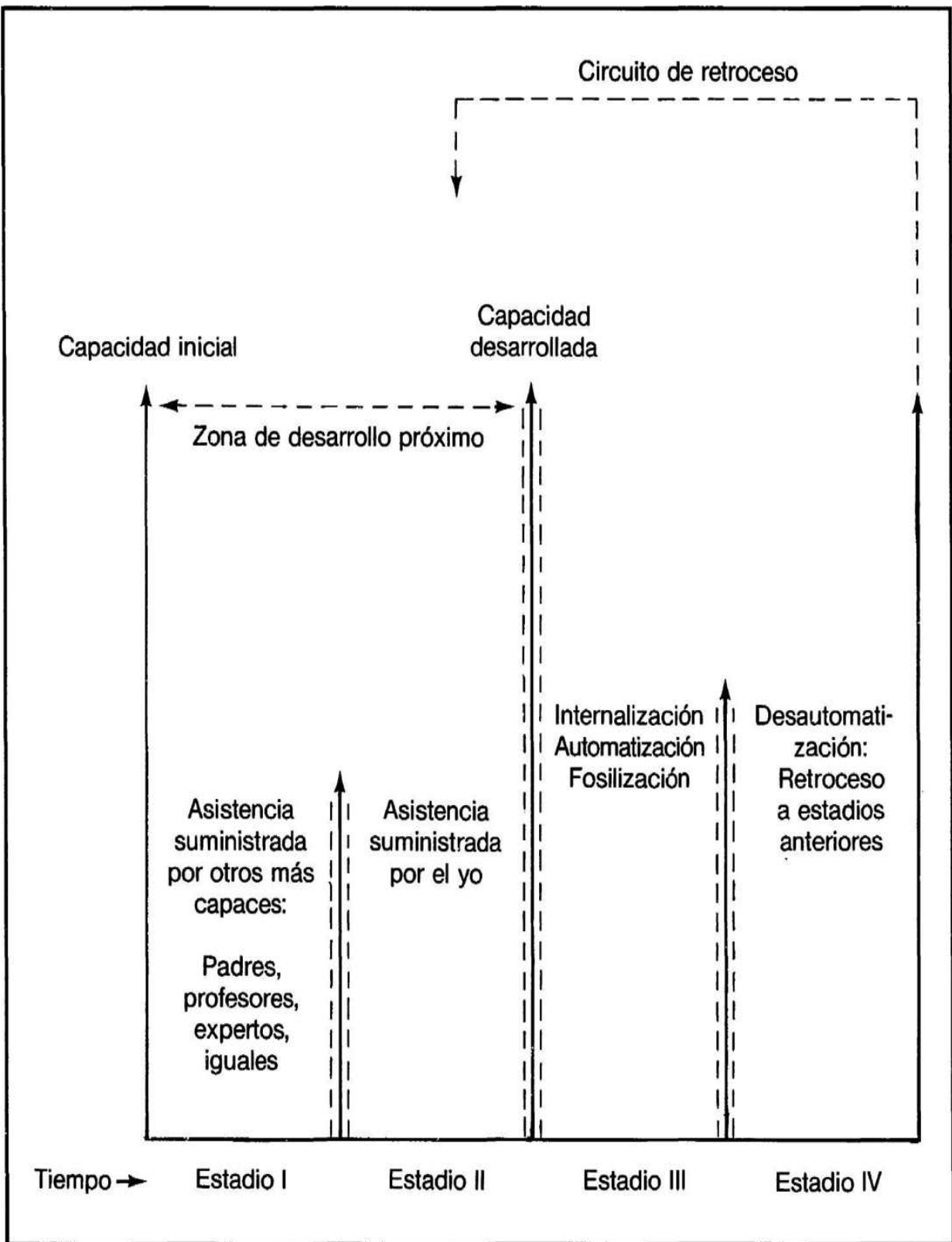


Tabla 50. Génesis de la capacidad de ejecución: Progreso a través de la zona Z.D.P.

Durante el estadio I hay una disminución de la responsabilidad adulta para la ejecución de la tarea y un aumento creciente de la responsabilidad del alumno. Como decía Bruner, el niño que al principio era un observador, ahora es un participante.

La tarea evolutiva del estadio I es pasar de la regulación externa –por otro– a la regulación autónoma, la auto-regulación. El tránsito comienza mientras está siendo realizada en el plano interpsicológico de funcionamiento, porque el niño puede comenzar a utilizar intercambios lingüísticos con el adulto para provocar la asistencia. Por ejemplo, puede preguntar al adulto ¿qué hago ahora?

Haciendo preguntas y adoptando otras subrutinas de la asistencia del adulto el niño asume gradualmente la estructuración actual de la tarea y por tanto adquiere no sólo la capacidad de ejecución sino el proceso de transfer de la ejecución. La tarea del adulto es ajustar la asistencia sabiendo responder adecuadamente al esfuerzo actual del niño y a su comprensión de la meta de tarea. Con la pregunta ¿qué hago ahora?, el niño comienza a influir el nivel de ayuda del adulto.

La tarea del estadio I se completa cuando la responsabilidad por ajustar la ayuda, el transfer y la tarea ha pasado al niño. Ciertamente que este logro es gradual y no brusco, por eso la línea entre los dos estadios en el diagrama se representa como una zona misma.

Estadio II. La ejecución asistida por el yo

A través de los enunciados del niño se puede observar que éste ha asumido ya las reglas y responsabilidades hasta ahora divididas entre el adulto y el niño, aunque no son asumidas del todo. Las definiciones de situación y los patrones de actividad que anteriormente permitían al niño participar en el esfuerzo de selección de tarea en un plano interpsicológico, ahora le permitirán hacerlo en el plano intrapsicológico.

En el estadio II el niño realiza una tarea sin ayuda de otros. Esto no significa que la ejecución esté ya completamente desarrollada y automatizada. Hay un proceso de desarrollo. Aquí es donde interviene el fenómeno del habla auto-dirigida que guía la conducta del niño. El control ejercido por el habla del adulto se convierte en control ejercido por el habla del niño por sí mismo. El habla auto-dirigida se convierte en auto-guía y auto-control. Ahora bien, el habla auto-dirigida es más que instrumental en la adquisición de la habilidad; es en sí misma un aspecto del desarrollo

cognitivo de naturaleza profunda. Forma la base de la composición y se transforma en una forma de comunicación dentro de la cultura.

Estadio III. La ejecución se desarrolla, se automatiza y se fosiliza

Una vez que se desvanece la evidencia de auto-regulación, el niño ha salido de la ZDP a un estadio evolutivo respecto a una determinada tarea. La ejecución de la tarea es ya adecuada e integrada. Se ha internalizado y automatizado. Ahora la ayuda del adulto o del yo no se necesita ya. Es más, la ayuda de otros ahora sería perturbadora. Es aquí donde las instrucciones de otros resultan perturbadoras e irritantes. La misma auto-conciencia de la tarea dificulta la integración adecuada de los componentes de la tarea. Es pues un estadio más allá del auto-control y más allá del control social. La ejecución no está desarrollándose, está ya desarrollada. Son los frutos del desarrollo. Pero se puede decir que la ejecución está fosilizada por su fijeza y su distancia de las formas sociales y mentales del cambio.

Estadio IV. La desautomatización de la ejecución conduce al retroceso a través de la ZDP

Una vez que los niños dominan las estrategias cognitivas no están obligados a descansar únicamente en una mediación interna. También pueden pedir ayuda en momentos de dificultad buscando verbalizaciones de control de otros más capaces. Así se ve la relación íntima y cambiante entre control del yo y control de los otros. La acentuación mejora y mantenimiento de la ejecución suministran un ciclo recurrente de la auto-ayuda a la ayuda del otro. Esta desautomatización y retroceso ocurre tan regularmente que constituye un estadio del proceso evolutivo normal. Lo que uno podía hacer antes, no lo puede seguir haciendo más. Esta desautomatización puede ser debida a cambios ambientales, esfuerzo excesivo del alumno, etc.

La primera línea de retroceso es la fase inmediatamente anterior de auto-regulación. Los niños, al hacer problemas más difíciles, se hablan a sí mismos mucho más, y también lo hacen los adultos. Promover el auto-diálogo externo es una forma de retroceso efectiva para restaurar la competencia. Un retroceso mayor, recordar la voz del profesor puede, a veces, ser también necesaria como técnica de auto-control. En algunos casos, ninguna forma de auto-control es suficiente para restaurar la capacidad y se requiere mayor retroceso, la vuelta a la regulación por otro.

Es el caso del profesor que tiene que repetir una lección o el remedio de la psicoterapia.

BIBLIOGRAFÍA

- Acredolo, L. P. y otros (1975). "Environmental differentiation and familiarity as determinants of children's memory for spatial location". *Developmental Psychology*, 11, 495-501.
- Alverman, D. E. (1981). "The compensatory effects of graphics organizers on descriptive text". *Journal of Educational Research*, 75, 44-84.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- (1985). *Cognitive Psychology and its implications*. Nueva York. Freeman.
- Anderson, T. H. y Armbruster, B. B. (1984). Studying. En P. D. Pearson: *Handbook of reading research*. Nueva York. Longman.
- (1991). "The value of taking notes during lectures: teaching reading and study strategies at the College level". *Newark, International Reading Association*.
- Anderson, R. C. y Hidde, J. L. (1971). "Imagery and sentence learning". *Journal of educational Psychology*, 62, 526-530.
- Andre, T. (1987). "Processes in reading comprehension and the teaching of reading comprehension". En J. A. Glover y R. R. Ronning: *Historical foundations of educational Psychology*, 259-296. Nueva York. Plenum Press.
- Armbruster, B. B. y Anderson, T. H (1984). "Mapping: representing informative text diagrammatically". En C. D. Holley y D. F. Danserau: *Spatial learning strategies*. Orlando. Academic Press.

- Armbruster, B. B. y otros (1987). "Does text structure/summarization instruction facilitate learning from expository text?" *Reading Research Quarterly*, 22, 331-346.
- Atkinson, R. C. (1964). *An introduction to motivation*. Toronto. Van Nostrand.
- (1975). "Mnemonotechnics in second-language learning". *American Psychologist*, 30, 821-828.
- Atkinson, R. C. y Shiffrin, R. M. (1967). "Human memory". En K. W. Spence: y J. T. Spence: *The Psychology of learning and motivation: Advances in reasearch and Theory*. Vol. 2 Nueva York. Academic Press.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology* 51, 267-272.
- (1963). *The Psychology of meaningful verbal learning*. Nueva York, Grune and Straton.
- (1968). *Educational Psychology: a cognitive view*. New York. Holt. Traducción española (1978). México. Trillas.
- Baldwin, R. S. y otros (1982). "The impact of subschemata on metaphorical processing". *Research Quarterly*, 17, 528-543.
- Banathy, B. (1984). *Systems design in the context of human activity systems*. San Francisco: International Systems Institute.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barnes, B. R. y Clawson, E. U. (1975). Do advance organizers facilitate learning? *Journal of Educational Research* 45, 637-660.
- Bauman, J. F. (1990). *La comprensión lectora*. Madrid. Visor.
- Bean, T. W. y otros (1986a). "The effect of metacognitive instruction in outlining and graphic organizer construction on students' comprehension in a tenth-grade world history class". *Journal of Reading behavior*, 18, 153-169.
- Bean, T. W. y otros (1986). "Teaching students how to make predictions about events in history with a graphic organizer plus option guide". *Journal of Reading*, 29, 739-745.
- Beck, I. L. y otros (1982). "The effects of long-term vocabulary instruction on lexical access and reading comprehension". *Journal of Educational Psychology*, 74, 506-521.
- Beggs, I. y Denny, J. P. (1969). Empirical reconciliation of atmosphere and conversion interpretations of sillogistic errors. *Journal of Experimental*

- Psychology*, 81, 351-354.
- Beggs, I. y Sikich, D. (1984). *Imagery and contextual organization: Memory and Cognition*, 12, 52-59.
- Beltrán, J. A. (1983). Psicología de la Educación: una promesa histórica. *Revista Española de Pedagogía*, 162, 523-544.
- (1988). Para comprender la Psicología. *Estella*. Verbo Divino.
- (1992). Un nuevo paradigma de la instrucción centrada en el aprendizaje. *II Symposium INFAD*. Cáceres.
- Beltrán, J. A. y otros (1984). *Psicología Educacional*. Vol. I y II. Madrid. UNED.
- (1987). *Psicología de la Educación*. Madrid. Eudema.
- (1993). *Intervención Psicopedagógica*. Madrid. Pirámide.
- Belleza, F. S. (1981). Mnemonic devices: classification, characteristics and criteria. *Review of Educational Research*, 51, 247-275.
- (1987). Mnemonic devices and memory schemas. En M. A. Mc Daniel y M. Pressley: *Imagery and related mnemonic processes: Theories, individual differences and applications*. Nueva York. Springer Verlag.
- Bereiter, C. y Scardamalia, M. (1985). Cognitive coping strategies and the problem of inert knowledge. En S. S. Chipman y otros: *Thinking and learning skills*. Hillsdale. Erlbaum.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal and curiosity*. Nueva York. McGraw Hill.
- (1965). Curiosity and education. En E. Krumboltz: *Learning and the educational process*. Chicago. Rand McNally.
- Bernad, J. A. (1988). Las estrategias de aprendizaje: Una agenda para el éxito escolar. *Revista de enseñanza*, 6, 135-148.
- (1990). *Psicología de la enseñanza-aprendizaje en el Bachillerato y Formación Profesional*. Instituto de CC de la Educación. Universidad de Zaragoza.
- Biggs, J. B. (1979). Individual differences in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 48, 266-279.
- (1984). Learning strategies, student motivation patterns and subjectively perceived success. En J. R. Kirby: *Cognitive strategies and educational performance*. Orlando. Academic Press.
- Bisanz, A. y otros (1987). Knowledge of one's own responding and the relation of such knowledge to learning. *Journal of experimental Child*

- Psychology*, 25, 116-128.
- Black, M. M. y Rollins, H. A. (1982). The effects of instructional variables on young children's organization and free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 1-19.
- Bloom, B. S. y otros (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. Nueva York. McKay.
- Boothby, P. R. y Alverman, D. E. (1984). A classroom training study: The effects of graphic instruction on fourth graders' comprehension. *Reading World*, 26, 325-339.
- Borkowski, J. G. y otros (1988). Components of children's metamemory: implications for strategy Generalization. En F. E. Weinert y M. Perlmutter: *Memory Development*. Hillsdale. Erlbaum.
- Bousfield, W. A. (1953). The occurrence of clustering in recall of randomly arranged associates. *Journal of General Psychology*, 49, 229-40.
- Bower, G. H. (1970). Analysis of mnemonic device. *American Scientist*, 58, 496-510.
- (1975). Cognitive Psychology: An introduction. En W. Estes: *Handbook of learning and cognitive processes*. Vol I. Nueva York. Plenum Press.
- Bower, G. H. y Clark, M. C. (1969). Narrative histories as mediators for serial learning. *Psychonomic Science*, 14, 181-182.
- Bower, G. H. y Winzenz, D. (1970). Comparison of associative learning strategies. *Psychonomic Science*, 20, 119-120.
- Brainerd, C. J. y Pressley, M. (1985). *Basic Processes in memory development*. Nueva York. Springer Verlag.
- Brandsford, J. D. y otros (1982). Differences in approaches to learning: An overview. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 390-398.
- Bransford, J. D. y Stein, B. S. (1984). *The ideal problem solver*. Nueva York. Freeman.
- Britton, B. K. y otros (1985). Cognitive demands of processing expository text. En B. K. Britton y J. Black: *Understanding expository text*. Hillsdale. Erlbaum.
- Bromage, B. K. y Mayer, R. E. (1986). *Quantitative and qualitative effects of repetition on learning from technical text*, 78, 271-278.

- Brooks, L. W. y Danserau, D. F. (1983). Effects of structural schema training and text organization on expository prose processing. *Journal of Educational Psychology*, 75, 811-820.
- Brown, A. L. (1978). Metacognitive development and reading. En R. J. Spiro y otros: *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale. Erlbaum.
- Brown, A. C. y otros (1983). The development of plans for summarizing texts. *Child Development*, 263-340.
- Brown, A. L. y Smiley, S. S. (1977). Rating the importance of structural units of prose passages: A problem of metacognitive development. *Child Development* 48, 1-8.
- (1978). The development of strategies for studying texts. *Child Development*, 49, 1076-1088.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Cambridge. Harvard University Press.
- (1966). *Towards a theory of instruction*. Cambridge. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. y otros (1956). *A study of thinking*. Nueva York. Wiley.
- Cammelot, J. A. (1987). *Design and evaluation of software for computer-based concept mapping*. Unpublish masters Thesis. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Cano, F. y Justicia, F. (1988). Las estrategias de aprendizaje: Estado de la cuestión. *Revista de Educación*. Universidad de Granada, 2, 89-106.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge MA: MIT Press.
- Carrier, C. A. y Titus, C. (1981). Effects of notetaking and passage style. *Journal of Educational Psychology*, 73, 242-250.
- Carroll, J. R. (1963). A model for school learning. *Teachers College Record*. Vol 64, 723-733.
- Cavanaugh, J. C. y Perlmutter, M. (1982). Metamemory: a critical examination. *Child Development*, 53, 11-28.
- Coll, C. (1987). *Psicología y currículum*. Barcelona. Laia.
- (1989). *Conocimiento psicológico y práctica educativa*. Barcelona. Barcanova.
- (1993). Constructivismo e intervención educativa: ¿Cómo enseñar lo que se ha de construir? En J. A. Beltrán: *Intervención Psicopedagógica*. Madrid. Pirámide.

- Collins, A. y otros (1990). Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics. En L. B. Resnick: *Knowing, learning and Instruction*. Hillsdale. Erlbaum
- Cook, L. K. y Mayer, R. E. (1983). Reading strategies training for meaningful learning from prose. En M. Pressley y J. R. Levin: *Cognitive strategy research*. New York. Springer-Verlag.
- (1988). Teaching readers about the structure of scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 4, 448-456.
- Coomber, J. E. y otros (1986). Elaboration in vocabulary learning: A comparison of three rehearsal methods. *Research in the teaching of English* 20, 281-293.
- Corkil, A. J. y otros (1988). Advance organizers: concrete versus abstract. *The Journal of Educational Research*, 82, 76-87.
- (1988). Advance organizers: retrieval context hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 80, 304-311.
- Costa, A. L. (1984). *Mediating the metacognitive educational leadership*, 42, 57-62.
- Costa, A. L. y Marzano, R. (1989). Teaching the language of thinking. En R. S. Brandt: *Teaching thinking*. Association for curriculum Development.
- Cox, D. y Waters, H. S. (1986). Sex differences in the use of organization strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 18-37.
- Craik, F. I. (1979). Human memory. *Annual Review of Psychology*, 30, 63-102.
- Craik, F. I. y Lockart, R. S. (1972). Levels of processing. A framework for memory research. *Journal of verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- (1986). Charm is not enough: Comments on Eich's model of cued recall. *Psychological Review*, 93, 360-364.
- Cronbach, L. J. (1975). Beyond the two disciplines of scientific Psychology. *American Psychologist*, 30, 116-127.
- Csikszentmihali, M. y Nakamura, J. (1989). The dynamics of intrinsic motivation. En C. Ames y R. Ames: *Research on motivation in education*. Vol 3. Goals and cognitions. Nueva York. Academic Press.
- Cultice, A. y otros (1983). Preschoolers' memory monitoring: feeling of knowing judgements. *Child Development*, 53, 1480-1486.
- Chipman, S. F.; Segal, W. J. y Glaser, R. (1985). *Thinking and learning skills*. Hillsdale. Erlbaum.

- Danserau, D. F. (1978). The development of a learning strategy curriculum. En H. F. O'Neill: *Learning Strategies*. New York. Academic Press.
- (1985). Learning strategies Research. En J. W. Segal y otros: *Thinking and learning skills*. Vol I Hillsdale. Erlbaum.
- (1985). Learning strategy Research. En J. W. Segal y otros: *Thinking and learning skills*. Hillsdale. Erlbaum.
- Davidson, J. E. y Sternberg, J. R. (1985). Competence and performance in intellectual development. En E. D. Neimark y otros: *Moderators of competence*. Hillsdale. Erlbaum.
- Day, J. D. (1980). Teaching summarization skills: A comparison of training method. *Unpublish doctoral Dissertation*. Universidad de Illinois. Urbana.
- Deci, E. L. (1971). Effect of externally mediated rewards of intrinsic motivation. *Journal of Personality and social Psychology*, 22, 105-115.
- (1975). *Intrinsic motivation*. Nueva York. Plenum Press.
- De Charms, R. (1968). *Personal causation*. Nueva York. Academic Press.
- (1976). *Enhancing motivation: Change in the classroom*. Nueva York. Irvington.
- Dellarosa, D. y Bourne, L. E. (1985). Surface and the spacing effect. *Memory and Cognition*, 13, 529-537.
- Deloache, J. S. y otros (1985). Precursors of mnemonic strategies in very young children's memory. *Child development*, 56, 125-137.
- Dempster, I. (1988). The spacing effect: A case study in the failure to apply the results of psychological research. *American Psychologist*, 43, 627-634.
- Derry, S. I. y Murphy, D. A. (1986). Designing systems that train learning ability. *Review of Educational Research*, 56, 1-39.
- Derry, S. J. (1984). Effects of an organizer on memory for prose. *Journal of Educational Psychology*, 76, 98-107.
- (1990). Learning strategies for acquiring useful knowledge. En B. F. Jones y I. Lorna: *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale. Erlbaum.
- Deutsch, M (1962). Cooperation and trust: Some theoretical notes. En M. R. Jones: *Nebraska Symposium on motivation*. Lincoln. University of Nebraska Press.
- Di Vesta, F. J. (1987). The cognitive movement and Education. En J. A. Glover y R. R. Ronning: *Historical Foundations of Educational*

- Psychology*. Nueva York. Plenum Press.
- Di Vesta, F. y Gray, G. S. (1972). Listening and note taking. *Journal of Educational Psychology*, 63, 8-14.
- Dinnel, D. y Glover, J. A. (1985). Advance organizers: Encoding manipulations. *Journal of Educational Psychology*, 77, 514-521.
- Dunkin, M. J. y Biddle, B. J. (1974). *The study of teaching*. Nueva York. Holt.
- Dweck, C. (1975). The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, 674-685.
- (1983). Achievement motivation. En P. H. Mussen y E. M. Hetherington: *Handbook of child psychology*. Vol 4. Nueva York. Wiley.
- Dwyer, C. A. (1985). The effect of varied rehearsal strategies in facilitating achievement of different educational objectives as measured by verbal and visual testing modes. *Journal of Experimental Education*, 54, 73-84.
- Einstein, G. O. y otros (1985). Note-taking, individual differences and memory for lecture information. *Journal of Educational Psychology*, 5, 522-532.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. En J. B. Baron y R. J. Sternberg: *Teaching thinking skills*. Nueva York Freeman.
- Entwistle, N. J. y otros (1979). Approaches to learning and levels of understanding. *British Educational Research Journal*, 5, 99-114.
- Eylon, B. S. y Reif, F. (1984). Effects of knowledge organization on task performance. *Cognition and Instruction* 1, 5-44.
- Eysenck, H. J. y Cookson, D. (1969). Personality in primary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 39, 109-122.
- Feuerstein, R. (1993). La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva. En J. A. Beltrán y otros: *Intervención Psicopedagógica*. Madrid. Pirámide.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior*. Addison-Wesley.
- Fisher, K. M. (1988). Semnet: Software for students or faculty construction of large relational networks of concepts. *American Educational Research Association*. Nueva Orleans.

- Flammer, R. y Luthi, R. (1988). Strategies in selective recall. En F. E. Weinert y M. Perlmutter: *Memory development*. Hillsdale. Erlbaum.
- Flavell, J. H. y otros (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology* 324-340.
- Flavell, J. H. y Wellman, H. M. (1977). Métamemory. En R. V. Kail y J. W. Hagen: *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale. Erlbaum.
- Gagne, R. M. (1965). *The conditions of learning*. Nueva York. Holt.
- (1974). *Essentials of learning for instruction*. Nueva York. Dryden Press.
- Gagne, E. (1985). *The cognitive Psychology of school learning*. Boston. Little Brown and Company.
- Gagne, E. y otros (1993). *The cognitive Psychology of school learning* (en prensa).
- Gall, M. D. y otros (1978). Effects of questioning techniques and recitation on student learning. *American Educational Research Journal*, 15, 175-199.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. Nueva York. Basic.
- Genovard, C. y otros (1985). *Hábitos de estudio*. Instituto de CC de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Genovard, C.; Gotzens, C. y Montane, J. (1987). *Psicología de la educación: Una perspectiva interdisciplinaria*. Barcelona. CEAC.
- Genovard, C. y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la Instrucción*. Madrid. Santillana.
- Gentner, D. (1982). Are scientific analogies metaphors? En D. S. Miall: *Metaphor: Problems and perspectives*. Great Britain. The harvester Press Limited.
- Glover, J. A. (1988). Effects of across-chapter signal on recall of text. *Journal of Educational Psychology*, 80, 3-15.
- Glover, J. A. y Zimmer, J. W. (1982). Procedures to influence levels of questions asked by students. *Journal of General Psychology*, 107, 267-276.
- Glover, J. A. y otros (1987). Memory for students performed tasks. *Journal of Educational Psychology*, 79, 445-452.
- Glover, J. A. y Corkill, A. (1987). The spacing effect in memory for Prose. *Journal of Educational Psychology*, 79, 198-200.

- (1990). Applications of cognitive psychology. En C. R. Reynolds y T. B. Gutkin. *Handbook of school psychology*. Nueva York. Wiley.
- Glover, J. A. y otros (1990). Advance organized: Delay hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 82, 291-297.
- Glynn, S. M. y Di Vesta, F. J. (1977). Outline and hierarchical organization as aids for study and retrieval. *Journal of Educational Psychology*, 69, 89-95.
- (1979). Control of prose processing via instructional and typographical cues. *Journal of Educational Psychology*, 71, 595-603.
- Glynn, S. M. y otros (1988). Analogical reasoning and problem-solving in science textbooks. En J. A. Glover y otros: *Handbook of creativity: Assessment research and theory*. Nueva York. Plenum Press.
- Goldston, D. B. y Richman, C. L. (1985). Imagery, encoding specificity and prose recall in 6-year old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 40, 395-405.
- Goodman, C. y Gardiner, J. M. (1981). How well do children remember what they have recalled? *British Journal of Educational Psychology*, 51, 97-101.
- Graves, M. F. (1986). Vocabulary learning and instruction. En E. Z. Rothkopf: *Review of research in education*. Washington. American Educational Research Association.
- Gregorc, T. (1985). *Inside styles: Beyond the basics*. Maynard Mass: Gabriel Systems.
- Guba, E. (1978). *Toward a methodology of naturalistic inquiry in educational evaluation (CSE Monograph series in evaluation 8)*. Center for the study of evaluation. University of California. Los Angeles.
- Hagen, J. W. (1967). The effects of distraction on selective attention. *Child Development*, 38, 685-694.
- Hallagan, D. y otros (1979). Self-monitoring off attention as a treatment for a learning disabled boy's off-task behavior. *Learning Disabilities Quarterly*, 2, 24-32.
- Halpern, D. F. y otros (1990). Analogies as an aid to understanding and memory. *Journal of Educational Psychology* 2, 298-305.
- Halpern, M. S. (1974). Developmental changes in the recall and recognition of categorized word lists. *Child Development*, 45, 144-151.
- Hamilton, R. J. (1985). A framework for the evolution of the effectiveness of adjunct questions and objectives. *Review of Educational Research*

55, 47-85.

- Hare, V. C. y Milligan, B. (1984). Main idea identification: Instructional explanations in four basal reader series. *Journal of Educational Psychology*, 16, 169-203.
- Hauf, M. B. (1971). A technique for translating reading into thinking. *Journal of Reading*, 14, 225-230.
- Haviland, S. E. y Clark, H. H. (1974). What's new? Acquiring new information as a process in comprehension. *Journal of learning and Verbal Behavior*, 13, 512-21.
- Hawk, R. P. (1986). Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science. *Science Education*, 70, 81-87.
- Heimlich, J. E. y Pittelman, S. D. (1990). *Los mapas semánticos*. Madrid. Visor.
- Hernández, P. y García, L. A. (1988). Esquemas, métodos y procesos en Psicología del estudio. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 42, 35-42.
- (1991). *Psicología y enseñanza del estudio*. Madrid. Pirámide.
- Hernández Pina, F. (1990). Aprendiendo a aprender. *Métodos y técnicas de estudio para alumnos de EGB, Bachillerato y Formación Profesional*. Madrid. Distribuidor Editorial.
- Hidi, S. y Anderson, V. (1986). Producing written summaries: task demands, cognitive operations and implications for instruction. *Review of Educational Research*, 56, 473-493.
- Higbee, K. L. (1979). Recent research on visual mnemonics: Historical roots and educational fruits. *Review of Educational Research*, 49, 611-629.
- Higbee, K. L. y Kunihiro, S. (1985). Cross-cultural applications of yodai mnemonics in education. *Educational Psychologist*, 20, 57-64.
- Holyoak, K. J. y otros (1984). Development of analogical problem-solving skill. *Child Development*, 55, 2042-2055.
- (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory and Cognition*, 15, 332-340.
- Holley, C. D. y Danserau, D. F. (1984). *Spatial learning strategies: techniques, applications and related issues*. Orlando. Academic Press.
- Howe, M. J. y Singer, L. (1975). Presentation variables and student's activities in meaningful learning. *British Journal of Educational Psychology*, 45, 52-61.

- Huang, J. (1988). Assessing knowledge structure. *Unpublish Doctoral Dissertation*. Universidad de Illinois. Urbana-Champaign.
- Hunt, E. B. y otros (1981). Individual differences in long-term memory access. *Memory and Cognition*, 9, 599-608.
- Hunt, J. M. (1960). Experience and the development of motivation. *Child Development*, 31, 485-504.
- (1961). *Intelligence and experience*. Nueva York. Ronald.
- (1965). Intrinsic motivation and its role in psychological development. En E. D. Levine: *Nebraska symposium on motivation*. Vol 13. Lincoln. Universidad de Nebraska Press.
- Idol, L. Jones, B. F. y Mayer, R. E. (1991). Classroom instruction. The teaching of thinking. En L. Idol y B. F. Jones: *Educational values and cognitive instruction*. Hillsdale. Erlbaum.
- Inhoff, A. W. y otros (1984). Contextual effects on metaphor comprehension in reading. *Memory and Cognition*, 12, 558-567.
- Jones, B. F. y otros (1986). Teaching cognitive strategies and text structures within language art programs. En J. W. Segal y otros: *Thinking and learning skills*. Hillsdale. Erlbaum
- (1987). Strategic Teaching and learning. *Cognitive instruction in the content areas*. NCREL. EINHURST.
- Judd, C. H. (1908). The relation on special training to general intelligence. *Educational Review*, 36, 28-42.
- Kail, R. (1984). *The development of memory in children*. Nueva York. Freeman
- Kanfer, F. H. (1975). Autocontrol en niños: Investigación y teoría. En V. Pelechano y otros: *Primer Symposium sobre aprendizaje y modificación de conducta en ambientes educativos*. Madrid. INCIE.
- Keeney, T. J. y otros (1967). Spontaneous and induced verbal rehearsal in a recall task. *Child Development*, 38, 953-966.
- Kimble, G. A. (1971). *Conducta y aprendizaje*. México. Trillas.
- King, J. R. y otros (1984). Students self-questioning and summarizing and reading study strategies. *Journal of Reading Behavior*, 16, 205-218.
- Kintsch, W. (1979). On modeling comprehension. *Instructional Psychologist*, 14, 3-14.
- (1986). Learning from text. *Cognition and Instruction*, 3, 87-108.
- Kintsch, W. y Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 92, 109-129.

- Kolb, D. (1984). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs. Prentice-Hall.
- Kobassigawa, A. (1974). Utilization of retrieval cues by children in recall. *Child Development*, 45, 127-134.
- Kraft, R. G. y Glover, J. A. (1981). The effects of individual differences in ability to image on recall of non meaningful information. *Bulletin of the psychonomic Society*, 18, 139-141.
- Kreutzer, M. A. y otros (1975). An interview study of children's knowledge abouts memory. *Monographs of the Society for research in child development* 10 (serial number 59).
- Kuhl, J. (1987). Feeling versus being helpless: Metacognitive mediation of failure-induced performance deficits. En F. E. Weinert y R. H. Kluwe: *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale. Erlbaum.
- Lange, G. (1973). The development of conceptual and rote recall skills among age children. *Journal of Experimental child Psychology*, 15, 394-406.
- Lepper, M. R. y otros (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic rewards: a text of the overjustification hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 28, 125-137.
- Lepper, M. R. y Hoddel, M. (1989). Intrinsic motivation in the clasroom. En C. Ames y R. Ames: *Research on motivation in education*. Vol 3. Nueva York. Academic Press.
- Levin, J. R. (1981). The mnemonic 80s: Keywords in the classroom. *Educational Psychologist*, 16, 65-82.
- (1983). Pictorial strategies for school learning: practical illustrations. En M. Pressley y J. R. Levin: *Cognitive strategy research: Educational applications*. Nueva York, Springer-Verlag.
- (1986). Four cognitive principles of learning-strategy instruction. *Educational Psychologist*, 21, 3-17.
- (1988). Elaboration-based learning strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 191-205.
- Levin, J. R. y otros (1977). Imagery tracing: An analysis of its effectiveness in children's pictorial discrimination learning. *Journal of Experimental Child psychology*, 23, 78-83.
- (1986). Mnemonic facilitation of text-embedded science facts. *American Educational Research Journal*, 23, 489-506.

- Lheman, J. D. y otros (1985). Concept mapping, vee mapping and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 663-673.
- Liberty, C. y Ornstein, P. A. (1973). Age differences in organization and recall. The effects of training in categorization. *Journal of Experimental Child Psychology*, 15, 169-186.
- Loper, A. B. (1982). Metacognitive training to correct academic deficiency. *Topics in learning and learning disabilities*, 2, 61-68.
- Loper, A. B. y Murphy, D. (1985). Cognitive self-regulatory training for underachieving children. En D. L. Forrest-Pressley y otros: *Metacognition, cognition and human performance*. Nueva York. Academic Press.
- Luiten, J. y otros (1980). A meta-analysis of the effects of advance organizers on learning and retention. *American Educational Research Journal*, 17, 211-218.
- Mager, R. F. (1962). *Preparing instructional objectives*. Palo Alto. Fearon.
- Malamuth, Z. N. (1979). Self-manegement training for children with reading problems. Effects on reading performance and sustained attention. *Cognitive Therapy and Research*, 3, 279-289.
- Mandler, J. M. (1984). *Stories, scripts and scenes: Aspects of schema theory*. Hillsdale. Erlbaum.
- Mannes, S. M. y Kintsch, W. (1987). Knowledge organization and text organization. *Cognition and Instruction*, 4, 91-115.
- Markman, E (1973). Factors affecting the young ability to monitor his memory. *Unpublished, doctoral Dissertation*. Universidad de Pennsylvania.
- (1979). Realizing that you don't understand. *Child Development*, 50, 643-55.
- Marti, E. y Marchesi, A. (1990). Desarrollo metacognitivo y problemas de aprendizaje. En A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios: *Desarrollo Psicológico y educación. III Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar*. Madrid. Alianza.
- Marton, F. y otros (1984). *The experience of learning*. Edinbrough: Scottish Academic Press.
- Marzano, R. J. (1991). Creating an educational paradigm centered on learning through teacher-directed, naturalistic inquiry. En L. Idol y B. J. Jones: *Educational values and cognitive instruction*. Hillsdale. Erlbaum.

- Mastropieri, M. y Scrugs, T. (1990). A review of the use of mnemonics with learning disabled students. *Educational Psychology Review*.
- Masur, E. F. y otros (1973). Developmental changes in appointment of study time among items in a multitrial free recall task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 15, 237-246.
- Mayer, R. E. (1975). Different problem solving competencies established in learning computer programming with and without meaningful models. *Journal of Educational Psychology*, 67, 725-734.
- (1976). Some conditions of meaningful learning of computer programming: advance organizers and subject control of frame sequencing. *Journal of Educational Psychology*, 68, 143-150.
- (1978). Can advance organizers counter the effects of text organization? *American Educational Research Association*. Toronto Canada.
- (1979). Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Educational Research*, 49, 371-383.
- (1980). Elaboration techniques that increase the meaningfulness of technical text. *Journal of Educational Psychology*, 72, 770-84.
- (1983). Can you repeat that? Qualitative effects of repetition and advance organizers on learning from science prose. *Journal of Educational Prose. Journal of Educational Psychology*, 75, 40-49.
- (1984). Twenty-five years of research on advance organizer. *Educational Science*, 8, 133-169.
- (1987). *Educational Psychology: A cognitive approach*. Boston. Little Brown.
- (1988). Learning strategies: an overview. En C. A. Weinstein y otros: *Learning and study strategies*. Nueva York. Academic Press.
- (1992). Guiding students' processing of scientific information in text. En M. Pressley y K. R. Harris y J. T. Guthrie: *Promoting academic competence and literacy in school*. Nueva York. Academic Press.
- Mayer, R. E. y Bromage, B. (1978). Effects of advance organizers on the pattern of recall protocols. *American Educational Research Association*. Toronto. Canada.
- (1980). Different recall protocols for technical texts due to advance organizers. *Journal of Educational Psychology*, 72, 209-225.
- Mayer, R. E. y Cook, L. K. (1980). Effects of shadowing on prose comprehension and problem solving. *Memory and Cognition*, 8, 101-

- Mayor, J. (1981). Orientaciones y problemas de la Psicología cognitiva. *Análisis y Modificación de conducta*, VI, 213-278.
- (1992). Una estrategia de búsqueda exhaustiva. En J. A. Beltrán: *Intervención psicopedagógica*. Madrid. Pirámide.
- Mayor, J. y otros (1993). *Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid. Síntesis.
- Mc Aleese, R. (1985). Some problems of knowledge representation in an authoring environments. *Programmed Learning and Educational Technology*, 22, 299-306.
- (1986). Computer-based authoring and intelligence interactive video. En C. W. Osborne y A. J. Trott: *International yearbook of educational and instructional technology*. Nueva York Kogan.
- (1988). From concept maps to computer-aided instruction: Is it possible using notecard? *American Educational Research Association*. Nueva Orleans.
- Mc Andrew, D. A. (1983). Underlining and notetaking: Some suggestions from research. *Journal of Reading*, 27, 103-108.
- Mc Clelland, D. Y. (1965). Toward a theory of motive acquisition. *American Psychologist*, 20, 321-33.
- Mc Clelland, D. Y. y Winter, D. G. (1969). *Motivating economic achievement*. Nueva York. Free Press.
- Mc Daniel M. A. y Pressley, A. (1987). *Imagery and related mnemonic processes: Theories, individual differences and applications*. Nueva York. Springer.
- Mc Dougall, R. (1904). Recognition and recall. *Journal of philosophical and scientific methods*.
- Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive behavior modification*. Nueva York. Plenum Press.
- Meichenbaum, D. y Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves. A means of developing self-control. *Journal of abnormal Psychology*, 77, 115-126.
- Meyer, B. J. (1975). *The organization of prose and its effects on memory*. Amsterdam. The Netherlands, North-Holland.
- Meyer, S. J. y otros (1980). Use of top level structure in text: key for reading comprehension of ninth grade students. *Reading Research Quarterly*, 16, 72-103.

- Miller, P. H. y Bigi, L. (1979). The development of children's understanding of attention. *Merrill-Palmer Quarterly*, 25, 235-250.
- Miller, P. H. y Weiss, M. G. (1981). Children's attention allocation, understanding of attention, and performance on the incidental learning task. *Child Development*, 52, 1183-1190.
- Miller, P. H. y Jordan, R. (1982). Attentional strategies, attention and metacognition in Puerto-Rican children. *Developmental Psychology*, 18, 133-139.
- Miller, P. H. y Zaleski, R. (1982). Preschoolers' knowledge about attention. *Developmental Psychology*, 18, 133-139.
- Moely, B. E. y otros (1969). Production deficiency in young children's clustered recall. *Developmental Psychology*, 1, 26-34.
- Monereo, C. (1990). Aprender a aprender y a pensar en la Escuela. *Infancia y Aprendizaje. COMAP*.
- (1991). *Enseñar a pensar a través del currículo escolar*. Barcelona. Casals.
- Montague, W. E. y Carter, J. F. (1973). Vividness of imagery in recalling connected discourse. *Journal of Educational Psychology*, 64, 72-75.
- Moynahan, E. D. (1973). The development of knowledge concerning the effect of categorization upon free recall. *Child Development*, 44, 238-246.
- Muth, K. D. y otros (1988). Thinking out al loud while studying text: Rehearsing key ideas. *Journal of Educational Psychology*, 80, 315-318.
- Myers, I. B. (1980). *Gifts differing*. Palo Alto. Calif. Consulting. Psychologist Press.
- Myers, M. y París, S. G. (1978). Children's metacognitive knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 70, 686-690.
- Naveh-Benjamín, M. y Mc Keachie, W. J. (1986). Infering students cognitive structures and their development using the ordered tree technique. *Journal of Educational Psychology*, 78, 130-140.
- Nelson, K. (1969). The organization of free recall by young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 5, 227-295.
- Newell, A. y Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs. Prentice-Hall.
- Nicholls, J. G. (1983). Conceptions of ability and achievement motivation: A theory and its implications for education. En S. G. Paris y otros: *Learning on motivation in the classroom*. Hillsdale. Erlbaum.

- Nickerson, R. S. (1987). Why teach thinking? En J. B. Baron y R. J. Sternberg: *Teaching thinking skills*. Nueva York. Freeman.
- Nickerson, R. S.; Perkins, D. N. y Smith, E. E. (1986). *The teaching of thinking*. Hillsdale. Erlbaum.
- Nilson, L. y otros (1988). Recognition failure of recallable unique names: Evidence for an empirical law of memory and learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, 266-277.
- Nisbet, J. y Shucksmith, J. (1986). *Learning strategies*. Londres. Routledge and Kegan Paul.
- Norman, D. A. (1978). Notes toward a theory of complex learning. En A. M. Lesgold y otros: *Cognitive Psychology and Instruction*. Nueva York. Academic Press.
- Nortes, A. y Serrano, J. M. (1991). *Operaciones concretas y formales*. Murcia. Universidad de Murcia.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). *Learning to learn*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Novak, J. D. y otros (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67, 625-645.
- Nussbaum, J. y Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, 183-200.
- Ohglsen, R. L. y otros (1984). Training students for imagery and solving visual puzzles. *Reading Improvement*, 21, 324-328.
- Ornstein, P. A. (1988). Effects of the knowledge base on children's memory. En H. Reese. *Advances in child development and behavior*. Nueva York. Academic Press.
- Ortony, A. (1975). Why metaphors are necessary and not just nice. *Educational Theory*, 25, 43-53.
- (1979). *Metaphor and Thought*. Londres. Cambridge University. Press.
- Ortony, A. y otros (1978). Interpreting metaphors and idioms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 465-477.
- Paivio, A. (1975). Imagery and long-term memory. En A. Kennedy y A. Wilkes: *Studies in long-term memory*. Londres. Wiley.
- Palincsar, A. S. y Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering-monitoring activities. *Cognition and*

- Instruction*, 1, 117-75.
- Palincsar, A. S. y otros (1987). Peer interaction in reading comprehension instruction. *Educational Psychologist*, 22, 231-254.
- Paris, S. G. y Cross, D. R. (1983). Ordinary learning. En G. Bisanz y R. Kail: *Learning in children*. Nueva York. Springer.
- Paris, S. G. y Byrnes, J. P. (1989). The constructivist approach to self-regulation and learning in the classroom. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk: *Self-regulated learning and academic achievement*. Nueva York. Springer-Verlag.
- Parrot, C. A. (1986). Visual imagery training: stimulating utilization of imaginal processes. *Journal of Imagery*, 17, 465-477.
- Pastor, E. (1990). Estrategias de análisis e intervención en contenidos curriculares. En J. M. Román y D. A. García: *Intervención clínica y educativa en el ámbito escolar*. Valencia. Promolibro.
- Paul, R. W. (1987). Dialogical thinking: critical thought essential to the acquisition of rational knowledge and passions. En J. B. Baron y R. J. Sternberg: *Teaching thinking skills*. Nueva York. Freeman.
- Pea, R. D. (1987). Socializing the knowledge transfer problem. *International Journal of Educational Research*, 11, 639-663.
- Pearson, P. D. (1984). Guided reading: a response to Isabel Beck. En R. C. Anderson y otros: *Learning to read in American school*. Hillsdale. Erlbaum.
- Peper, R. J. y Mayer, R. E. (1978). *Notetaking as a generative activity* *Journal of Educational Psychology*, 70, 514-522.
- Pérez, L. F. (1990). *Proyecto Docente*. Madrid. Universidad Complutense.
- Pérez, L. F. y Beltrán, J. A. (1991). *El aprendizaje de la Instrucción: Una perspectiva integradora*. Primer Symposium INFAD de Psicología evolutiva y educativa. Alicante.
- Perkins, D. N. y Salomón, G. (1985). The fingership effect: How information-processing technology changes thinking. *Educational Researcher*, 14, 7, 11-17.
- Perkins, D. (1987). Knowledge as design: Teaching Thinking through content. En J. B. Baron y R. J. Sternberg: *Teaching thinking skills: Theory and practice*. Nueva York. Freeman.
- Perkins, D. N. (1987). Thinking frames: An integrative perspective on teaching cognitive skills. En J. B. Baron y R. J. Sternberg: *Teaching thinking*.

- Perkins, D. N. y Salomón, G. (1988). Teaching for transfer. *Educational Leadership*, 46, 22-32.
- Petrie, H. G. (1979). Metaphor and learning. En A. Ortony: *Metaphor and thought*. Londres. Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1951). *Play, dreams, and imitation in childhood*. Nueva York. Norton.
- Pollio, H. R. y otros (1984). Need metaphoric comprehension take longer than literal comprehension? *Journal of Psycholinguistic Research*, 13, 195-214.
- Posner, G. J. y otros (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Pramling, I. (1990). *Learning to learn*. Nueva York. Springer-Verlag.
- Pressley, M. (1976). Mental imagery helps eighth-year-olds remember what they read. *Journal of Educational Psychology*, 68, 355-359.
- (1985). More about Yodai mnemonics: A commentary on Higbee and Kunihiro. *Educational Psychologist*, 20, 69-73.
- (1982). The mnemonics keyword method. *Review of Educational Research*, 52, 61-92.
- Pressley, M. y otros (1980). Transfer of a mnemonic keyword strategy at two levels. *Journal of Educational Psychology*, 72, 575-582.
- Pressley, M. y Levin, J. R. (1989). *Cognitive strategy research*. Nueva York. Springer-Verlag.
- Pressley, M. y otros (1988). Elaborative interrogation facilitates acquisition of composing facts. *Journal of Educational Psychology*, 80, 268-278.
- Prieto, M. D. (1989). *Modificabilidad cognitiva y PEI*. Madrid. Bruño.
- Prieto, M. D. y Pérez, L. F. (1993). *Programas para la mejora de la inteligencia. Teoría, aplicación y evaluación*. Madrid. Síntesis.
- Rabinovitz, J. C. y Craick, F. I. (1986). Specific enhancement effects associate with word generation. *Journal of Memory and Language*, 25, 226-237.
- Raugh, M. R. y Atkinson, R. C. (1975). A mnemonic method for learning a foreign language vocabulary. *Journal of Educational Psychology*, 67, 1-16.
- Reigeluth, C. M. y Stein, F. S. (1983). The elaboration theory of instruction. En C. M. Reigeluth: *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale. Erlbaum.

- Reitman, W. R. (1965). *Cognition and thought: An information processing approach*. Nueva York. Wiley.
- Reitman, J. S. y Rueter, H. H. (1980). Organization revealed by recall orders and confirmed by pauses. *Cognitive Psychology*, 12, 554-581.
- Renzulli, J. S. y Smith, L. H. (1978). *Learning styles inventory*. Mansfield Center. Creative Learning process.
- Reyner, K. y Duffy, S. A. (1986). Lexical complexity and fixation lines in reading: Effects of word frequency, verb complexity and lexical ambiguity. *Memory and Cognition*, 14, 191-201.
- Reynolds, R. E. (1989). The selective attention strategy and prose learning. En C. B. Mc Cormick y otros: *Cognitive strategy research*. Nueva York. Springer.
- Reynolds, R. E. y Anderson, J. R. (1982). Influence of questions on the allocation of attention during reading. *Journal of Educational Psychology*, 74, 623-632.
- Reynolds, R. E. y otros (1988). *Attention allocation and awareness as components of efficient comprehension*. Manuscript.
- Reynolds, R. E. y Shirky, L. L. (1988). The role of attention in studying and learning. En E. T. Goetz y otros: *Learning and study strategies*. Washington Academic Press.
- Rhorkemper, M. (1989). Self-regulated learning and academic achievement. A Vygotskian view. En B. J. Zimmerman y Schunk, D. H.: *Self-regulated learning and academic achievement*. Nueva York. Springer.
- Richgels, D. J. (1987). Awareness of four text structures. *Reading Research Quarterly*, 12, 177-186.
- Riley, M. S. y otros (1983). Development of children's problem solving abilities in arithmetic. En H. P. Ginsberg: *The development of mathematical Thinking*. Nueva York Academic Press.
- Rivas, F. (1986). *La situación educativa*. Madrid. Alhambra.
- Rivas, F. y Alcantud, F. (1989). *Evaluación criterial en la educación primaria*. Madrid. CIDE.
- Robbins, J. T. (1986). A study of the effect of the writing process in the development of verbal skills among elementary school children. Dissertation abstracts International 47, 08A (*University Microfilms*, 86, 27, 505).

- Rohwer, W. D. (1973). Elaboration and learning in childhood and adolescence. En H. W. Reese. *Advances in child. Development and Behavior*. Nueva York. Academic.
- Román, J. M. (1990). Procedimientos de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. En J. M.
- Román y D. A. García: *Intervención clínica y educativa en el ámbito escolar*. Valencia. Promolibro.
- Rosenheck, M. B. y otros (1987). Comparison of mnemonic and taxonomic science-learning strategies. *American Educational Research Association*. Washington.
- (1989). Learning Botany concepts Mnemonically: Seeing the forest and the trees. *Journal of Educational Psychology*, 196-203.
- Rosenshine, B. (1984). Teaching functions in instructional programs. *Elementary school Journal*, 84, 335-351.
- Rosenshine, B. y Stevens, R. (1986). Teaching functions. En M. C. Wittrock: *Handbook of research on teaching*. Nueva York. Mc Millan.
- Rossi, E. (1964). Development of classificatory behavior. *Child Development*, 35, 137-142.
- Rotkhopf, E. Z. y Bilington, M. J. (1979). Goal-guided learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 71, 310-27.
- Royer, J. M. (1986). Designing instruction to produce understanding: An approach based on cognitive theory. En G. D. Phye y T. Andre: *Cognitive Classroom learning*. Hillsdale. Erlbaum.
- Rumelhart, D. (1975). Notes on a schema for stories. En D. Bobrow y A. Collins: *Representation and understanding. Studies in cognitive science*. Nueva York. Academic Press.
- Rumelhart, D. E. (1980). *An introduction to human information processing*. Nueva York. Wiley.
- Rumelhart, D. E. y Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. En R. S. Anderson y otros: *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale. Erlbaum.
- Rumelhart, D. E. y Norman, D. A. (1981). Analogical processes in learning. En J. R. Anderson: *Cognitive skills and their acquisition*, Hillsdale. Erlbaum.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. London. Hutchinson's University Library.

- Salatas, H. y Flavel (1976). Behavioral and metamnemonic indicators of strategic study behavior under remember instructions in first grade. *Child Development*, 47, 80-89.
- Salomón, G. y Globerson, T (1987). Skill may not be enough: The role of mindfulness in learning and transfer. *International Journal of Educational Research*, 11, 623-637.
- Santa, J. L. (1977). Spatial transformations of words and pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human learning and Memory*, 3, 418-427.
- Santostefano, S. (1985). Metaphor: Integrating action, fantasy, and language in development. *Imagination, cognition, and Personality*, 4, 127-146.
- Scribner, S. y Cole, M. (1972). Effects of constrained recall training in children's performance in a verbal memory task. *Child Development*, 43, 845-857.
- Schmeck, R. (1983). Learning styles of College Students. En R. Dillon: Y. R. Schmeck: *Individual differences in cognition*. Nueva York. Academic Press.
- Schmeck, R. S. (1988). *Learning strategies and learning styles*. Nueva York. Plenum Press.
- Schmeck, R. R. y otros (1977). Development of a self-report inventory for assesing individual differences in learning processses. *Applied Psychological and Measurement*, 1, 413-431.
- Schmeck, R. R. y Grove, I. (1979). Academic achievement and individual differences. *Applied Psychological Measurement*, 3, 43-49.
- Schneider, W. (1985). Developmental trends in the meta-memory behavior relationship: An integrative review. En D. L. Forrest-Pressley y otros: *Metacognition, cognition and human performance*. San Diego. Academic Press.
- Sefkov, S. B. y Myers, J. L. (1980). Review of effects of inserted questions on learning from prose. *American Educational Research Journal*, 17, 435-447.
- Segal, W. I. y otros. (1985). *Thinking and learning skills*. Hillsdale. Erlbaum.
- Selmes, I. (1987). *La mejora de las habilidades para el estudio*. Barcelona. Paidós.
- Sharples, M (1985). *Cognition, computers and creative writing*. Sussex. England: Ellis Norwood.

- Shapiro, S. I. y Moely, B. E. (1971). Free recall, subjective organization and learning to learn at three age levels. *Psychonomic Science*, 23, 189-191.
- Shavelson, R. J. (1974). Methods for examining representations of subject-matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11, 231-249.
- Shuell, TH, J. (1988). The role of the student in learning from instruction. *Contemporary Psychology*, 13, 276-295.
- Simons, P. R. (1984). Instructing with analogies. *Journal of Educational Psychology*, 76, 513-527.
- Siu, P. K. (1986). Understanding Chinese prose: Effects of number of ideas, metaphor and advance organizer on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 78, 417-423.
- Slamecka, N. J. y Katsaiti, L. T. (1987). The generation effect as an artifact of selective displaced rehearsal. *Journal of Memory and Language*, 26, 589-602.
- Smith, S. M. y otros (1988). Shallow input processing does not induce environmental context dependent recognition. *Bulletin of the Psy. Society*, 26, 537-540.
- Snowman, M. (1986). Learning tactics and strategies. En G. D. Phye y J. Andre: *Cognitive Educational Psychology*. Nueva York. Academic Press.
- Speer, J. R. y Flavell, J. H. (1979). Young children's knowledge of the relative difficulty of recognition and recall memory tasks. *Developmental Psychology*, 15, 214-217.
- Spiro, R. J. (1980). Constructive processes in prose comprehension and recall. En R. J. Spiro y otros: *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale. Erlbaum.
- Stauffer, R. G. (1975). *Directing reading-thinking process*. Nueva York: Harper and Row.
- Stein, B. S. y otros (1982). Differences in the precision of self-generated elaborations. *Journal of Experimental Psychology. General*, 111, 399-405.
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84, 353-378.
- (1985). *Beyond I. Q.: A triarchic theory of human intelligence*. Nueva York. Cambridge University Press.

- (1986). *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills*. San Diego: Harcourt Brace. Jovanovich.
- (1987). Questions and answers about the nature and teaching of thinking skills. En J. B. Baron y R. J. Sternberg: *Teaching and thinking skills*. Nueva York. Freeman.
- (1990). Intellectual styles: Theory and classroom implications. En B. Z. Presseisen y otros: *Learning and thinking styles: classroom interaction*. Washington National Education Association of the United States Research for better Schools.
- (1991). La inteligencia práctica en las escuelas. En J. Beltrán y otros: *Intervención Psicopedagógica*. Madrid. Pirámide.
- Stevens, R. J. (1988). Effects of strategy training on the identification of the main idea of expository passages. *Journal of Educational Psychology*, 80, 21-26.
- Stewart, J. (1982). Two aspects of meaningful problem solving. *Science Education*, 66, 731-749.
- Surber, J. R. (1984). Mapping as a testing and diagnostic device. En C. D. Holley y D. F. Danserau: *Spatial learning strategies: Techniques, applications and related issues*. Orlando. Academic Press.
- Swanson, H. L. (1986). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82, 306-314.
- Symington, D. J. y Novak, J. D. (1982). Teaching children how to learn. *Education Magazine*, 39, 13-16.
- Tenney, Y. J. (1975). The child's conception of organization and recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19, 100-114.
- Tharp, R. y Gallimore, R. (1988). *Rousing minds to life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thomas, J. W y Rhower, W. D. (1986). Academic stuying: The role of learning strategies. *Instructional Psychologist*, 21, 19-41.
- Thorndike, E. L. (1913). *Educational Psycholy: The psychology of learning*. Vol 2, Nueva York. Teacher's College.
- Thorndike, P. W. (1977). Cognitive structure in comprehension and memory of narrative discourse. *Cognitive Psychology*, 9, 77-110.
- Thorndike, P. W. Y STASZ, C. (1980). Individual differences in procedures for knowledge acquisition from maps. *Cognitive Psychology*, 12, 137-75.

- Tulving, E. (1962). Subjective organization in free recall of unrelated words. *Psychological Review*, 69, 344-354.
- (1968). Theoretical issues in free recall. En T. R. Dixon y D. Horton: *Verbal behavior and general behavior theory*. Englewood Cliff. Prentice-Hall.
- (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford. Oxford University Press.
- (1985). On the classification problem in learning and memory. En L. Nilsson y T. Archer: *perspectives on learning and memory*. Hillsdale. Erlbaum.
- Tulving, E. y Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accesibility of information on memorizing unrelated words. *Canadian Journal of Psychology*, 16, 185-191.
- Tulving, E. y Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 593-601.
- Tulving, E. y Thompson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 64, 49-60.
- Túmulo, P. J. y otros (1974). *Presenting category size information to facilitate children's recall*. Paper presented at the meeting of the Canadian Psychological Association, Windsor, Ontario.
- Turnure, J. E. (1971). Types of verbal elaboration in the paired-associate performance of edu-cable mentally retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 76, 306-312.
- Van Parreren, C. (1978). A building block model of cognitive learning. En A. M. Lesgold y otros. *Cognitive Psychology and instruction*. Nueva York. Plenum Press.
- Vosniadou, S. (1987). Children and metaphors. *Children Development*, 58, 870-885.
- Vosniadou, S. y Schommer, M. (1988). Explanatory analogies can help children acquire information from expository text. *Journal of Educational Psychology*, 524-536.
- Voss, J. I. (1978). Cognition and instruction. En A. M. Lesgold y otros: *Cognitive Psychology and Instruction*. Nueva York. Plenum Press.
- Voss, J. F. (1987). Learning and transfer in subject-matter learning: a problem-solving model. *International Journal of Educational Research*, 11, 607-622.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher Psychological Processes*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Wade, S. E. y Trathen, W. (1989). Effect of selected study methods on learning. *Journal of Educational Psychology*, 40-47.
- Waggoner, J. E. y otros (1985). Grasping to meaning of metaphor. *Child Development*, 56, 1156-1166.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. San Diego. Harcourt.
- Wang, M. C. (1983). Development and consequences of student's sense of personal control. En J. M. Levine y M. C. *Implications for learning*. Hillsdale. Erlbaum.
- Waters, H. S. y Andreassen, C. (1983). Children's use of memory strategies under instruction. En J. R. Levin y M. Pressley: *Cognitive strategy research*. Nueva York. Springer-Verlag.
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experience. *Journal of Educational Psychology*, 71, 3-25.
- (1980). *Human motivation*. Nueva York. Holt.
- Weiner, B. y otros (1976). Social learning (locus of control) versus attribution interpretations of expectancy of succes. *Journal of Personality*, 44, 52-68.
- (1979). The cognition-emotion process in achievement-related contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1211-20.
- (1982). Using affective cues to infer causal thoughts. *Developmental Psychology*, 18, 278-286.
- Weinert, F. E. y Kluwe, R. H. (1987). *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale. Erlbaum.
- Weinstein, C. E. (1978). Teaching cognitive elaboration learning strategies. En H. F. O'Neil: *Learning strategies*. New York. Academic Press.
- (1978). Elaboration skills as a learning strategy. En H. F. O'Neil: *Learning strategies*. Nueva York. Academic Press.
- (1982). *A Metacurriculum for remediating learning strategies deficits in academically underprepared students*. Iowa City American College Taking Service National Center.
- Weinstein, C. E. y Danserau, V. L. (1985). Learning strategies: The how of learning. En J. W Segal y otros: *Thinking and learning strategies*. Hillsdale. Erlbaum.

- Weinstein, C. E. y Mayer, C. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock: *Handbook of research on teaching*. Nueva York. Mc Millan.
- Weinstein, C. E.; Zimmerman, S. A. y Palmer, D. R. (1988). Assessing learning strategies: The design and development of the Lassi. En C. E. Weinstein y otros: *Learning and study strategies*. Nueva York. Academic Press.
- Weinstein, R. y otros (1982). Student perception of differential teacher treatment in open and traditional classroom. *Journal of Educational Psychology*, 74, 678-692.
- Wellman, H. M. (1978). Knowledge of the intervention of memory variables: A developmental study of metamemory. *Developmental Psychology*, 14, 24-29.
- (1983). *Metamemory revisited*. Unpublished paper. University of Michigan.
- (1988). The early development of memory strategies. En F. E. Weinert y M. Perlmutter: *Memory Development*. Hillsdale. Erlbaum.
- Wellman, H. M. y otros (1975). Deliberate memory behavior in the delayed reactions of very young children. *Developmental Psychology*, 11, 780-787.
- Wittrock, M. (1974). Learning as a generative process. *Educational Psychologist*, 11, 87-95.
- Woloshyn, V. E. y otros (1990). Elaborative interrogation facilities. Adult learning of factual paragraphs. *Journal of Educational Psychology*, 3, 513-524.
- Wong, B. Y. (1985). Self-questioning instructional research: a review. *Review of Educational Research*, 55, 227-268.
- Wong, B. Y. y Jones, W. (1982). Increasing metacomprehension in learning disabled and normally achieving students through self-questioning training. *Learning Sociability Quarterly*, 5, 228-240.
- Woodworth, R. S. y Selles, S. B. (1935), An atmosphere effect in formal sillogistic reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 451-460.
- Yates, F. A. (1966). *The art of memory*. Chicago. University of Chicago Press.
- Yoshimura, E. K. y otros (1971). The influence of age and presentation order upon children's free recall and learning to learn. *Psychonomic Science*, 23, 261-263.

- Yussen, S. R. (1974). Determinants of visual attention and recall in observational learning by preschoolers and second graders. *Developmental Psychology*, 10, 93-100.
- Yussen, S. R. y Levy, V. M. (1975). Developmental changes in predicting one's span of short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19, 502-508.
- Yussen, S. R. y otros (1974). The distinction between perceiving and memorizing in elementary school children. *Child Development*, 45, 547-51.
- Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1986). Development of a structural interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614-628.
- (1990). Construct validation of a strategy model student self-regulated. *Journal of Educational Psychology*, 80, 3, 284-290.
- Zimmerman, B. J. y Schunk, D. H. (1989). *Self-regulated learning and academic achievement*. Nueva York. Springer.

PSICOLOGÍA GENERAL

Títulos publicados

Serie: PSICOLOGÍA BÁSICA

Psicología de la motivación
Isaac Garrido (Editor)

Psicología del aprendizaje
Pilar Ferrándiz (Editora)

Psicología de la atención
Julia García Sevilla

Historia de la Psicología
José María Gondra Rezola

Serie: PSICOLOGÍA EVOLUTIVA Y DE LA EDUCACIÓN

Programas para la mejora de la inteligencia.
Teoría, aplicación y evaluación
M.^a Dolores Prieto Sánchez y Luz Pérez Sánchez

Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje
Jesús Beltrán

Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar
Juan Mayor, Aurora Suengas y Javier González Marqués

Desarrollo cognitivo
Vicente Bermejo (Editor)

Contexto y desarrollo social
M.^a José Rodrigo (Editora)

Manual de asesoramiento y orientación vocacional
Francisco Rivas (Editor)

Psicología de la Instrucción I: Procesos básicos
Jesús Beltrán (Editor)

Psicología de la Instrucción III: Nuevas direcciones
Cándido Genovard (Editor)

Desarrollo adulto y envejecimiento
José Luis Vega y Belén Bueno

Dificultades del aprendizaje
Victor Santiuste y Jesús Beltrán (Editores)

Serie: METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO

Técnicas de construcción de escalas psicológicas
Constantino Arce

Métodos y técnicas cualitativas de investigación
en Ciencias Sociales
Juan Manuel Delgado y Juan Gutiérrez (Editores)

Métodos de investigación en Psicología
M.^a Teresa Anguera, Jaume Arnau
Manuel Ato, Rosario Martínez
Juan Pascual y Guillermo Vallejo

Psicometría: Teoría de los tests psicológicos y educativos
Rosario Martínez Arias

Métodos para evaluar la investigación en Psicología y Pedagogía
Antonio Fernández Cano

Análisis estadístico para datos categóricos
Manuel Ato García y Juan José López García

Serie: PSICOBIOLOGÍA

Neuropsicología
Carmen Junqué y José Barroso

Psicofisiología
José M.^a Martínez Selva

Etología, psicología comparada y comportamiento animal
Fernando Colmenares (Editor)

Sueño y procesos cognitivos
M.^a José Ramos Platón (Editora)

Farmacología de la conducta
Gregorio Gómez Jarabo (Editor)

Serie: PERSONALIDAD, EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO PSICOLÓGICO

Evaluación psicológica en niños y adolescentes
Fernando Silva Moreno (Editor)

Evaluación de programas.
Una guía práctica en ámbitos sociales, educativos y de salud
Rocío Fernández-Ballesteros (Editora)

Psicopatología
Serafín Lemos Giráldez

Orientación educativa: Teoría, evaluación e intervención
Jesús Alonso Tapia

El Bilingüismo. Bases para la intervención psicológica
M.^a Pilar Sánchez López y Rosario Rodríguez de Tembleque

Psicología del deporte
Jaume Cruz Feliu (Editor)

Entrevista y consejo psicológico
M.^a del Carmen Martorell Pallás y Remedios González Barrón

Psicología comunitaria
Antonio Martín (Editor)

Serie: PSICOLOGÍA SOCIAL

Psicología social de la salud
Jesús Rodríguez Marín

Psicología política
José Manuel Sabucedo Cameselle

Análisis psicosocial del prejuicio
M.^a del Carmen Martínez Martínez

Tratado de psicología del trabajo: Vol. I: La actividad laboral en su
contexto

José M.^a Peyró (Editor)
Fernando Prieto (Editor)

Tratado de psicología del trabajo: Vol. II: Aspectos psicosociales del
trabajo

José M.^a Peyró (Editor)
Fernando Prieto (Editor)

Tratado de psicología social:
Vol. I: Procesos básicos
J. F. Morales y M. C. Moya

Desgaste psíquico en el trabajo:
el síndrome de quemarse

P. R. Gil-Monte y J. M.^a Peiró

Psicología de los grupos. Teoría y aplicación
M.^a Pilar González López (Coordinadora)

Intervención psicosocial y servicios sociales.
Un enfoque participativo
Miguel López-Cabanas y Fernando Chacón

Serie: PSICOLOGÍA Y MUNDO ACTUAL

Seguridad vial.
Del factor humano a las nuevas tecnologías
Luis Montoro (Editor)