

Mente y cerebro

Nº 12/2005
6,5€

INVESTIGACION
CIENCIA

Neurología de la religión

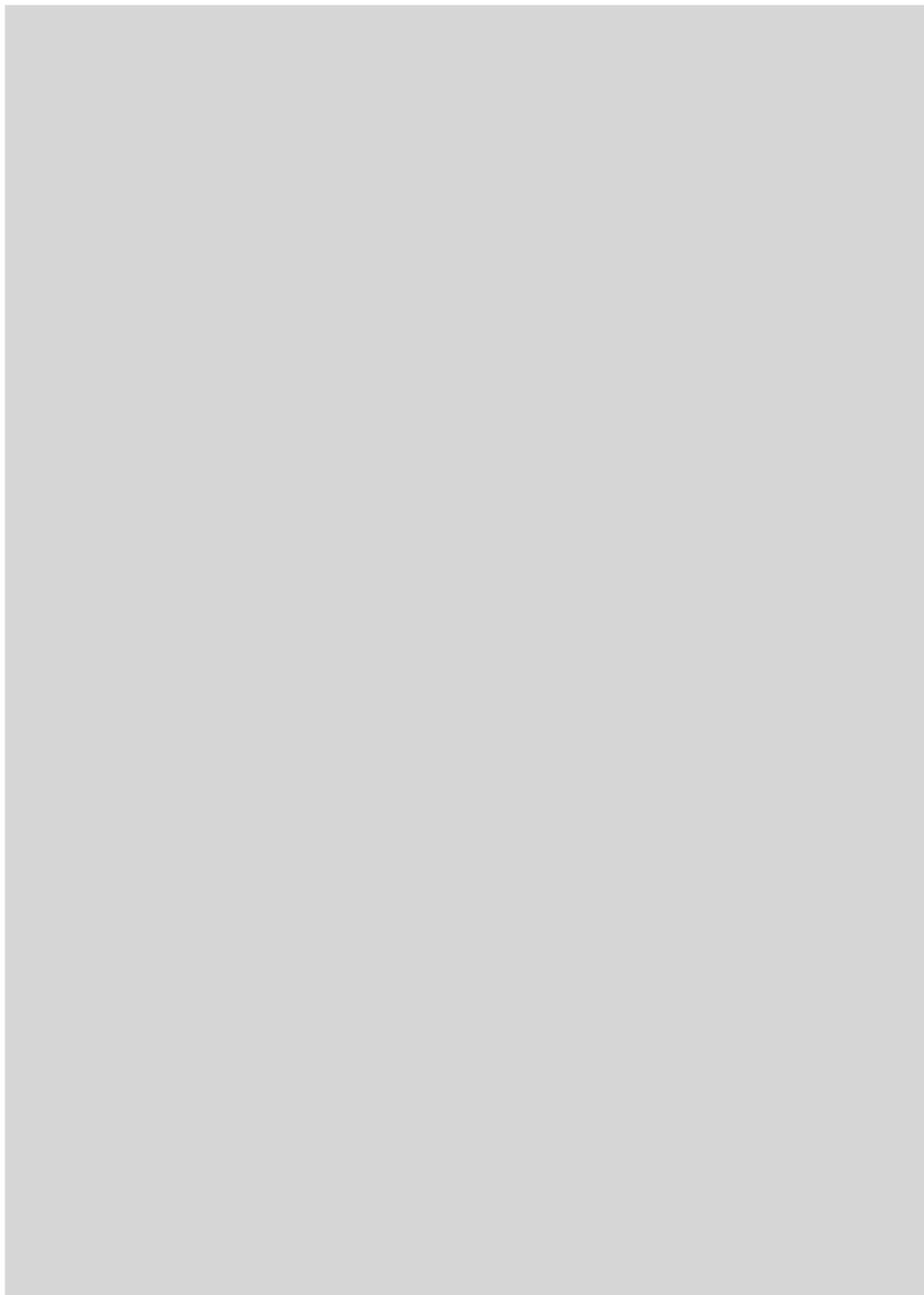


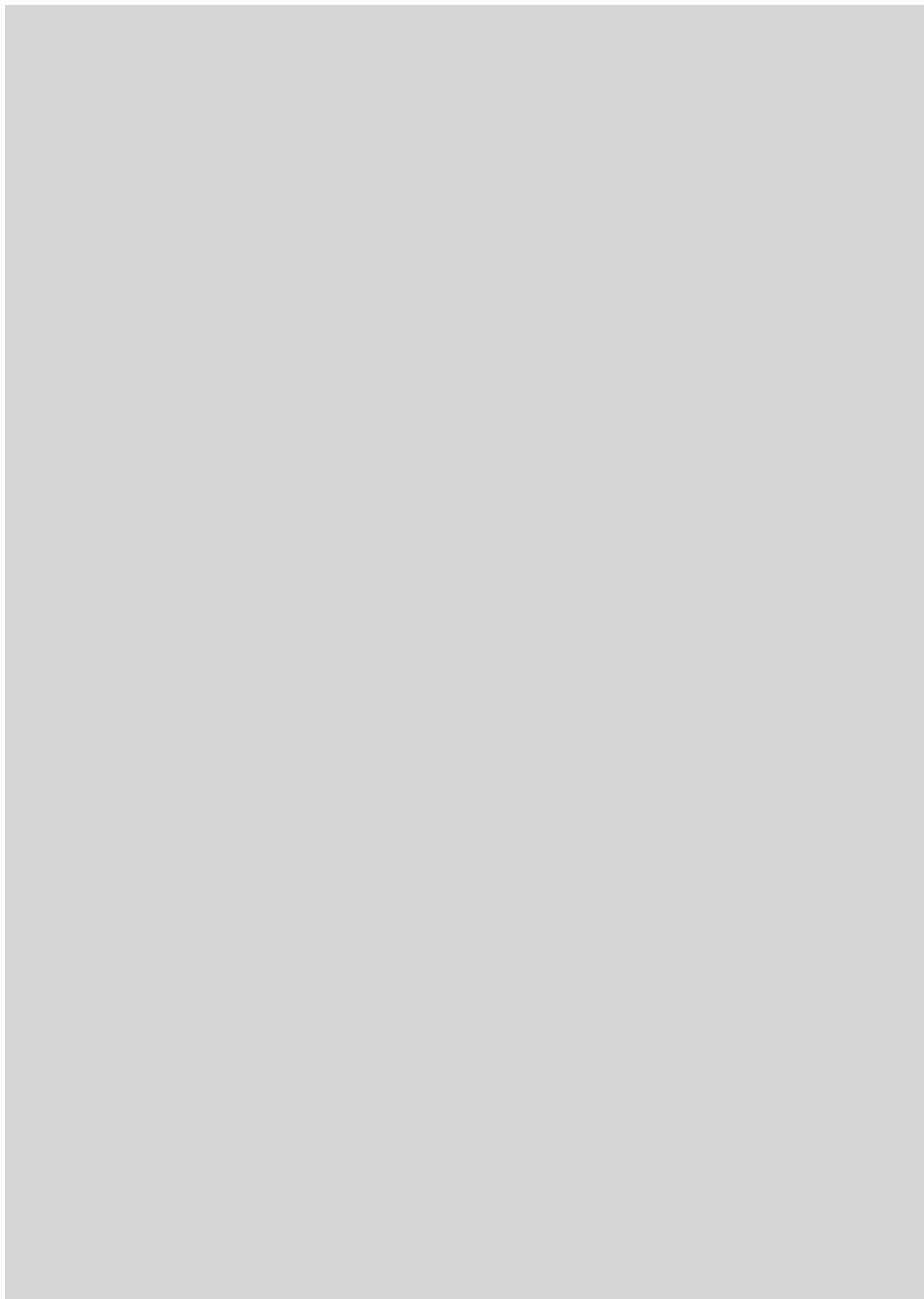
**MANIPULACIÓN
DE LA CIENCIA**

- John Hughlings Jackson
- El origen del entendimiento
- Estereotipos
- Comunicación neuronal
- Tratamientos para la depresión
- Publicidad y sexo

Mayo/Junio 2005





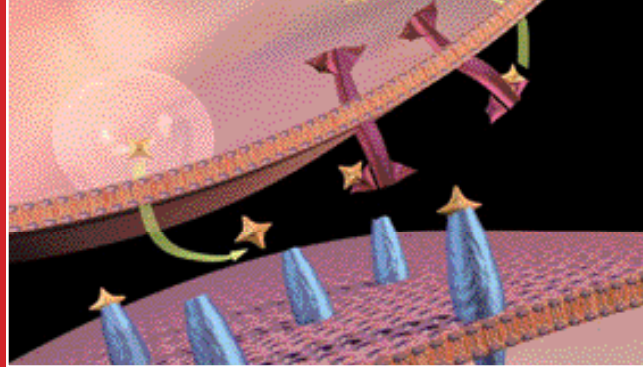


SUMARIO

20 Comunicación neuronal

Juan Lerma

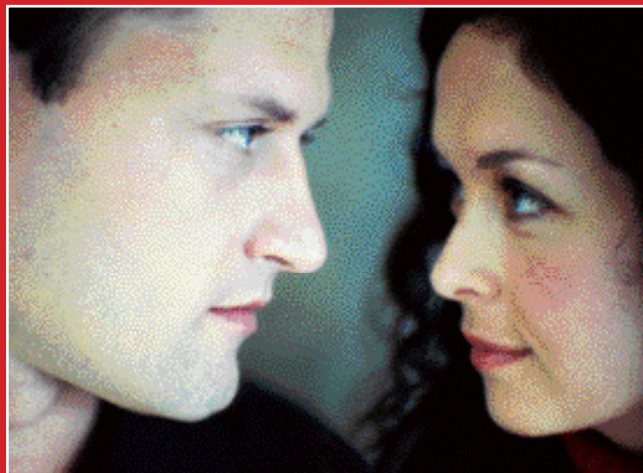
El concepto de comunicación neuronal ha marcado una era de investigación científica, habiéndose establecido los mecanismos básicos que rigen la transmisión de la información que maneja el sistema nervioso. Ello ha llevado a establecer que la función cerebral está basada en la correcta labor de esta maquinaria.



31 Estereotipos

Katja Gaschler

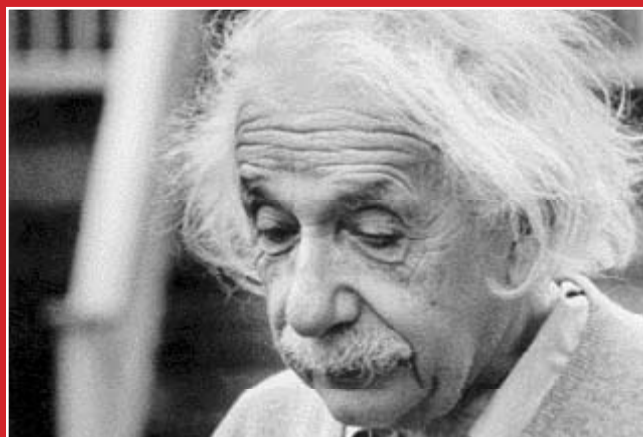
¿Podemos valorar la personalidad de un individuo al que acabamos de conocer? En psicología se admite tal posibilidad, aunque siempre dentro de unos límites.



38 Manipulación de la ciencia

Carsten Könneker

El cerebro goza en nuestros días del favor de los medios de comunicación. Hace 80 años lo tuvo la teoría de la relatividad, con consecuencias insospechadas.



43 Publicidad y sexo

Christian Scheier y Annette Lessmöllmann

Hay un sinnúmero de reglas de mercado tan antiguas cuan erróneas. Se sustenta, por ejemplo, que un desnudo publicitario aumenta las ventas. La investigación pone en entredicho tal aserto.



62 Bases neurológicas de la religión

Hans-Ferdinand Angel y Andreas Krauss

Los neurobiólogos buscan las raíces de la fe en nuestros cerebros. Pero tan sólo una estrecha colaboración con los humanistas nos hará comprensible la religión y la experiencia religiosa.



84 Tratamientos para la depresión

Steven D. Hollon, Michael E. Thase y John C. Markowitz

Aunque los tratamientos con fármacos llevan decenios aliviando la depresión, se están abriendo camino nuevas modalidades de psicoterapia.

10 El origen del entendimiento

Gerhard Neuweiler

La inteligencia humana se expresa en el control fino de la musculatura de los dedos de la mano y de la cara. Esta sorprendente inteligencia motora habría impulsado nuestra evolución cultural.

17 Trastornos de la hipófisis

Felicitas Witte

A raíz de un grave traumatismo cefálico, muchos pacientes cambian en sus reacciones con los demás. La causa suele ser un trastorno de la hipófisis.

28 Terapia sistémica

Jürgen Kriz y Arist von Schlippe

Para superar los trastornos psíquicos, este método terapéutico se apresta a comprenderlos desde el trasfondo de la convivencia o relación familiar.

34 Acción temeraria y sistema de recompensa

Klaus Manhart

Hay acciones temerarias que carecen de explicación racional, salvo porque en nuestro patrimonio genético se halla inserto el placer por el peligro.

67 Neopaganismo religioso

Thomas Grüter

En nuestros tiempos nace una nueva religión. "Nuevos paganos" y "wicca" buscan inspiración espiritual en la naturaleza.

72 Una interpretación darwinista del fenómeno religioso

Richard Sosis

Desde un punto de vista biológico, las prácticas religiosas parecen una mera pérdida de tiempo. Pero una consideración más atenta las ve como inversiones rentables.

79 Células madre de la médula ósea

Salvador Martínez

Las células madre de la médula ósea adulta se hallan capacitadas para generar algunos tipos de células neurales. Este hallazgo, obtenido en modelos animales y humanos, ha despertado fundadas esperanzas en la aplicación de terapia celular para ciertas enfermedades neurodegenerativas.

SECCIONES

ENCEFALOSCOPIO

5 Antropología mitológica: Prometeo. Dulce hogar. ¿Ven los ciegos?. Compasión y olvido. Alimento y droga. Jugadores patológicos.

RETROSPECTIVA

7 John Hughlings Jackson (1835-1911)

Las enfermedades del sistema nervioso como fenómenos biológicos integrados.



ENTREVISTA

48 Sherry Turkle:
"¿Nos conmueven los robots?"

MENTE, CEREBRO Y SOCIEDAD



50 Trasplantes de neuronas GABAérgicas. Primeros pasos en el lenguaje. Narcisismo. Salir del círculo diabólico. Vivir sin pasado.

SYLLABUS

90 Programación neurolingüística
¿Manipulación sectaria de las ideas o arma mágica de adiestramiento y terapia? Las opiniones sobre la programación neurolingüística varían mucho.



LIBROS

93 Ciencia y religión

ENSAYO FILOSÓFICO

96 Ramon Llull y la formalización del pensamiento

DIRECTOR GENERAL

José M.^a Valderas Gallardo

DIRECTORA FINANCIERA

Pilar Bronchal Garfella

EDICIONES

Juan Pedro Campos Gómez
Laia Torres Casas

PRODUCCIÓN

M.^a Cruz Iglesias Capón
Albert Marín Garau

SECRETARÍA

Purificación Mayoral Martínez

ADMINISTRACIÓN

Victoria Andrés Laiglesia

SUSCRIPCIONES

Concepción Orenes Delgado
Olga Blanco Romero

EDITA

Prensa Científica, S. A. Muntaner, 339 pral. 1.^a
08021 Barcelona (España)
Teléfono 934 143 344 Telefax 934 145 413
www.investigacionyciencia.es

Gehirn & Geist**HERAUSGEBER:**

Dr. habil. Reinhard Breuer

CHEFREDAKTEUR:

Dr. Carsten Könneker (verantwortlich)

REDAKTION: Dr. Katja Gaschler, Dr. Hartwig Hanser,
Steve Ayan, Sabine Kersebaum, Annette
Leßmöllmann (freie Mitarbeit), Dr. Andreas Jahn

STANDIGER MITARBEITER:

Ulrich Kraft

SCHLUSSREDAKTION:

Christina Peiberg, Sigrid Spies, Katharina Werle

BILDREDAKTION:

Alice Krüßmann, Anke Lingg, Gabriela Rabe

LAYOUT:

Oliver Gabriel, Anke Naghib

REDAKTIONSASSISTENZ:

Anja Albat, Eva Kahlmann, Ursula Wessels

GESCHÄFTSLEITUNG:

Markus Bossle, Thomas Bleck

COLABORADORES DE ESTE NUMERO**ASESORAMIENTO Y TRADUCCIÓN:**

IGNACIO NAVASCUÉS: *El origen del entendimiento, Syllabus*; F. ASENSI: *Trastornos de la hipófisis*; I. NADAL: *Terapia sistémica, Manipulación de la ciencia, Salir del círculo diabólico, Bases neurológicas de la religiosidad, Neopaganismo religioso, Una interpretación darwinista del fenómeno religioso, Sentido y utilidad de la religión, Bases de la neuroteología*; JUAN AYUSO: *Estereotipos, Acción temeraria y sistema de recompensa, Publicidad y sexo, Entrevista, Narcisismo, Vivir sin pasado*; J. M. GARCÍA DE LA MORA: *Primeros pasos en el lenguaje*; LUIS BOU: *Tratamientos para la depresión*.



Portada: Bildagentur Waldhäusl (manos);
AKG Berlin (Einstein, Hilter)

DISTRIBUCION**para España:**

LOGISTA, S. A.
Aragoneses, 18
(Pol. Ind. Alcobendas)
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel. 914 843 900

para los restantes países:

Prensa Científica, S. A.
Muntaner, 339 pral. 1.^a
08021 Barcelona
Teléfono 934 143 344

PUBLICIDAD

GM Publicidad
Edificio Eurobuilding
Juan Ramón Jiménez, 8, 1.^a planta
28036 Madrid
Tel. 912 776 400 - Fax 914 097 046

Cataluña:
QUERALTO COMUNICACION
Julián Queraltó
Sant Antoni M.^a Claret, 281 4.º 3.^a
08041 Barcelona
Tel. y fax 933 524 532
Móvil 629 555 703

Copyright © 2005 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, D-69126 Heidelberg

Copyright © 2005 Prensa Científica S.A. Muntaner, 339 pral. 1.^a 08021 Barcelona (España)

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción en todo o en parte por ningún medio mecánico, fotográfico o electrónico, así como cualquier clase de copia, reproducción, registro o transmisión para uso público o privado, sin la previa autorización escrita del editor de la revista.

ISSN 1695-0887

Dep. legal: B. 39.017 - 2002

Imprime Rotocayfo-Quebecor, S.A. Ctra. de Caldes, km 3 - 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)

Printed in Spain - Impreso en España



Antropología mitológica: Prometeo

La versión que nos ofrece Hesiodo del mito de Prometeo explica el origen de la condición humana. Hubo un tiempo remoto, narra el historiador, en que los hombres no vivían separados de los dioses. Se sentaban en la misma mesa y compartían el mismo banquete. No había mujeres. Nacían como el trigo, directamente de la tierra. Al no ser procreados, desconocían el envejecimiento y la muerte. Desaparecían en plena juventud con la lozanía de sus primeros días, en una paz similar a un sueño. Fue así hasta que los hombres tuvieron que procrear para sobrevivir. Sucedió por culpa de un infausto incidente, un drama desarrollado en tres actos. En el primero, Prometeo, dispensador de las raciones de alimento, defrauda a los dioses en favor de los hombres. En venganza, Zeus esconde el fuego a los mortales, que éstos necesitan para cocinar su alimento. Prometeo acude en su ayuda y de nuevo engaña a Zeus robándole el fuego. Llegamos al tercer acto, en que Zeus, furioso al ver el fuego en manos de los hombres, responde con la creación de una mujer (*giné*), es decir, Pandora, que será la fuente de los males del hombre, aunque también un apoyo importante.



Dulce hogar

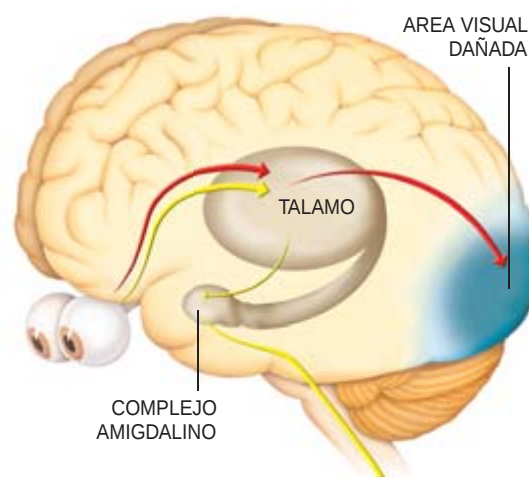
Cuando pensamos en el salón de nuestra casa nos inunda una sensación placentera, que no experimentamos cuando recordamos la sala de espera del médico. En las universidades de Aix-la-Chapelle y Düsseldorf, los equipos de Motoaki Sugiura, Gereon Fink y sus colaboradores mostraron a un grupo de voluntarios fotografías de sus domicilios y lugares de trabajo, así como otras de lugares desconocidos. Los investigadores comprobaron que se activaba la corteza cingular

posterior si la visión era de un sitio familiar. No se activará, sin embargo, con la contemplación de objetos: nuestra estilográfica o nuestra cartera; la zona ahora excitada es el precuneus. La familiaridad de los lugares constituye un sentimiento muy importante para numerosas especies animales, pues sustituye el instinto de protección del territorio. La evolución ha dotado al cerebro de un sistema de reconocimiento de lo que considera su "territorio".

¿Ven los ciegos?

Aunque invidentes absolutos, algunas personas perciben si su interlocutor sonríe o frunce el ceño. Los ciegos poseen un oído muy fino. En efecto, las zonas del cerebro dedicadas en condiciones normales a la visión, al carecer ahora de función propia, refuerzan la potencia de cálculo neuronal para la audición. De ahí la notable capacidad de esas personas para identificar las entonaciones de voz y deducir las intenciones del interlocutor. Sabido es que algunos servicios de policía reclaman su presencia en los interrogatorios criminales para descubrir si el delincuente miente o no.

En la Universidad del País de Gales se acaba de realizar un ensayo con invidentes de un tipo particular: declaran vivir en un mundo de oscuridad absoluta, pero se sienten incómodos si el interlocutor frunce el ceño, en tanto que se relajan si se les sonríe. Ven sin ver. ¿Qué ocurre? No ven, puesto que su área visual primaria, el centro de la visión, no funciona. Sin embargo, reconocen las emociones de las miradas, porque un pequeño centro cerebral, especializado en la formación de emociones, el complejo amigdalino derecho, se halla to-



davía vinculado a la retina y extrae una información primaria, puramente emocional. Hasta cierto punto, puede ahí hablarse de visión no consciente.

En un ciego, cuando los circuitos neuronales que conectan el ojo con el centro de las emociones (complejo amigdalino) persisten intactos, este último detecta las expresiones hostiles de los interlocutores.

Conmiseración y olvido

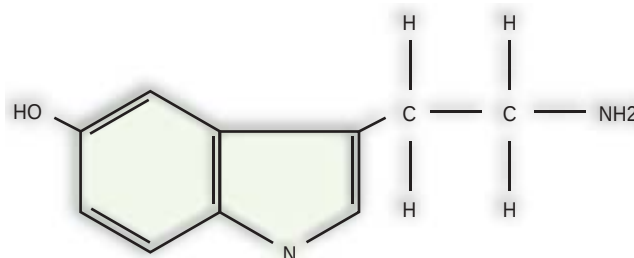
Tras un reportaje deprimente en la televisión, se tiende a pensar prestamente en otra cosa para no hundirse. Pero existe una mutación genética que torna inoperante ese mecanismo de escape. En efecto, la visión de escenas dolorosas provoca depresiones ligeras y melancolías pasajeras que procuramos conjurar pensando en otra cosa. De ese modo nos zafamos de un mundo que siempre consideraríamos sombrío y penoso.

Ahora bien, cuando se piensa en otra cosa, las ideas ilusionantes modulan la emoción en su tránsito por la corteza prefrontal ventromediana. Esta zona envía impulsos eléctricos a un centro de emociones, el complejo amigdalino, y atempera la decepción del momento. Para que ese mecanismo de consolación sea posible, se requiere que la actividad de la corteza prefrontal ventromediana sea modulable a voluntad: si el complejo amigdalino piensa en negro, la corteza prefrontal ventromediana debe poder pensar en rosa.

De acuerdo con un estudio recientemente realizado en la Universidad de Berlín, si la corteza prefrontal ventromediana carece de esa capacidad sustitutoria, no podemos liberarnos de las depresiones que nos provoca la contemplación de escenas trágicas. Se ha comprobado en individuos depresivos portadores de una mutación genética que perturba la concentración cerebral del neurotransmisor serotonina y altera las comunicaciones entre corteza prefrontal ventromediana y complejo amigdalino.



Los investigadores germanos han demostrado que la corteza prefrontal ventromediana posee siempre una actividad idéntica a la del complejo amigdalino cuando se excita ante fotografías de accidentes, por ejemplo. Incapaz de dirigir el pensamiento hacia ideas agradables, la corteza prefrontal ventromediana permanece esclava de la depresión. En el trasfondo bioquímico, las conexiones neuronales han dejado de estar alimentadas por la serotonina, que modula los intercambios entre la corteza prefrontal y el complejo amigdalino.



SEROTONINA

Alimento y droga

Sabido es que, cuando se tiene hambre, la mera representación de manjares apetitosos se convierte en un sufrimiento insoportable. ¿A qué se debe tal fuerza de la imaginación? En la Universidad de Filadelfia, el grupo dirigido por M. Peichat propuso a los voluntarios de un ensayo que se imaginaran su plato preferido mientras guardaban régimen. Los científicos observaron su actividad cerebral: las áreas del encéfalo activadas eran las mismas que se excitan en un toxicómano en estado de abstinencia.

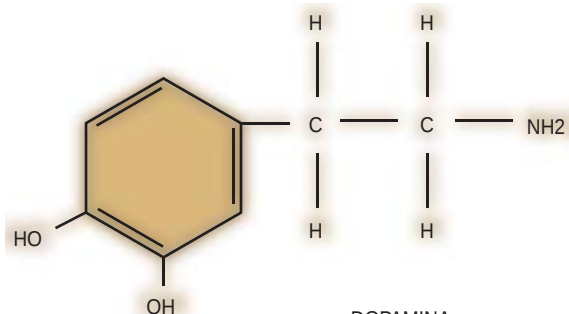
Jugadores patológicos

Entre el uno y el dos por ciento de los varones son o han sido ludópatas. Los empedernidos del casino, la ruleta, el tapete verde, las máquinas tragaperras o las apuestas de las carreras de caballos son enfermos genuinos. Han perdido la capacidad de dominar sus impulsos. Se han convertidos en adictos, que experimentan una sensación de vacío cuando no se hallan en pleno juego. Un vacío semejante al síndrome de abstinencia del drogadicto. El juego cumple aquí la función del tabaco o de la morfina: en un estado de intensa excitación cerebral se libera el neurotransmisor dopamina en el estriado ventral.

Para conocer los mecanismos adictivos del juego, el equipo dirigido por Jan Reuter, de la Universidad de Hamburgo, convocó a sendos grupos de voluntarios, jugadores normales y ludópatas. Siguió el funcionamiento de sus cerebros mientras se enfrentaban a una partida de naipes que podía reportarles enormes sumas de dinero o hacerles perder muchísimo. Contra todo lo esperado, el estriado ventral de los jugadores patológicos aparecía hipoactivo. Su actividad en reposo es mínima y apenas si se observa un leve sobresalto en cuanto empiezan a descubrirse los naipes.

La dopamina determina nuestro estado de bienestar general, en sinergia con otros neurotransmisores. Mereced a las satisfacciones que proporciona el quehacer cotidiano, el nivel de

dopamina permanece bastante estable en el estriado ventral. Pero los ludópatas, por razones todavía desconocidas, poseen un estriado ventral que funciona bajo mínimos. En esas condiciones resulta imposible de encontrar, a través de las alegrías de las tareas diarias, un nivel de bienestar aceptable. Deben, pues, recurrir a "emociones fuertes", sean drogas o sean situaciones excitantes asociadas al suspense. En resumen, esos sujetos ayunos de placer pugnan noche y día para que su estriado ventral se alce hasta unos niveles de satisfacción suficientes.



DOPAMINA



John Hughlings Jackson (1835-1911)

Las enfermedades del sistema nervioso como fenómenos biológicos integrados

José María López Piñero

La vigencia del localicismo, junto al rápido crecimiento del número de signos físicos y químicos, motivó que durante el siglo XIX el diagnóstico de las disfunciones tendiera a no tener en cuenta al organismo como totalidad integrada por partes interdependientes. Esta limitación fue brillantemente superada por la obra neurológica de John Hughlings Jackson.

Para situar históricamente la biografía y las contribuciones de Jackson resulta necesario recordar la trayectoria de la enseñanza médica inglesa, en especial para descartar la imagen arbitraria que lo ha presentado como un refinado intelectual médico. A diferencia de Escocia, donde la Universidad de Edimburgo fue una de las principales seguidoras de la orientación renovadora de Leiden, Inglaterra carecía de tradición médica universitaria. Las universidades de Oxford y Cambridge, las únicas existentes hasta fechas muy tardías, tuvieron muy escaso interés por la enseñanza médica, que acabó en ellas reducida a poco más de una serie de formalidades escolásticas para la concesión de títulos, mientras en Londres proliferaban escuelas hospitalarias y quirúrgicas, que “eran en esencia una extensión del antiguo sistema de aprendizaje”, como dijo F. N. L. Poynter, director del desaparecido *Wellcome Institute for the History of Medicine*.

Desde el cuarto lustro del siglo XIX, la mayor parte de los profesionales ingleses recibió su título de la *London Society of Apothecaries*, que había sido facultada por el Parlamento en 1815 para examinar y conceder licencia de ejercicio a los médicos de todo el país, sin haber cursado el bachillerato y tras un aprendizaje semiartesanal.

En 1827 fue fundada la Universidad de Londres, que se convirtió muy pronto en el más importante centro del país, pero no como institución docente, sino meramente examinadora, ya que se limitó

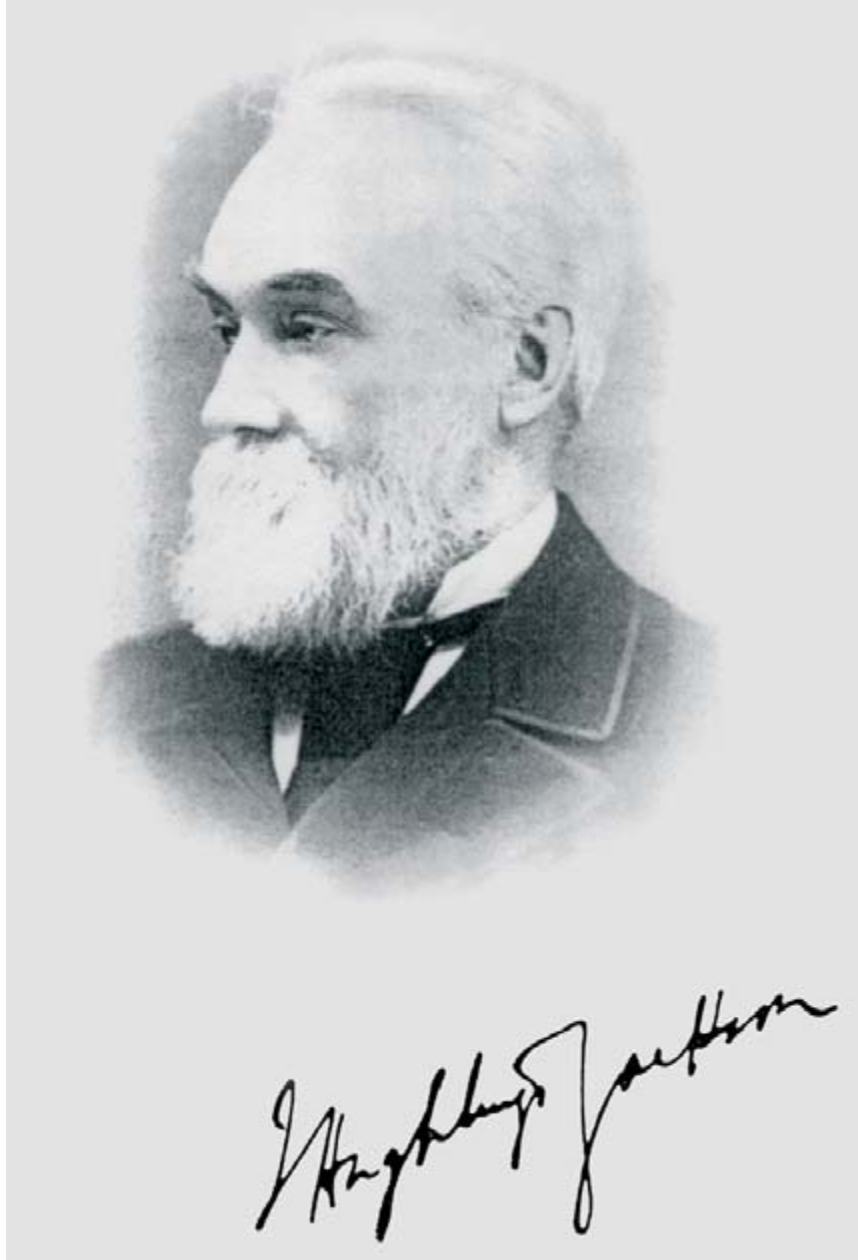
a conceder grados a los aspirantes que se habían formado en las escuelas que funcionaban en los hospitales. De esta forma, el *teaching hospital* permaneció como fundamento de la enseñanza médica inglesa. Entre sus muchas limitaciones, basta anotar que, incluso en los mejores, la docencia de las disciplinas básicas se encargaba de forma rotatoria a los clínicos más jóvenes, como vamos a ver que sucedió con Jackson. El título de cirujano continuaba separado del de médico y el

Royal College of Surgeons concedía el de *master of surgery*, igual que en la Edad Media.

Nacido en una zona rural del Yorkshire, en el seno de una familia campesina muy modesta, Jackson fue el polo opuesto de los llamados “médicos filósofos”. Tras cursar las primeras letras en escuelas de ínfima categoría, trabajó como “aprendiz” de un clínico general y asistió luego a las lecciones de la *York Medical School*, pequeño centro privado que tenía un total



1. PROVIDENCE GREEN, zona rural del Yorkshire, en la que nació Jackson (1835).



2. RETRATO Y FIRMA de John Hughlings Jackson.

diendo a conocidos algo tan típicamente victoriano como adornos hechos con conchas y flores que ella misma confeccionaba. El proyecto hubiera sido irrealizable sin el apoyo económico de David Wire, Lord Mayor de Londres, que padecía una parálisis. Superadas mínimamente las barreras burocráticas, el hospital se inauguró en junio de 1860 con sólo ocho camas y tres habitaciones habilitadas para sala de espera, consultorio y farmacia. Desde tan humilde origen, experimentó un rápido crecimiento gracias a la calidad de la asistencia que proporcionaron en él Jackson y también otras figuras como William Richard Gowers y el cirujano Victor A. H. Horsley.

De la producción escrita de Jackson, que no incluye ni un solo libro, me ha sido posible reunir en los estudios que he dedicado a su genial obra 309 artículos y folletos sobre comunicaciones clínicas y revisiones, que se distribuyen entre los siguientes temas:

- Convulsiones y epilepsia, parálisis, afasia, corea y alteraciones oculares (201)
- Otros temas de neurología clínica (65)
- Aspectos teóricos sobre el sistema nervioso (30)
- Temas estrictamente psiquiátricos (9)
- *Confinia neurologica* (4)

Incluyo esta mínima tabla porque la excepcional dispersión de su obra me ha obligado a estudiarla de forma bastante distinta a la habitual, cuando se trata de un autor con exposiciones amplias y sistemáticas.

Jackson decidió dedicarse a la neurología bajo la influencia de Charles Edouard Brown-Séquard, cuando fue ayudante suyo en el *National Hospital*, durante la breve etapa londinense de la agitada vida itinerante de este neurofisiólogo discípulo de François Magendie.

Sin hacer investigación microscópica ni experimental, Jackson se basó exclusivamente en la observación de los pacientes, considerando los datos clínicos como resultados de los *experiments performed by disease*. En el *London Hospital* asimiló la tradición del gran cirujano escocés John Hunter y convirtió en propia su aspiración de llegar a una *natural history of disease*. Esta expresión suele repetirse actualmente vacía de significado en aras de la moda. Hunter la había utilizado precisamente para referirse a la explicación de la enfermedad y sus síntomas como fenómenos biológicos integrados. Dicha aspiración le

de doce alumnos. El año 1856 se sometió en Londres a los exámenes para obtener las titulaciones que concedían la *Society of Apothecaries* y la *Royal Society of Surgeons*. Carente de formación secundaria y universitaria, nunca lamentó la modestia de sus estudios, afirmando con cierto orgullo que había tenido la suerte de no ser “hipereducado”.

Fue siempre un clínico de cultura particularmente tosca. Su imagen de refinado intelectual médico carece por completo de fundamento y no tiene más explicación que conocer únicamente la gran influencia que sus contribuciones tuvieron en el siglo xx, ignorando su biografía y su obra. Ni siquiera tenía formación idiomática, ya que sólo llegó a leer francés, lo que le impidió conocer directamente los importantes trabajos neurológicos experimentales que entonces utilizaban el alemán como *lingua franca*, entre ellos, el decisivo *Über die elektrische Erreg-*

barkeit des Grosshirns (1870), de Fritsch y Hitzig.

Tras obtener los títulos, trabajó como residente en el *York Dispensary*, pero en 1859 se trasladó a Londres, con una carta de presentación para su paisano Sir Jonathan Hutchinson, quien lo acogió en su propia casa, donde vivió durante cinco años, y cuya ayuda incondicional le proporcionó los primeros puestos. Consiguó que el *London Hospital* lo nombrara *lecturer* de anatomía patológica en 1859 y de fisiología en 1863, aunque jamás trabajó en un laboratorio y no fue médico asistente hasta esta última fecha.

Sin embargo, el auténtico centro de la actividad de Jackson fue el *National Hospital*, fundado por iniciativa de Johanna Chandler, dama de posición bastante modesta, impresionada por motivos familiares por el desamparo de los enfermos neurológicos crónicos. A lo largo de un cuatrienio, reunió doscientas libras, ven-

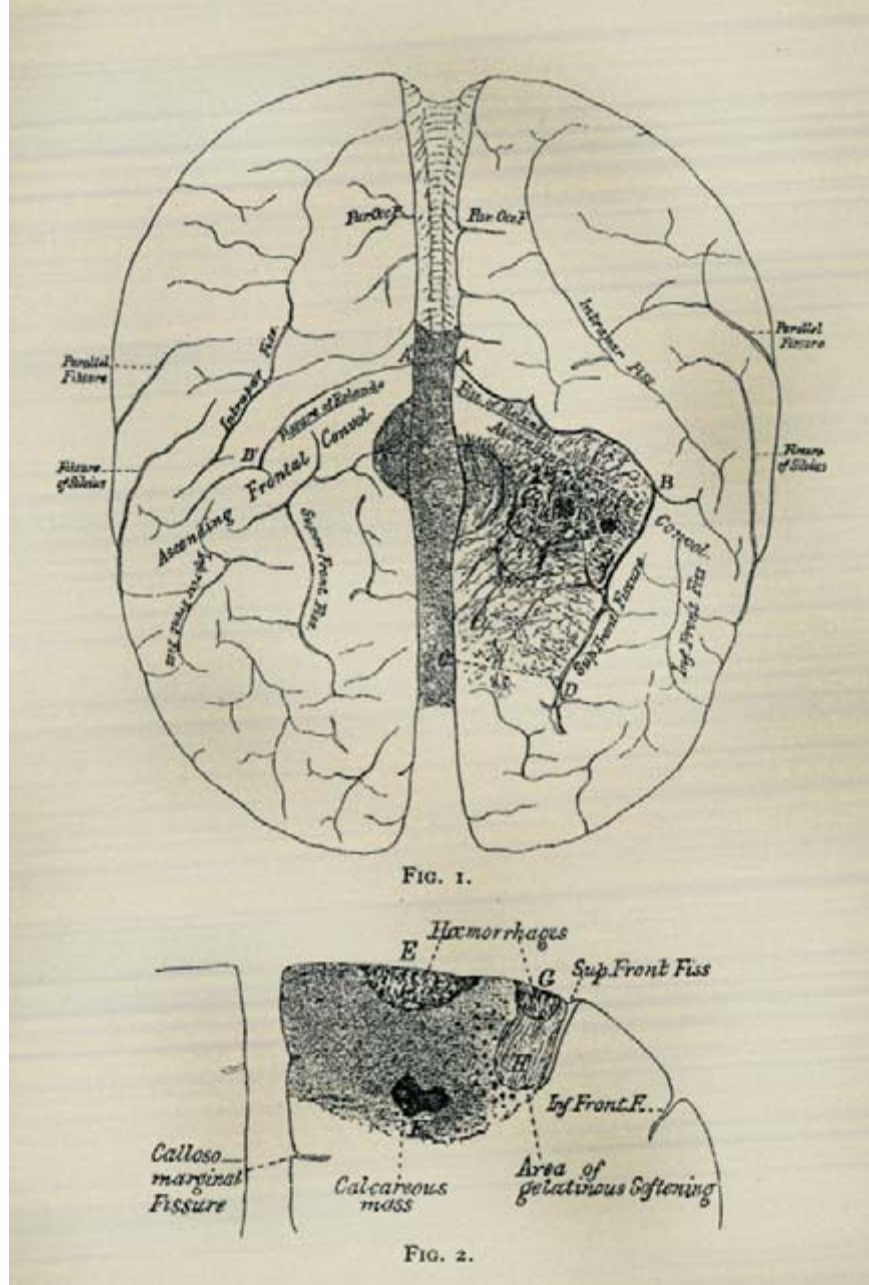
3. ESQUEMAS DEL TRABAJO *Localised convulsions from tumour of the brain* (1882).

llevó a interesarse por las asociaciones de procesos morbosos tal como se presentan en la clínica, estudiando, por ejemplo, la coincidencia en un mismo enfermo de parálisis, convulsiones y trastornos del lenguaje o corea.

Desde esta perspectiva hay que entender la trascendental contribución de Jackson al estudio de las parálisis, las convulsiones y la epilepsia, que explicó como resultado de lesiones destructivas del tejido nervioso o de alteraciones que producían inestabilidad, expresada en “descargas” explosivas intermitentes. Cuando conoció indirectamente las investigaciones de Fritsch y Hitzig acerca del área motora de la corteza cerebral, localizó en ella dichas lesiones y alteraciones. Se opuso a la clasificación nosológica de las “epilepsias”, que sólo admitió tardíamente como un mero esquema ordenador pragmático. Resulta muy significativo que, desde una mentalidad radicalmente opuesta, Charcot considerase que su contribución consistía en haber descrito e interpretado satisfactoriamente una entidad nosológica determinada: la que el maestro de la Salpêtrière denominó “epilepsia jacksoniana”.

Al mismo enfoque responde la concepción de Jackson sobre los trastornos del lenguaje, que formuló desde supuestos diametralmente opuestos a las teorías localicistas y estáticas de los *diagram makers*, con Carl Wernicke a la cabeza. Superó el simplismo, rechazando las localizaciones cerebrales abruptas y la psicología de las facultades, relacionando las afasias con otras alteraciones nerviosas y creando una semiología del lenguaje no limitada a los aspectos negativos. La doctrina que sistematizó principalmente en el trabajo *On affections of speech from disease of the brain* (1878-79) apenas interesó en su tiempo más que a un joven neurólogo vienés llamado Sigmund Freud. Solamente a partir de los primeros años del siglo xx pasaría a primer plano. En cambio, tuvieron repercusión inmediata otros capítulos de su obra, especialmente el relativo a los tumores cerebrales.

Para ordenar y explicar la presentación conjunta de disfunciones recurrió a los conceptos de “evolución” y “disolución” procedentes de Herbert Spencer. En la conferencia *On the evolution and dissolution of the nervous system* (1884), los resumió así: “La doctrina de la evolución gana diariamente nuevos seguidores. No es un mero sinónimo de darwinismo.



Herbert Spencer la aplica a fenómenos de todos los órdenes. Su aplicación al sistema nervioso es de la máxima importancia para los médicos. He pensado desde hace mucho tiempo que sería muy útil para nuestras investigaciones sobre las enfermedades del sistema nervioso considerarlas como reversiones de la evolución, es decir, como disoluciones. Disolución es un término que he tomado de Spencer para designar el proceso opuesto al de evolución... Como la disolución es el proceso inverso al de evolución... poco se necesita decir acerca de ella. Es un proceso de desarrollo negativo, un ‘desmonte de piezas’ a partir de lo menos organizado, lo más complejo y lo más voluntario hacia lo más organizado, más simple y más automático. He utilizado la palabra ‘hacia’ porque si la disolución alcanza e incluye lo más organizado, dicho de otra forma, si es completa, el resultado

es la muerte. No voy a referirme aquí a la disolución completa. Al ser parcial, el estado es doble en cada caso. La sintomatología de las enfermedades nerviosas es un estado doble: en cada caso hay un elemento negativo y otro positivo, ya que al no invertirse por completo la evolución queda algún nivel evolutivo. Por ello, la afirmación ‘sufrir disolución’ equivale exactamente a ‘ser reducido a un nivel evolutivo inferior’. Más detalladamente: la pérdida de lo menos organizado, más complejo y más voluntario significa el mantenimiento de lo más organizado, menos complejo y más automático”.

De acuerdo con esta hipótesis y sobre la base de toda su experiencia clínica, Jackson formuló al final de su vida la teoría de los niveles de integración funcional del sistema nervioso (1897), uno de los planteamientos básicos del diagnóstico integrado.



LUCIA FUSTER

LA INTELIGENCIA MOTORA del ser humano se despliega en todo su esplendor entre los grandes intérpretes.

El origen del entendimiento

La inteligencia humana se expresa en el control fino de la musculatura de los dedos de la mano y de la cara. Esta sorprendente inteligencia motora habría impulsado nuestra evolución cultural

Gerhard Neuweiler

Un mono jamás tocaría el piano. No dispone de la capacidad digital para pulsar, con la suficiente rapidez y precisión, las teclas en una secuencia veloz y rigurosa. En cambio, las personas, incluso las legas en música, logran en muy poco tiempo que suene una pequeña melodía o un par de acordes, por no hablar de la técnica inigualable de los pianistas virtuosos.

Como nuestra destreza digital y manual sobrepasa con creces las de otros primates, los investigadores dedicados a la búsqueda de características humanas singulares han prestado a esta peculiaridad menos atención que a nuestra capacidad para el habla o, aún mejor, el lenguaje. Sin embargo, lo sabemos desde hace unos años, las dos guardan un vínculo neurobiológico. Los centros cerebrales que regulan los programas motores y las instrucciones para el habla y argumentaciones verbales son los mismos.

La investigación del comportamiento, durante el último siglo, ha sacudido todos los pretendidos bastiones que separan al hombre de los animales, desde el uso de las herramientas hasta la categorización abstracta, pasando por la comunicación simbólica. Se trata casi siempre de funciones cognitivas, es decir, capacidades del pensamiento y de la comprensión que también poseen, en grado elemental, los animales. A nosotros nos ha quedado el lenguaje; ningún mono aprende a hablar por más que se esfuerce. Lo que algunos monos antropomorfos han aprendido del lenguaje de los signos representa sólo un sucedáneo, forzado, del lenguaje que satisface su necesidad social de comunicarse con el cuidador.

Un rasgo característico del habla es el control perfecto de la musculatura que lo articula. Curiosamente, nuestra destreza con los dedos también se basa en una motilidad fina sutilísima. Nosotros regulamos la musculatura de las manos y de los brazos con mucha más rapidez y precisión que cualquier animal. Ese mayor control de la motilidad se anuncia ya entre los primates. Sus dedos son más hábiles y su mímica, más pronunciada. Sin embargo, no usan esta capacidad para la articulación del habla. Sólo el hombre está dotado para hablar y sólo nuestra especie puede dominar utensilios complicados. Esta inteligencia motora, realzada, ha constituido el fundamento de nuestra evolución cultural y encierra la base del habla y de la destreza manual que facilitan el aprendizaje social y el recuerdo y, con ellos, la cultura y la técnica.

Quizá sorprenda esta afirmación. Es cierto que muchos animales corren más deprisa, saltan con más agilidad o trepan

con más destreza que nosotros. Para ello disponen de un aparato neuronal, con conexiones complejas, que proporciona los órdenes de movimiento y las ajusta a la situación. Este aparato ha supuesto la base evolutiva de la inteligencia motora humana específica; sobre la misma se erige nuestra capacidad para hablar y nuestro dominio de la mano.

El control motor de los mamíferos discurre en tres instancias neuronales principales, jerárquicamente unidas. La instancia inferior se asienta en la médula espinal. Aquí, como sucede con los vertebrados inferiores, pequeñas redes neuronales —los generadores centrales del patrón— emiten señales que determinan la interacción rítmica de la musculatura de las extremidades inferiores al caminar. Estas señales se transmiten a las neuronas motoras, cuyas prolongaciones se dirigen desde la médula espinal hasta los músculos. De esta manera, la médula espinal puede generar, en principio, el movimiento básico. Sus generadores de patrón se asignan a las articulaciones. Las redes neuronales implicadas pueden incluso analizar mensajes sensoriales de algún obstáculo, por ejemplo, y adaptar, en consecuencia, el proceso del movimiento.

Cuando se necesita apoyar la extremidad en una determinada posición, tales redes neuronales generan otros programas de adaptación. El programa exacto, entre todos los existentes, que deben activar, se transmite desde los centros del movimiento del mielencéfalo (la segunda instancia, superior) a la médula. En esta porción posterior del encéfalo se analizan también las señales sensoriales relativas al estado actual del movimiento.

¿Dónde surge la conducta voluntaria?

En la evolución de los vertebrados superiores, los centros mielencefálicos se van sometiendo, cada vez más, a la influencia del lóbulo frontal; en concreto, la corteza motora. En esta instancia superior de control del movimiento que se extiende, por así decir, en una banda transversal sobre la región temporal, nacen todos los actos voluntarios de los mamíferos, ya sea el salto de una fiera o el movimiento de la lengua para hablar.

Sin embargo, la corteza motora sola, sin otras instancias superiores, no podría generar movimientos cabales, sino partes mínimas. La estimulación eléctrica de porciones aisladas de la corteza motora sólo genera, por regla general, contracciones de músculos aislados. Las regiones cerebrales situadas inmediatamente por delante, la región premotora, se ocupa de que la corteza motora imparta instruc-

ciones aprovechables para los actos coordinados y adaptados a las necesidades y situación ambiental. La región premotora proporciona los programas de estimulación para el comportamiento espacial y temporal y para los movimientos selectivos. Allí confluye la información de los órganos sensoriales, de la musculatura y de los centros de asociación.

En las regiones premotoras de la corteza nace también la voluntad del acto motor que se transmite a la corteza motora. En honor a la verdad, hay que decir que la corteza motora no transmite sus mensajes de manera solitaria, sino que recibe una ayuda importante del cerebelo, que se activa a través de bucles de retroalimentación, sobre todo en los procesos temporales de precisión que requieren las secuencias motoras complicadas.

El cerebelo interviene también cuando hay que aprender programas de movimiento; por ejemplo, cuando las crías animales juegan o los niños aprenden a caminar. Podríamos comparar al cerebelo con un adiestrador que vigilara para que los nuevos actos se aprendieran de forma totalmente correcta, tanto en lo que se refiere a su intención exacta como al efecto deseado de la conducta.

Los tres planos jerárquicos expuestos que regulan la actividad muscular rigen, asimismo, para los mamíferos. Sin embargo, en su caso se va preparando algo nuevo por entero, una conquista que empieza a modificar ya en muchos aspectos el comportamiento de los primates y que termina por adquirir máxima relevancia en la especie humana. En efecto, desde el lóbulo frontal hasta la médula espinal se establece una vía rápida y directa que evita los centros motores mielencefálicos: la vía cerebroespinal o piramidal (este nombre se basa en el aspecto característico de una parte de la vía en un corte transversal). Aproximadamente la mitad de sus fibras neuronales procede de la corteza motora y la otra mitad, de la región premotora.

En el fondo del virtuosismo

Las fibras de la vía piramidal de los mamíferos se encaminan hacia los generadores centrales de patrones de la médula espinal. El lóbulo frontal puede, pues, ejercer un efecto directo sobre estos centros medulares y facilitar, con ello, las acciones.

Entre los primates se observa un avance. Las fibras piramidales, que controlan los músculos de la mano y de los dedos de la mano, eluden incluso los generadores de patrones e inervan las propias neuronas motoras que se dirigen desde la médula espinal hasta los músculos. Probablemente, la destreza especial de las manos de los primates, como la de los seres humanos,

se basa en esta comunicación directa entre la corteza cerebral y la neurona muscular. Gracias a ella, los monos y los seres humanos podemos mover los dedos de las manos y de los pies por separado y de forma voluntaria, algo que no pueden hacer ni los gatos ni otros mamíferos.

Cuando se lesiona la vía piramidal, los monos pierden su destreza con los dedos. Estos animales pueden volver a correr y trepar tras una pequeña pausa reparadora, pero pierden la prensión. Al contrario, cuando se produce un defecto de las conexiones ontogénicamente más antiguas que pasan por los núcleos mielencefálicos, se preserva la capacidad de extraer con los dedos alimentos escondidos en agujeros. Sin embargo, en este caso dejan de caminar. La locomoción se transmite a través de centros ontogénicamente antiguos del mielencéfalo, mientras que los movimientos de los dedos de la mano dependen de la vía piramidal de ontogénesis reciente.

Llama la atención que la mayoría de las fibras de esta vía rápida que termina en la médula espinal controle, ya en los monos, neuronas que coordinan los músculos de las manos y de los dedos de la mano. Este fenómeno se intensifica en la especie humana. Además, nuestras motoneuronas de los músculos de la extremidad superior y del hombro reciben órdenes directas desde el centro más elevado, el lóbulo frontal. Por eso, la especie humana posee precisión para lanzar objetos y los monos, no. Un animal jamás acierta con el martillo en el clavo.

Los miembros inferiores reciben una inervación bastante más pobre a través de la vía piramidal. De todos es conocido el “homúnculo motor”, esquema deforme

de una persona extendida sobre la corteza motora, donde se representan las distintas regiones corporales de acuerdo con su dotación neuronal respectiva. Si se compara con las extremidades inferiores, las manos se hallan sobredimensionadas. Los dedos, sobre todo el pulgar, adquieren un tamaño enorme. El esquema comparable de los chimpancés remeda bastante más sus proporciones corporales naturales. Sólo las manos y los pies aparecen globulosos en demasía. Como si evocara la menor relevancia neuronal de los miembros inferiores humanos, Gottfried Benn (1886-1956) escribió: “Encuentro que el caminar es un movimiento poco natural, los animales deben correr, pero el hombre debe cabalgar o conducir”.

No sólo la competencia humana para los actos verbales se deja representar a través del homúnculo. Esta imagen ayuda además a aclarar la evolución de la capacidad humana para hablar. En esta representación tan grotesca, parece como si el hombre constara sólo de manos y cara, una cara con una boca gigante. Los labios y la lengua se hallan especialmente representados en la corteza motora.

De hecho, en la especie humana, una gruesa rama de la vía piramidal inerva la musculatura del rostro, labios, lengua y paladar y también, algo único entre los primates, la laringe. En los monos, las fibras de esta vía rápida controlan ya los músculos faciales y, en consecuencia, la mímica. Este efecto directo se multiplica en la especie humana. Debe añadirse —y ello reviste el mayor interés— que la regulación fina de la musculatura facial nos permite crear el tono del habla: la inteli-

gencia motora reforzada en la cara y las manos nos hace personas.

Competencias de los primates llevadas al límite

La destreza motora de una región corporal es tanto mayor cuanto más se extiende sobre la corteza motora. En el caso de los monos y de las personas, eso significa cuantas más fibras piramidales reciba. Dos tercios de la superficie de la corteza motora humana se destinan al rostro y a las manos; el chimpancé recibe menos de la mitad. En consecuencia, el cerebelo humano dispone también de grandes superficies para el rostro y las manos. A partir de los homínidos ha surgido un primate completamente nuevo, un ser capaz de manipular y articular.

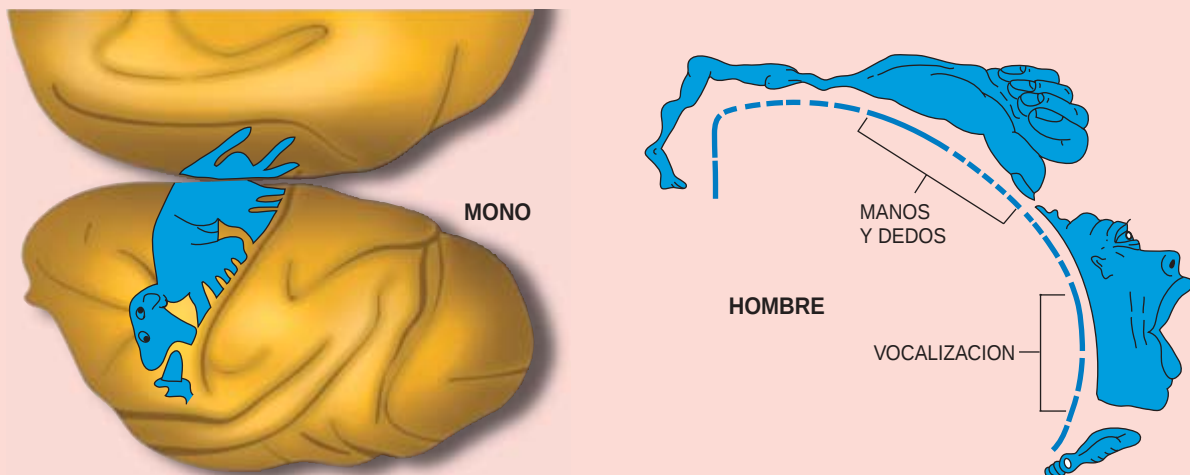
¿Por qué no puede un chimpancé hablar ni tocar el piano, ni siquiera un poco? Al parecer, estas destrezas exigen más competencia motora fina que los programas de movimiento más variable, aparte de cadenas motoras mucho más largas y dotadas de una sincronización temporal más precisa de las que permite su cerebro.

Los movimientos complicados y más precisos de los dedos de la mano, las manos o los brazos sólo los dominamos tras un largo ejercicio, tanto si nos referimos a trabajos manuales como al dominio del piano. Además, el aprendizaje se basa fundamentalmente en la imitación. Aun cuando los monos antropomorfos no lleguen al grado necesario de adiestramiento motor, todos los primates disponen de mecanismos neuronales especiales, todavía no bien conocidos, sobre los que se edifica nuestra inteligencia motora.

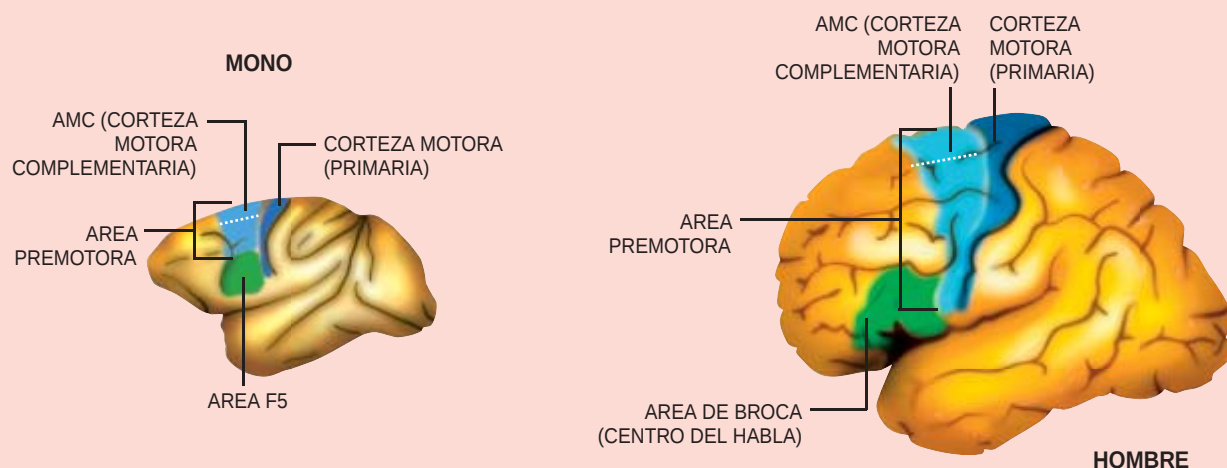
El hombre, un ser que manipula y articula

Si se representa sobre la corteza motora de un mono la dimensión de las regiones corporales, se obtiene un modelo muy poco deforme del animal (*a la izquierda*). En cambio, en

la especie humana, aparece un “homúnculo motor” grotesco, con un rostro y manos gigantes y unas extremidades ridículas (*a la derecha*).



De la acción al habla



SIGANIM / SPECTRUM DER WISSENSCHAFT

Algunas regiones corticales importantes para la generación y el control de las acciones de los primates adquieren nuevas funciones

durante el habla humana. El área F5 de los primates se transforma en el centro del habla (el cerebro no está dibujado a escala).

Las regiones premotoras generan las intenciones concretas de movimiento y proporcionan los programas neuronales pertinentes a la corteza motora. Los neuropsicólogos muestran particular interés por una región del lóbulo frontal de los monos: el área F5, que se activa con determinadas acciones de las manos y de la boca. Se parece mucho, en su extensión, al área de Broca, centro del habla humana. El área de Broca no sólo interviene en el habla, sino también en las actividades de las manos y de los dedos de la mano. Se trata, pues, de una región del cerebro sumamente atractiva para nuestro conocimiento de la evolución humana.

El área F5 de los monos no contribuye, sin embargo, a la emisión de sonidos. Por otra parte, sus neuronas cumplen funciones superiores. En general, no se excitan ante cualquier movimiento de la mano o de la boca, sino sólo frente a acciones ya aprendidas y ante objetos. Curiosamente, participan en la ejecución de tareas muy diversas. La mayoría de las células del área F5 responde, en cierto modo, de la prensión. Muchas de ellas representan la forma cuidadosa de asir con el pulgar y el dedo índice; otras, la prensión poderosa con toda la mano. A su vez, algunas regiones se especializan sólo en parte del movimiento, como la oclusión del pulgar y el índice, y así sucesivamente.

En coherencia con lo expuesto, las células del área F5 de los monos no son neuronas motoras, sino auténticas neuronas de acción para la conducta adquirida y dirigida a un objetivo. De una manera genérica se les

podría denominar neuronas de acción. Al parecer, esta región cerebral dispone de un conjunto de instrucciones para afrontar las situaciones cotidianas. En principio, estos programas unitarios se pueden acoplar con toda suerte de cadenas de acción, largas y diversas. Según William H. Calvin, de la Universidad estatal de Washington en Seattle, el área F5 de los monos proporciona un rendimiento lento, impreciso y limitado.

El área F5 posee otra propiedad harto singular. Las neuronas especulares se excitan lo mismo cuando el mono ejecuta una acción concreta ya aprendida que cuando contempla la ejecución de ese mismo acto por otro individuo. En todos los casos se trata de una acción dirigida a un objeto, como la prensión. El ejecutor lleva a cabo exactamente el mismo movimiento. Si el responsable del experimento no toma el grano de uva con los dedos de la mano, sino que lo sujeta con unas pinzas, esas mismas células nerviosas permanecen mudas.

¿Se trata acaso de algoritmos neuronales que, refinados y ampliados, nos permiten en última instancia, también a nosotros, aprender secuencias complejas de acción a través de la mera imitación, habla incluida? El aprendizaje por imitación encierra una importancia mucho mayor para la especie humana que para cualquier otro primate.

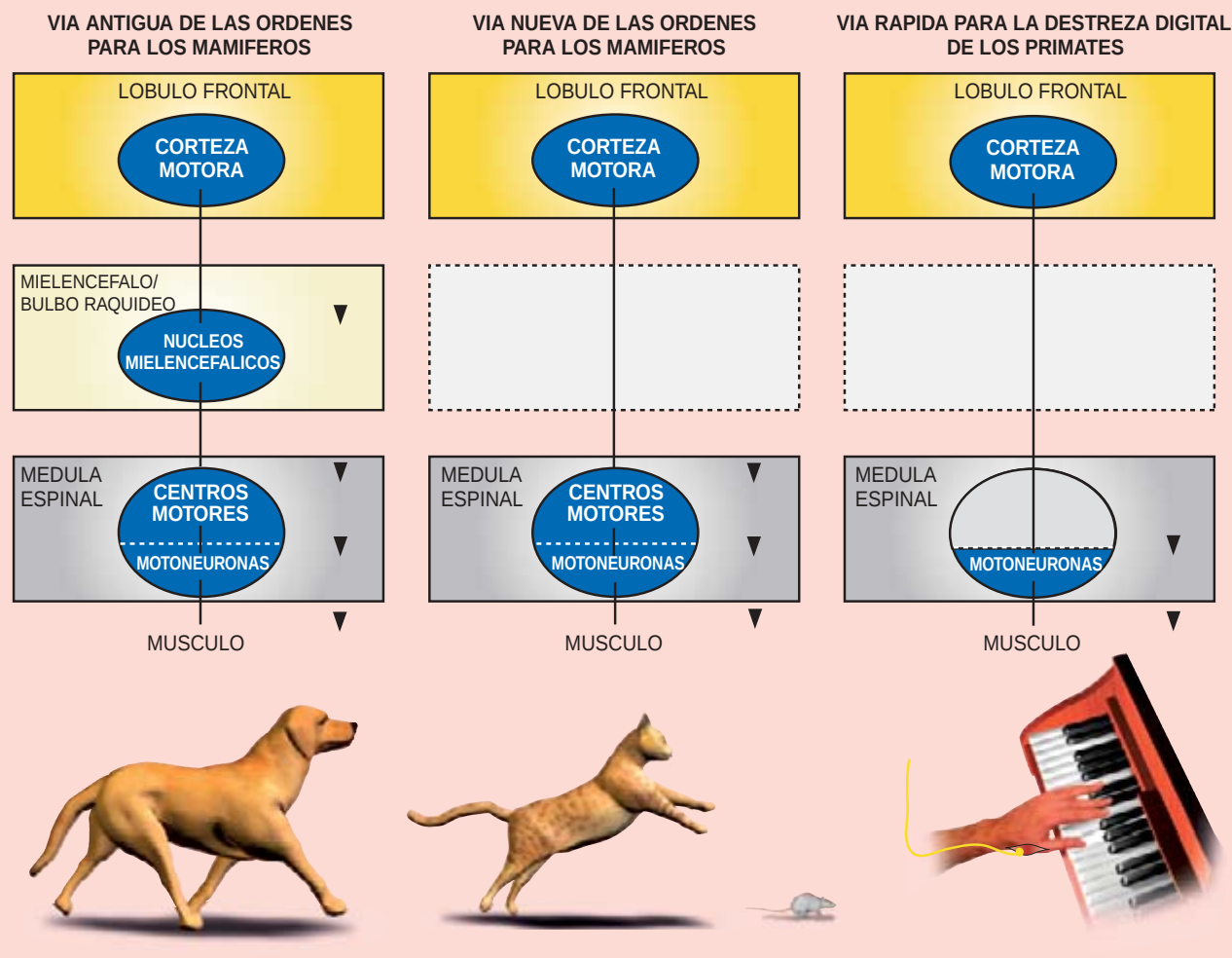
Nos encontramos muy lejos de conocer bien las neuronas especulares del área humana de Broca. No cabe dudar de su existencia, empero. Y resulta muy probable que contribuyan de manera decisiva a ese talento sobresaliente para la imitación, cualidad ésta que los niños dominan con notable soltura. Es muy probable que esa región del cerebro haya ofrecido las condiciones óptimas para la motricidad fina durante la evolución de nuestra especie. Cabe pensar que las neuronas de acción sienten las bases para ejecutar los movimientos de forma precisa, incluso en sus fracciones más pequeñas, a través de

RESUMEN

- No sólo nuestra capacidad cognitiva superior, sino también y principalmente nuestra enorme inteligencia motora nos convierten en seres humanos. Estas facultades nos permiten, en rigor, una acción compleja y diferenciada, de la que proviene el habla.
- Los elementos esenciales de los algoritmos neuronales necesarios aparecen ya en los monos. Sin embargo, sólo el cerebro humano es capaz de ensamblar estos elementos de la acción en cadenas que varían a voluntad y resultan, en principio, ilimitados. El cerebro ejerce un control preciso de las mismas.

Vía rápida para la destreza motora

La vía piramidal de los mamíferos (*secuencia media y derecha*) transmite directamente los impulsos de acción desde el lóbulo frontal hasta la médula espinal. En los primates, las fibras llegan incluso hasta las motoneuronas, lo que permite los movimientos independientes de los dedos.



SIGANIM / SPECTRUM DER WISSENSCHAFT; SEGUN KANDEL ET AL., 2000

la vía piramidal. Y, desde luego, las neuronas especulares contribuyen a aprender las secuencias motoras complejas.

Los defectos de esta región cerebral quizás expliquen por qué les cuesta tanto a los niños autistas la imitación. Además,

muchos de ellos hablan poco; algunos ni siquiera se comunican verbalmente. Con frecuencia, no son capaces de planear bien las acciones. De acuerdo con el estado actual de la investigación, el área de Broca de los niños autistas muestra una actividad menor que la de los niños sanos.

SINTESIS

- Las órdenes motoras de los mamíferos provienen de la corteza motora del lóbulo frontal, a través de núcleos del mielencéfalo, que llegan hasta la médula espinal o bien, algo que supone una novedad entre los mamíferos, se dirigen raudos a la médula espinal, a través de la vía piramidal.
- Las regiones promotoras de la corteza proporcionan los programas de movimiento y las intenciones de la acción. Entre los monos, los movimientos de la mano y de la boca con una determinada intención son generados por el área F5, que corresponde al área de Broca humana, el centro del habla. Por encima de ambas estructuras se encuentra el área motora complementaria (AMC), que participa, entre otros, en los impulsos de la acción y —en la especie humana— también en el habla.

El habla nace en la mirada

La capacidad que define al ser humano es el habla. El lenguaje se adquiere por imitación. No es ninguna casualidad que nuestro centro del habla, el área de Broca, se haya desarrollado a partir del área F5 de los monos, donde también se ordenan las informaciones visuales necesarias para ejecutar movimientos coordinados. Como todos los primates, somos “animales con ojos”. Con esa expresión se indica que actuamos bajo la guía de la visión. Los ni-

ños aprenden a hablar no sólo con el oído, sino fundamentalmente al contemplar los movimientos de la boca. Así se explica que los pequeños aprendan el lenguaje de la mímica con la misma facilidad que el lenguaje hablado.

Cabría incluso lucubrar sobre la posibilidad de que los mecanismos operativos de las neuronas especulares durante el habla silenciosa e interior fueran idénticos a los de la planificación intelectual. De hecho, estas neuronas se activan en los monos, aun cuando se contemple sólo la acción sin llegar a ejecutarse. Es como si el animal quisiera acometer la acción únicamente con su mente. La motricidad humana también se conecta con el pensamiento, como lo demuestra la activación de territorios extensos del cerebelo con estos trabajos intelectuales. Antaño, al cerebelo se le adscribían funciones exclusivamente motoras.

Las crías de los monos no aprenden el repertorio tan rico de sonidos de los primates, sino que nacen con él. El área F5 de los monos no es responsable de estos sonidos congénitos. Por eso, se equivocan quienes buscan el origen del habla humana en las vocalizaciones de otros primates. Cuando se desea que un mono produzca sonidos propios de su especie hay que estimular la circunvolución del cuerpo caloso. La estimulación eléctrica de esta región cerebral provoca sonidos emocionales en nuestra especie, como el llanto o la risa, pero jamás elementos del habla. En cambio, cuando se estimula la

región premotora humana se induce la producción de sílabas y palabras; los primates no emiten, sin embargo, ningún sonido articulado.

La corteza cerebral de los monos resulta prescindible para las vocalizaciones congénitas. El repertorio tonal propio y también su capacidad de vocalización se conservan cuando se lesiona esta región de la corteza. Todo lo contrario sucede con el habla humana: los pacientes con lesiones bilaterales de la corteza motora visual dejan de hablar y también de cantar.

Los monos sólo cuentan con sonidos congénitos, cuyo origen neuronal se ignora. De todas formas, se han descubierto diversas estructuras cerebrales cuya estimulación eléctrica produce este tipo de sonidos. En el mesencéfalo existe una compuerta para todo este repertorio. Como ya se ha indicado, la mayoría de las vocalizaciones específicas se generan en la circunvolución del cuerpo caloso, zona que se sitúa en la parte más interna de la corteza cerebral, allí donde confluyen ambos hemisferios cerebrales.

Nueva idea de los viejos centros cerebrales

Se tiene aún menos información sobre la participación de la circunvolución del cuerpo caloso en la emisión de los sonidos humanos. Al parecer, impregna a los tonos de un tinte emocional. Sin embargo, no participa en los elementos del habla. Así pues, los viejos centros de vocalización de los primates no resultan decisivos

para el habla humana y, al parecer, nunca lo han sido.

En cambio, las regiones motoras y premotoras de la corteza cobran bastante más relevancia, pues proporcionan los programas para la acción y controlan toda la musculatura facial y de la articulación. Los impulsos para el habla nacen en otro lugar, en un territorio cortical muy extenso situado sobre el área de Broca; ahí se encuentra el verdadero centro del habla. Este campo, el área motora complementaria (AMC), reviste enorme importancia, incluso para los movimientos voluntarios de los animales, y se adscribe, a menudo, a la corteza premotora. Aporta una importante cantidad de fibras de la vía piramidal, incluso algunas que se dirigen a la cara. El área motora complementaria suele contribuir a la elaboración de programas de patrones selectivos de acción, es decir, a la preparación y ejecución de dichos actos.

Si se estimula eléctricamente este campo cortical humano, la persona emite elementos del habla y sílabas aisladas. Sin embargo, el área motora complementaria de nuestra especie no constituye la sede principal del habla. Las palabras y las frases se generan sólo tras la interacción entre el área motora complementaria y el área de Broca; los elementos se ensamblan en un todo unitario.

El área motora complementaria influye mucho, al parecer, en el habla espontánea. Cuando se destruye esta región, el paciente, aunque capaz de contestar a las preguntas, no puede hablar con espontaneidad ni

Evolución

Las neuronas especulares de los monos, alojadas en el área F5 de los primates, operan con los procesos prefigurados y selectivos

del movimiento. Esta propiedad podría contribuir al extraordinario talento de imitación en los humanos.



EL MONO TOMA UN GRANO DE UVA



AREA F5
ACTIVACION DE LAS NEURONAS ESPECULARES



EL MONO VE COMO UNA PERSONA TOMA UN GRANO DE UVA



AREA F5
ACTIVACION DE LAS NEURONAS ESPECULARES

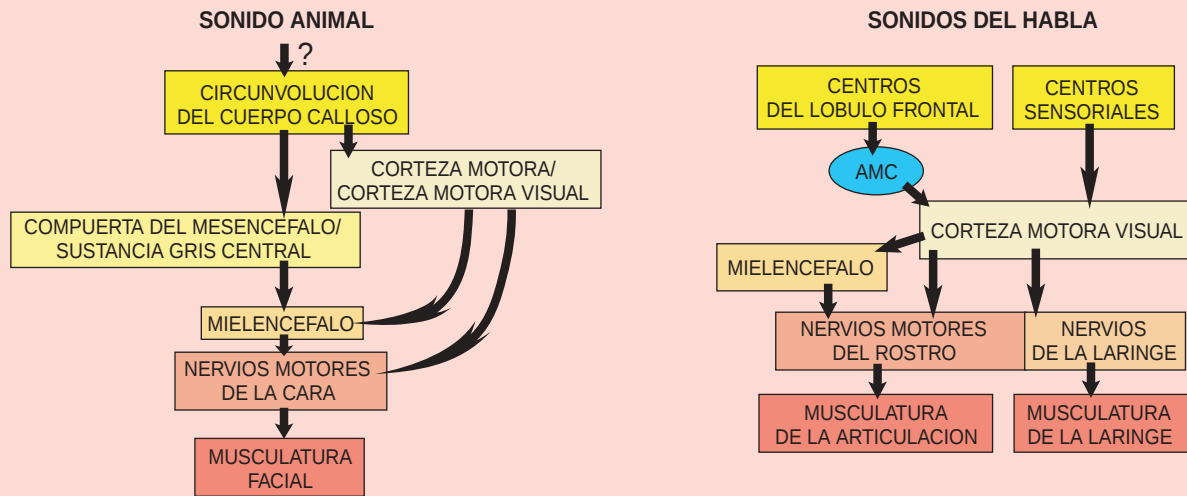


EL MONO VE COMO UNA PERSONA TOMA UNA UVA CON UNAS PINZAS



AREA F5
INACTIVIDAD DE LAS NEURONAS ESPECULARES

Así se origina el habla



Las emisiones congénitas de sonidos de los monos (*a la izquierda*) activan regiones cerebrales completamente diferentes de

las del habla humana. Nuestra habla (*a la derecha*) nace en los lugares en los que surgen los movimientos en los primates.

SIGANIM / SPECTRUM DER WISSENSCHAFT; SEGUN JURGENS, 2002

expresar sus ideas. Le falta, por así decir, el impulso del habla. Para comprender la función del área motora complementaria vale la pena saber que este campo de los monos —también de los seres humanos— inicia los movimientos aprendidos de las manos. Es posible que este campo cumpla una doble función en nuestra especie: recuperar, de la memoria, la destreza aprendida de los dedos y también los movimientos del lenguaje. Mas desconocemos de qué modo se integran las dos regiones cerebrales, el área motora complementaria y el área de Broca, y qué funciones parciales cumple cada una de ellas.

El pensamiento nace con el movimiento

Puesto que ambos ámbitos poseen una doble función en la especie humana —control de las acciones en sentido literal y habla—, algunos investigadores sostienen que el lenguaje surgió a partir de la pericia manual o de la destreza manual progresiva de los primates, mímica incluida. Los monos poseen, en su área F5, la precursora del área de Broca, algoritmos neuronales que acoplan cada movimiento. Sin embargo, las cadenas resultantes son visiblemente cortas. Estos animales no tienen, en principio, la posibilidad de ensamblar con una precisión temporal movimientos complejos dentro de cadenas de acción más extensas, ni tampoco de evocarlos.

Sin embargo, esta capacidad no es necesaria para tocar el piano sino para

combinar sílabas, formar palabras y crear secuencias interminables de frases, en principio. Al parecer, sólo los centros cerebrales que intervienen en el habla humana, quizás en la región de Broca, cuentan con redes nerviosas locales que facilitan la concatenación, en principio interminable, de procesos motores. Estos procesos son el requisito imprescindible para el habla.

De cuanto llevamos expuesto se desprende que el habla ha estado estrechamente ligada, a lo largo de la historia de la evolución, a nuestra destreza manual. De hecho, ni siquiera las grandes obras del arte y de la ciencia podrían haberse dado sin estas facultades. No conoceríamos la riqueza de ideas de Charles Darwin, ni las creaciones musicales de György Ligeti, si no hubieran podido expresar o escribir sus representaciones, ya fuera mediante palabras o notas. Cuando escuchamos o leemos las ideas científicas o musicales de otras personas, podemos incluso repetir las.

Los centros del habla del lóbulo frontal, en particular el área de Broca, permiten —a diferencia de lo que sucede con los monos— ensamblar de forma rápida y muy precisa cadenas, en principio de la longitud deseada, de elementos de acción, sobre todo de la musculatura articuladora del habla. Para ello, disponen de algoritmos neuronales que organizan las instrucciones motoras en una secuencia, siempre cambiante. Esta concatenación puede seguir reglas aprendidas, por ejemplo de la

gramática o, en el caso del piano, determinadas digitaciones.

Aún no sabemos de dónde provienen las estructuras de la gramática que asignan una lógica textual a las palabras. La investigación biológica tropieza aquí con una barrera. Para elaborar cadenas de sonidos del lenguaje, que porten un significado, se requieren competencias fonológicas y sintácticas, como ha señalado Noam Chomsky. Ignoramos el modo en que estas competencias se han ido desarrollando de concierto con las facultades motoras. Nuestra fuerza ideatoria se origina de una inteligencia motora sobresaliente, con la que gobernamos nuestras manos y dominamos el habla.

GERHARD NEUWEILER, neurobiólogo experto en evolución cerebral, ha ocupado la cátedra de zoología y anatomía comparada en la Universidad Ludwig Maximilian de Múnich.

Bibliografía complementaria

APARICIÓN DE LA INTELIGENCIA. William H. Calvin en *Investigación y Ciencia*, págs. 78-85; diciembre 1994.

THE EVOLUTION OF SPEECH: A COMPARATIVE REVIEW. W. Tecumseh Fitch en *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 4, pág. 258; 2000.

NEURAL PATHWAYS UNDERLYING VOCAL CONTROL. Uwe Jürgens en *Neuroscience and Biobehavioral Review*, vol. 26, pág. 235; 2002.

Trastornos de la hipófisis

A raíz de un grave traumatismo cefálico, muchos pacientes cambian en sus reacciones con los demás. La causa suele ser un trastorno de la hipófisis

Felicitas Witte

No ha amanecido todavía cuando Mario Nonídez pedalea con fuerza por una calle de Valencia. Mira a su alrededor, levanta su brazo izquierdo, se coloca en el centro de la calzada y se dispone a girar hacia la derecha. Instantes después Mario, físico de 36 años, yace inconsciente sobre el pavimento con una pierna destrozada y heridas sangrantes. El conductor del auto que circulaba detrás de él vio la maniobra de giro y frenó, pero inmediatamente detrás venía un coche deportivo, que quiso aprovechar precisamente esa maniobra para adelantarlo. Este segundo coche arrolló al ciclista, que iniciaba el giro.

Así lo cuenta la víctima, fiado en las informaciones de testigos, pues él no puede

acordarse del accidente sufrido hace cuatro años. Tampoco recuerda lo sucedido tres días antes ni unas semanas después de la fecha fatídica. El cerebro de Mario quedó tan alterado después del accidente, que durante varias semanas tuvo que permanecer en coma artificial. Se le apreció un grave traumatismo craneoencefálico (TCE): lesiones en las que se ven afectados el cerebro, los nervios craneales, la piel y los huesos. La mitad de los pacientes con TCE grave fallecen en las primeras dos horas. A Mario le salvó que en el propio lugar del accidente se le practicara la respiración artificial y se le trasladara en seguida a una clínica de urgencias.

Para el médico de guardia, Mario era uno más de los miles de ingresados con TCE al cabo del año. Llegan, por lo común, inconscientes y no evidencian nin-

guna reacción, ni siquiera ante estímulos muy intensos.

Pequeñas glándulas, grandes consecuencias

En la tomografía axial computarizada los cirujanos reconocieron una grave lesión en el lóbulo frontal del cerebro. Tenía una hemorragia cerebral. Los neurocirujanos, le extrajeron la sangre extravasada, pero no se percataron de que había quedado afectada una pequeña glándula endocrina del tamaño de un guisante, situada en el interior del cráneo.

1. LOS ACCIDENTES DE TRAFICO suelen originar traumatismos craneoencefálicos. A menudo se resiente también la hipófisis, sin que los médicos lo adviertan.

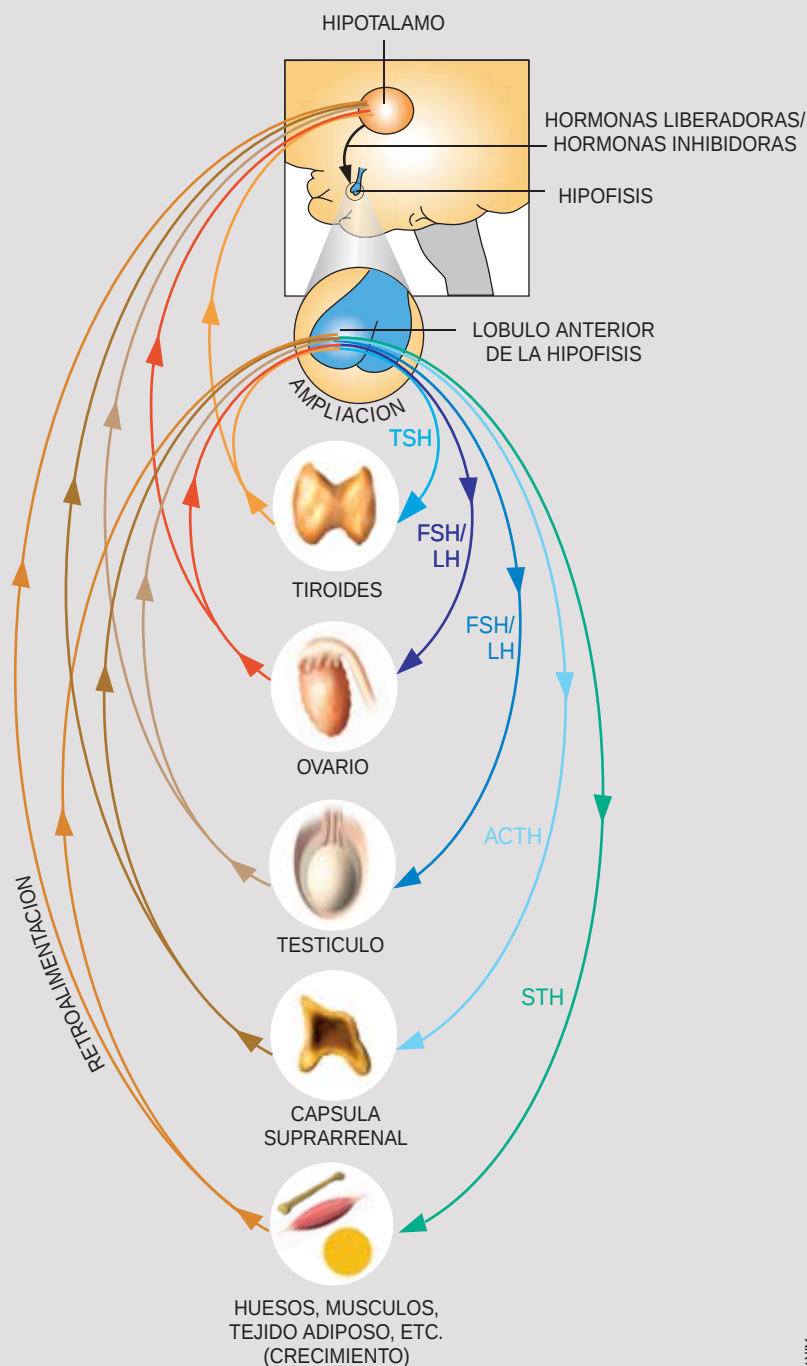


Sistema endocrino

Hay en el centro del cráneo una glándula del tamaño de un guisante, responsable de los procesos metabólicos del organismo: la hipófisis. Sin su intervención no se produciría un desarrollo normal, ni se mantendría el equilibrio térmico o la presión sanguínea. La función hipofisaria está gobernada por el hipotálamo; de éste parten las órdenes para que produzca los transmisores hormonales. Si se trata de estimular la secreción, envía el correspondiente mediador; si de frenar la secreción, un inhibidor.

Los mensajeros químicos, emitidos desde el lóbulo anterior de la hipófisis, se distribuyen por el cuerpo y actúan sobre los procesos metabólicos. A su vez, los órganos que intervienen en el metabolismo envían mensajes al hipotálamo, como órgano rector central, para que su metabolismo sea estimulado o inhibido. Se cierra así el círculo hormonal. Si se daña la hipófisis, este círculo queda fuera de control: en caso de "insuficiencia hipofisaria" no sólo resultan afectados los procesos somáticos, el déficit hormonal influye poderosamente también sobre el estado de ánimo.

Si falla la hormona estimuladora del tiroides (TSH), el cuerpo reacciona con sensación de frío, cansancio, piel seca. En algunas personas aparecen también trastornos de la personalidad. La hormona folículo estimulante (FSH) y la luteinizante (LH) rigen el placer y la fecundidad. Su déficit va acompañado de trastornos de la erección, pérdida de la libido y estado de ánimo depresivo. Quien sufre déficit de la hormona adrenocorticotropina (ACTH) reacciona con debilidad, temor, cansancio y apatía. La hormona somatotropina (SH) rige la formación de la masa muscular, los huesos y la grasa, así como la capacidad de rendimiento y de concentración; cuando falta, el paciente se siente apático y derrotado.



MINIVIS

Semanas después, Nonidez fue trasladado a una clínica de rehabilitación. Empezó a recuperar sus vivencias. Recuerda hoy con claridad qué es lo primero de que se dio cuenta. "Oí música: era un pequeño conjunto de viento que interpretaba canciones de Adviento." Para él este momento significaba el comienzo de una nueva vida, su "segundo nacimiento". Cada día

se sentía más feliz, cada avance terapéutico lo celebraba como un gran éxito.

Sensación que no compartía su mujer, que no deja de visitarle con regularidad. Mario no la reconocía; le preguntaba a menudo quién era. Las funciones psíquicas de Nonidez carecían de energía y sufría vacíos de memoria. Estos síntomas no son raros después de un TCE. Medio

año después del accidente volvió a casa. Se alegró mucho de encontrarse con su mujer y sus dos hijas; de hallarse, por fin, en su ambiente.

Tal normalidad era sólo aparente. La familia se percató del cambio radical que había experimentado. Se irritaba por nada, ante cualquier conflicto rompía a llorar y tenía reacciones infantiles si se

le contradecía. No se salvaba tampoco la vida conyugal. Con una libido mortecina, tenía dificultades en la erección.

Nonidez había de acudir regularmente a la clínica de rehabilitación. En una de estas visitas el fisioterapeuta y programador de sistemas empezó la terapia ocupacional. Se comprobó que apenas podía concentrarse, ni mantener atenta la atención en un mismo objeto largo tiempo. Interrumpía a su interlocutor y hablaba sin cesar. Olvidaba lo que le acababan de decir y se enfadaba por nimiedades.

Hace dos años, su mujer le planteó la separación. Nonidez se marchó de casa. No es raro que, en tales circunstancias, se rompan los matrimonios. Günter Stalla, del Instituto Max Planck de Psiquiatría de Múnich, cifra en torno al 50 por ciento los divorcios en los dos primeros años subsiguientes a un accidente grave.

Desde una óptica médica, Nonidez representa un paciente arquetípico con grave TCE. Para Friedrich von Rosen, de la Clínica Neurológica de Bad Aibling, las lesiones del lóbulo frontal comportan trastornos de los impulsos y de la conducta. En esa situación, los pacientes dejan de fijarse planes, no piensan en el futuro, ni calibran las consecuencias de sus actos. No toman precauciones y tienden a sufrir grandes cambios de estado de ánimo. Apenas si pueden controlar sus accesos de ira.

Ya no es como antes

Un año después del accidente Nonidez volvió al trabajo. Sólo unas horas. Sus compañeros mostraron una exquisita comprensión. Pero su rendimiento dejaba mucho que desear. Sin capacidad de iniciativa, no sabía jerarquizar las tareas y le costaba lo indecible terminar el trabajo incoado.

Los médicos le confirman que padece las secuelas tardías habituales de los TCE graves. Mario Nonidez no se resigna con su situación. A los dos años del accidente ya está harto. No deja de repetir a los médicos que no se siente bien, sin acotar su desasosiego. Al final, es remitido a un hospital.

Este ingreso supone un punto de inflexión en su historia clínica. En el hospital los médicos descubren que Nonidez tiene unos niveles de testosterona, la hormona sexual masculina, prácticamente nulos. Alarmados envían el paciente a una policlínica endocrinológica. En el análisis de sangre se evidencia que su hipófisis produce cantidades muy pequeñas de hormonas tiroideas, sexuales y del crecimiento; se advierte también un trastorno del metabolismo del colesterol. Es evidente que esta glándula, del tamaño de un guisante,

resultó tan gravemente afectada en el accidente que sus células dejaron de estar en condiciones de segregar las principales hormonas.

Debido a su situación la hipófisis resulta especialmente vulnerable. Pese a ello, ninguno de los médicos que trataron al paciente la había explorado. Comprensiblemente. Hasta hace poco se creía que las lesiones del lóbulo anterior de la hipófisis eran una complicación rara en los TCE.

Los estudios anatomopatológicos ya habían demostrado que, en muchos casos, los cerebros de personas fallecidas por un grave TCE presentaban lesiones en la hipófisis. Algunos investigadores cifraban su concurrencia en el 86 % de los casos. Ante estos datos se empezó a estudiar los niveles hormonales en pacientes que habían sufrido un TCE. Algunos grupos investigadores encontraron importantes alteraciones hormonales en un tercio de los casos; hubo quien las halló en más de los dos tercios. ¿Por qué pasan inadvertidos?

El problema no es de dificultad diagnóstica. Mediante una determinación de los niveles hormonales se sabe en seguida si existe una alteración de la función hipofisaria. Sin embargo, en un accidente de esa gravedad, son otros los problemas que merecen atención preferente. En la fase aguda, la situación hormonal no desempeña una función fundamental. Además, en los accidentes graves al principio siempre hay un desequilibrio hormonal, lo cual no significa necesariamente que exista una alteración en la hipófisis.

Análisis de sangre que salva la vida

Un claro ejemplo es que después de un grave TCE u otros accidentes en casi todas las pacientes se interrumpe la menstruación, como sucede en situaciones de estrés o en dietas extremas. También puede afectarse la secreción de hormonas tiroideas o de la hormona del crecimiento, porque el organismo suspende todos los procesos metabólicos que no son estrictamente indispensables para el mantenimiento de la vida. Al cabo de unas semanas, se reanuda espontáneamente la producción de hormonas. Pese a todo, ignorar un fallo hormonal puede arrastrar consecuencias fatales, por ejemplo, en caso de un fuerte estrés.

Günter Stalla ha emprendido un estudio con diversas instituciones clínicas en el que se propone aclarar los puntos principales que permiten al médico reconocer si un paciente sufre o no un trastorno duradero de la hipófisis. En 80 pacientes se determinan regularmente, cada tres me-



FELICITAS WITTE

2. GRACIAS A LA TERAPIA hormonal, algunos pacientes con traumatismo craneoencefálico pueden volver a llevar una vida normal.

ses, los niveles hormonales para registrar cuándo aparece con mayor frecuencia el déficit hormonal, si es que aparece. En el rastreo básico se miden los niveles de las hormonas sexuales, tiroideas y del crecimiento, así como el cortisol y la prolactina, hormona estimuladora de las glándulas mamarias. Los pacientes que presentan resultados anómalos son sometidos a análisis más exhaustivos de sangre. Los resultados provisionales revelan que, después de una lesión craneana, la insuficiencia hipofisaria es más frecuente de lo que se pensaba.

Inmediatamente después del diagnóstico, Mario Nonidez recibió hormonas sexuales, hormona del crecimiento, cortisol y hormonas tiroideas, cuyos niveles son controlados periódicamente. Desde entonces tiene la sensación de ser otra persona: “Vuelvo a tener alegría de vivir, a pesar de que en ocasiones todavía noto las limitaciones que me provoca el accidente. Pero realizo el trabajo con normalidad y me produce satisfacción. Por otra parte viajo con frecuencia y me encuentro con amigos, practico deporte y disfruto con mis hijas”.

FELICITAS WITTE es médica.

Bibliografía complementaria

HYPOPHYSENINSUFFIZIENZ NACH SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA. H. J. Schneider, M. Schneider, F. von Rosen y G. K. Stalla en *Dt. Ärzteblatt*, vol. 101, n.º 11, págs. A712-A717; 2004.

Comunicación neuronal

El concepto de comunicación neuronal ha marcado una era de investigación científica, habiéndose establecido los mecanismos básicos que rigen la transmisión de la información que maneja el sistema nervioso. Ello ha llevado a establecer que la función cerebral está basada en la correcta labor de esta maquinaria

Juan Lerma

Cualquiera que sea su morfología o la función que desempeñen, las neuronas suelen ajustarse a un modelo general identificado por Santiago Ramón y Cajal, enunciado como el “principio de la polarización dinámica”. A tenor del mismo, habría una zona receptora de mensajes, una zona integradora de los mismos, una zona conductora y, por fin, una zona liberadora o transmisora de la información procesada. En una neurona típica, tales funciones vienen adscritas a las dendritas, al soma neuronal, al axón y al terminal sináptico, respectivamente, que constituyen los principales compartimentos morfofuncionales.

La función primordial de la neurona, concebida en su singularidad, consiste en recibir información y transmitirla, una vez haya sido procesada. En expresión de Charles Scott Sherrington, la neurona es la unidad de integración, cuya función recapitula la función del sistema nervioso entero.

El procesamiento de la información sensorial, la programación de los actos motores, las respuestas emocionales, el almacenamiento de la información en forma de memoria y otras funciones del sistema nervioso se deben a la actividad de grupos neuronales específicos e interconectados.

El cerebro humano consta de unos cien mil millones (10^{11}) de neuronas, que establecen en torno a 100 billones de conexiones sinápticas. No ha de extrañarnos que el más leve desajuste en la comunicación entre las neuronas provoque el funcionamiento incorrecto de uno o más sistemas, que puede terminar con el fracaso de la función del cerebro, es decir, la percep-

ción cabal del mundo externo y el control de nuestros actos.

Por ello resultan tan devastadoras las patologías cerebrales de cualquier tipo: afectan a la esencia del ser humano, su personalidad, su comportamiento. Según un cálculo realizado por el estadounidense Instituto Nacional de la Salud, el gasto anual que representan los desórdenes cerebrales más comunes superan los 33 billones de dólares anuales. Por poner algún ejemplo, la depresión, una enfermedad de origen múltiple y poco comprendida, provoca un gasto de 4-5 billones de dólares anuales. Solamente la enfermedad de Alzheimer acapara 10 billones anuales, por no hablar de otras enfermedades neurodegenerativas o del incalculable impacto social que presentan los trastornos bipolares.

Sinapsis

La comunicación entre las neuronas se desarrolla en zonas especializadas de contacto. A esas zonas de “aposición, nunca continuas”, según Cajal, las bautizó Sherrington con el nombre griego de *sinapsis* (“broche”).

El concepto de sinapsis ha marcado una era de estudio en investigación neurológica, en la que se ha registrado un avance extraordinario en el conocimiento de la comunicación neuronal. En él podemos distinguir tres etapas fundamentales. La primera comportó el establecimiento de las neuronas como entes aislados y no integradas en un sincitio cerebral. La segunda etapa correspondió al esclarecimiento de la naturaleza química y eléctrica de la comunicación. Por fin, la tercera, y más reciente, abarca la aplicación de las técnicas electrofisiológicas modernas y de la biología molecular al estudio de la sinap-

sis. El gran avance en el conocimiento de la comunicación neuronal ha venido de la mano de la moderna electrofisiología y, sobre todo, de la incorporación de la biología molecular al estudio de la transmisión sináptica. Sabemos ahora que la función cerebral descansa en el ejercicio correcto de la maquinaria sináptica. Pero su disfunción genera epilepsia, Parkinson, esquizofrenia y otros trastornos cerebrales.

Con este bagaje, uno de los retos impuestos por la neurociencia moderna es la determinación de la composición proteica de la sinapsis, es decir, el establecimiento del “proteoma sináptico”. La aplicación de la espectrometría de masas a las fracciones sinápticas y a los complejos de receptores ha permitido identificar ya muchas de las piezas de este rompecabezas. Por ese camino se han identificado hasta 700 proteínas de la sinapsis, muchas de ellas implicadas en procesos plásticos y en diversas patologías.

El progreso experimentado por nuestro conocimiento de la comunicación neuronal ha sido extraordinario. Sin embargo, son tantas las proteínas involucradas y tan exquisitos los mecanismos, que resulta difícil pensar que algún día se llegará a la comprensión cabal de dicho proceso de comunicación.

La teoría neuronal

La teoría neuronal enunciada por Cajal surge de un hecho aparentemente simple: la aplicación al sistema nervioso de la teoría celular formulada en el primer tercio del siglo XIX por Jacob Mathias Schleiden y Theodor Schwann. Bastante tiempo después de postularse que la célula constituía la unidad estructural y funcional de tejidos y órganos, los neuroanatómicos del

siglo XIX seguían manteniendo la singularidad del sistema nervioso. Para ellos, las neuronas, lejos de ser células morfológicamente separables, constituían elementos sin solución de continuidad e integrados en un sincitio. Camillo Golgi defendió esta postura con vehemencia.

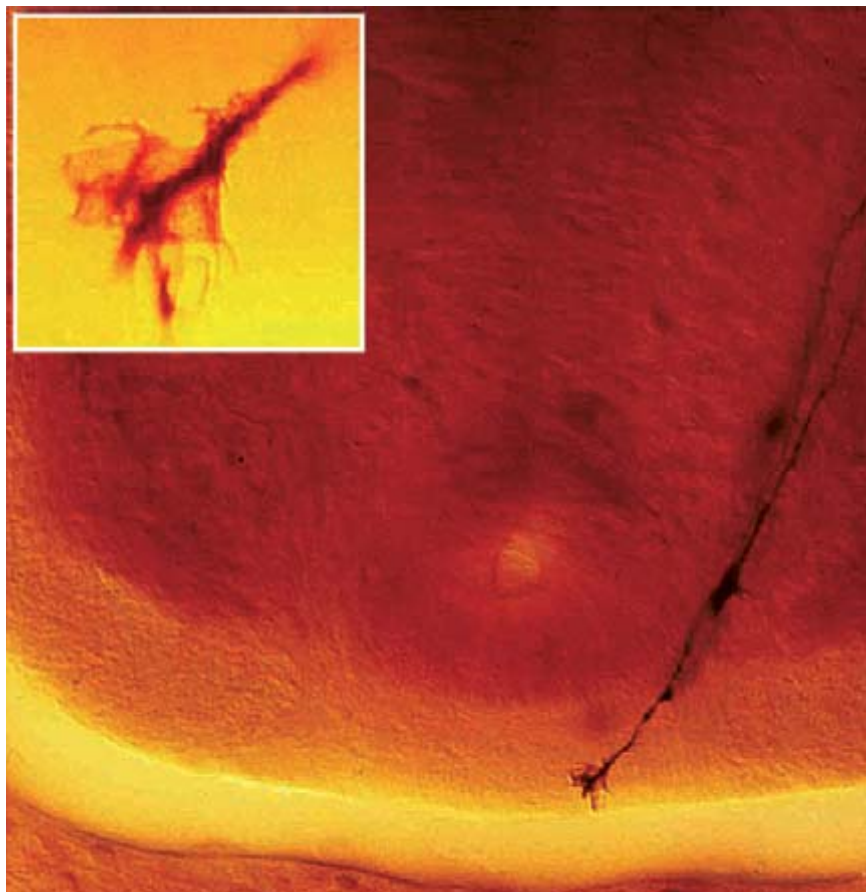
Ese error de interpretación que llevó a grandes anatomistas a negar la generalización de la teoría celular se atribuye hoy a la imposibilidad de resolver la membrana plasmática en las preparaciones histológicas de la época. Este obstáculo llevó a Cajal a buscar sistemas mejores donde el asunto de la continuidad o contigüidad de las terminaciones nerviosas quedara resuelto sin ningún género de duda.

Cajal partió del método de impregnación argéntica que Golgi había desarrollado. Lo perfeccionó y explotó de manera prodigiosa. Además, Cajal eligió cerebros en desarrollo; tejido nervioso embrionario sin la complejidad del adulto y que permitía visualizar unidades neuronales que este método tiñe caprichosamente (aproximadamente sólo el 1 % de las neuronas reaccionan con la plata formando un precipitado negro). Cajal logró resolver la morfología celular de las células nerviosas, que se mostraron perfectamente aisladas de sus vecinas.

Nuestro histólogo describió también los tipos neuronales, sus conexiones y la distribución y organización de las estructuras cerebrales. Por idéntico procedimiento descubrió el cono de crecimiento (figura 1), esbozó la teoría neurotrófica y predijo la dirección del flujo de información, hecho plasmado en su *ley de la polarización dinámica*; según ésta, la información fluye de manera predecible desde los lugares de contacto en las dendritas y el cuerpo celular hacia el axón, por donde viaja hasta las terminaciones nerviosas que establecen contacto con otra neurona.

Llegó así a la firme conclusión de que los terminales axónicos neuronales acababan libres sobre la superficie de otras células, en sitios de interacción especializados. En palabras del propio Cajal: “*las células nerviosas son elementos independientes jamás anastomosados ni por sus expansiones protoplasmáticas —dendritas— ni por las ramas de su prolongación de Deiters —axones—, y la propagación de la acción nerviosa se verifica por contactos al nivel de ciertos aparatos o disposiciones de engranaje*”.

El espaldarazo definitivo a la teoría neuronal de Cajal vino de la mano de la microscopía electrónica, cuyo desarrollo permitió, mediado el siglo XX, percibir en detalle la sinapsis con su consiguiente descripción estructural (figura 2).



CORTESÍA DE JUAN DE CARLOS

1. CORTE HISTOLÓGICO DE LA MEDULA ESPINAL de un embrión de pollo teñido por el método de Golgi. Se aprecia la extensión de una prolongación axónica que termina en un cono de crecimiento (*recuadro*). Esta microfotografía está tomada de las preparaciones originales de Ramón y Cajal, que se conservan en el Instituto Cajal del CSIC.

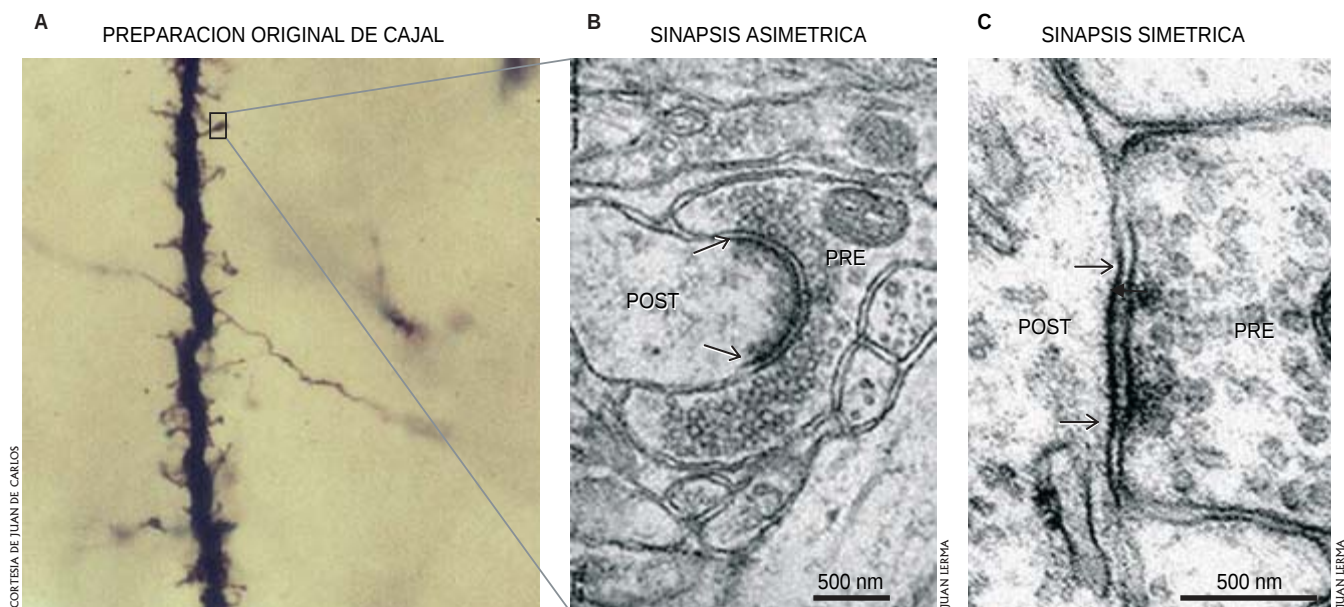
Neurotransmisores

No es difícil imaginar que sin continuidad entre las neuronas, es decir, con una separación física entre los límites de una neurona y otra, debería entonces existir un mecanismo específico de transmisión de la información de una célula a la siguiente. La idea del sincitio, postulado por la teoría reticular, abogaba por una comunicación interneuronal de tipo eléctrico. Pero, sin negar la realidad de una comunicación neuronal eléctrica, la norma general es que las neuronas se sirvan de mensajeros químicos para comunicarse. Es algo hoy plenamente demostrado. Liberados por las terminaciones nerviosas, los neurotransmisores actúan sobre la membrana postsináptica.

Desde finales del siglo XIX se venían recogiendo pruebas de la sensibilidad de las neuronas ante los agentes químicos. Pero la naturaleza química de la transmisión sináptica no quedó demostrada hasta que Otto Loewi realizó, en 1921, uno de los experimentos más elegantes y sencillos de

la historia de la fisiología. Aisló dos corazones de rana y los perfundió con solución de Ringer. Tras estimular el nervio vago, que inerva el corazón, de uno de ellos, y comprobar que la frecuencia cardíaca disminuía (acción vagal inhibitoria), permitió el paso del exudado del corazón estimulado al líquido que bañaba el otro corazón, que latía normalmente. Tras un breve lapso de tiempo, Loewi observó que el latido de este último se enlentecía de manera parecida a como si se hubiera estimulado eléctricamente su nervio vago.

Tras comprobar que ese efecto se evitaba con la inclusión de atropina, una sustancia anticolinérgica, Loewi dedujo que la sustancia capaz de enlentecer el latido cardíaco debía ser liberada por las terminaciones vagales (de ahí su nombre originario de *vagustoff*); podía recogerse en el exudado a concentraciones suficientes como para ejercer la misma acción sobre el corazón no estimulado. Según se identificó más tarde, se trataba de la acetilcolina.



2. ASPECTO DE UNA DENDRITA NEURONAL observada al microscopio óptico (A, fotografía tomada de una de las preparaciones originales de Ramón y Cajal, que se conservan en el Instituto Cajal del CSIC). Aspecto de una sinapsis excitadora al microscopio electrónico (sinapsis asimétrica) en B. En C, aspecto de una sinapsis inhibitoria (sinapsis simétrica). PRE: terminal presináptico. POST: terminal postsináptico. Las flechas indican la extensión de la densidad postsináptica.

A ese primer neurotransmisor reconocido como tal seguirían otros muchos. El sistema nervioso, lejos de emplear una sola sustancia neurotransmisora, recurre a agentes sinápticos muy diversos para cumplir con su función principal de comunicación neuronal. Además, como descubrieran Sherrington y John Eccles, las acciones sinápticas pueden ser excitadoras e inhibitorias, un dato fundamental en el entendimiento de la función del sistema nervioso.

Comunicación eléctrica

Pero hay excepciones. Algunas sinapsis funcionan sin agente neurotransmisor. De este tipo de sinapsis eléctrica, habitual en invertebrados y peces, se ha desentrañado ya su base molecular. La transmisión se produce merced a la continuidad eléctrica entre la célula presináptica y la célula postsináptica. Tal continuidad se establece a través de la aposición de un tipo especial de canales iónicos, formados por las *conexinas*, proteínas que encontramos en ambas membranas. En continuidad eléctrica, la corriente iónica fluye de una célula a otra, sin necesidad de mensajeros químicos.

El salto definitivo hacia el concepto de transmisión sináptica química llegó con los experimentos llevados a cabo por Stephen Kuffler y el grupo de Bernard Katz

y Alan Hodgkin. A mediados del siglo xx, Katz, primero con Hodgkin y más tarde con José del Castillo, Paul Fatt y Riccardo Miledi, demostró la existencia de potenciales sinápticos elementales (miniatura). Avanzó la hipótesis iónica de la transmisión sináptica, abriendo el campo para su estudio y caracterización.

Ante la observación de respuestas sinápticas miniatura, episodios discontinuos (discretos) y de amplitud constante, del Castillo y Katz sospecharon que éstos se desencadenarían con la liberación de cantidades fijas de neurotransmisor. En otras palabras, el neurotransmisor debía ser liberado en paquetes multimoleculares, que ellos denominaron *quanta*. Así surgió la idea de que el neurotransmisor debía estar almacenado en paquetes, de suerte que pudieran ser liberados de forma todo-o-nada.

Esta idea recibió un decisivo respaldo, tras el advenimiento de la microscopía electrónica, con el descubrimiento de las vesículas sinápticas, realizado simultánea e independientemente por dos grupos, formados por De Robertis y Bennet, por un lado, Palay y Palade, por otro. Estos orgánulos se acumulaban en el terminal sináptico, lo que hacía evidente que debían constituir reservorios de neurotransmisor y, por tanto, ser responsables de que las respuestas inducidas tras su liberación

fueran de naturaleza cuántica, es decir, de que se presentaran en múltiplos de una amplitud mínima constante (los potenciales miniatura).

La investigación ulterior de Katz y Miledi permitió determinar que la liberación de neurotransmisor dependía de la presencia de calcio: la *hipótesis del calcio*. Estos autores y, más tarde, el grupo de Rodolfo Llinás demostraron que la despolarización de la terminal presináptica inducía la apertura de canales iónicos permeables a Ca^{2+} ; la entrada de este ion en el interior del terminal sináptico desencadenaba la liberación del neurotransmisor.

Eso significaba que la entrada de Ca^{2+} promovía la fusión de las vesículas sinápticas con la membrana celular, en cuyo proceso de *exocitosis* el neurotransmisor se vertía al medio extracelular y allí interactuaba con otro de los elementos cruciales de la neurotransmisión, los receptores sinápticos. Tras esa gavilla de trabajos quedaba la vía expedita para abordar el estudio de la exquisita regulación del proceso de la liberación de neurotransmisor y de averiguar si en el sistema nervioso central el proceso de neurotransmisión obedecía las mismas reglas observadas en la unión neuromuscular.

Irrupción de la electrofisiología

La señalización sináptica se realiza mediante una serie de mensajeros químicos que portan la información desde la neurona presináptica hasta la postsináptica. En el curso de ese proceso, con liberación del neurotransmisor almacenado en las vesículas sinápticas, se activan los receptores postsinápticos.

3. REPRESENTACION ESQUEMATICA

de las proteínas presentes en la membrana de la vesícula sináptica, que almacena el neurotransmisor (A). La mayoría de estas proteínas determina el correcto tráfico de la vesícula en terminal presináptica. En B, se esquematiza el ciclo que ha de seguir una vesícula sináptica desde su formación hasta el vaciado del neurotransmisor al espacio extrasináptico y su posterior reciclaje.

La investigación reciente, acometida con la conjunción de las técnicas de biología molecular y de electrofisiología, en particular la del pinzamiento de membrana (*patch-clamp*), ha permitido disecar estructural y funcionalmente el proceso de liberación, así como identificar y caracterizar las proteínas receptoras del mensaje.

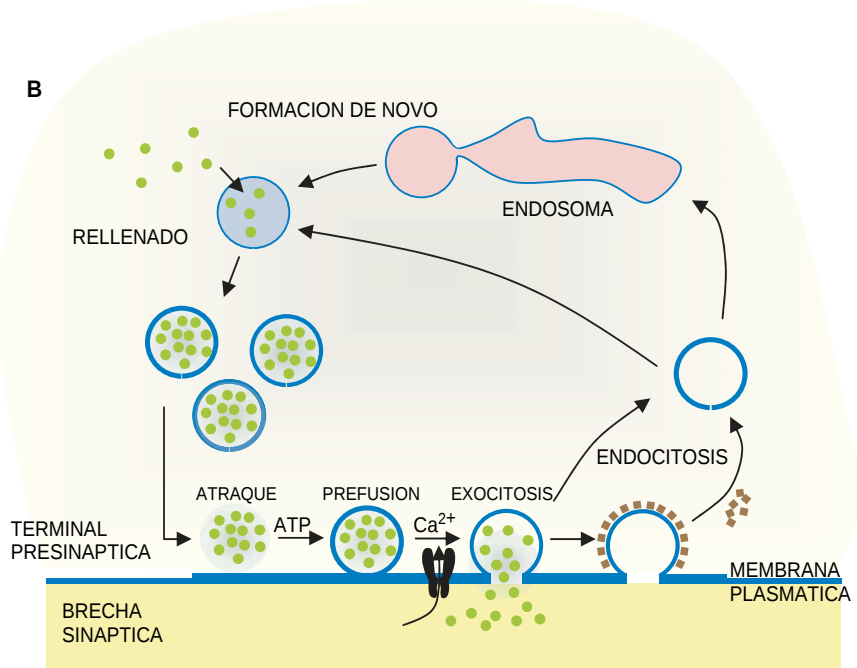
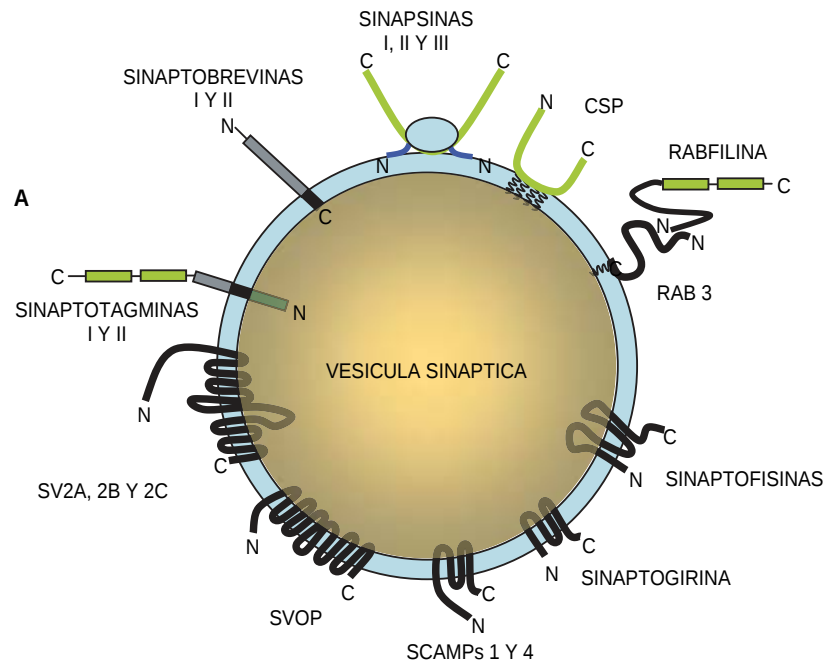
La terminal presináptica

El rasgo principal de la terminal presináptica reside en la propia acumulación de vesículas sinápticas (unas 300-500). Se disponen cerca de la *zona activa*, lugar donde la membrana plasmática del terminal se engruesa, ocupando un área en torno a $15 \mu\text{m}^2$.

La identificación de las proteínas de la membrana vesicular, por un lado, y de las proteínas de la zona activa, por otro, ha supuesto un gran avance en el conocimiento del mecanismo de liberación de neurotransmisor y sus implicaciones fisiológicas. Este proceso, finamente regulado, depende de la interacción entre las proteínas que se sitúan en la membrana de la vesícula sináptica con las que se disponen en la membrana plasmática que forma la zona activa.

La membrana vesicular contiene unas 200 moléculas proteicas, agrupadas en dos clases: proteínas transportadoras, responsables de la captación de neurotransmisor, y proteínas involucradas en el tráfico de las vesículas, que son las más abundantes. A esas proteínas de reconocimiento en ambas membranas se debe que las vesículas no se fusionan en cualquier sitio, sino en lugares específicos.

Las proteínas involucradas en el tráfico de las vesículas sinápticas, que aparecen en diversas variantes, pueden agruparse en nueve familias. A ellas hemos de agregar los transportadores de neurotransmisores, encargados del llenado de las vesículas, las bombas de protones y otras proteínas. En conjunto, las proteínas de la vesícula sináptica se caracterizan por su notable diversidad estructural; de la mayoría se desconoce su función específica. Pero no



cabe dudar de su implicación necesaria en la correcta liberación del neurotransmisor, según se desprende de la investigación con animales manipulados genéticamente para anular la expresión de las mismas.

Vesículas y neurotransmisores

Con independencia del neurotransmisor empleado, las sinapsis siguen un patrón común: almacenan neurotransmisor en vesículas que se acumulan en los terminales sinápticos. Cuando la despolarización del terminal presináptico alcanza un nivel suficiente para desencadenar la exocitosis, se liberan las vesículas. En concreto, cuando el ion Ca^{2+} alcanza una concentración umbral en el compartimento intracelular.

Tras la exocitosis las vesículas sufren un proceso de endocitosis. En esta suerte de mecanismo de reciclado, se desarrollan, con suma rapidez y precisión, numerosas interacciones proteína-proteína.

Resumido de una forma esquemática, el proceso de la liberación vesicular del neurotransmisor atraviesa los siguientes estadios: adhesión o atraque de la vesícula en la membrana; prefusión de la vesícula; fusión; reciclado, y recarga de las vesículas con transmisor. El proceso de exocitosis culmina cuando algunas proteínas de la vesícula (sinaptobrevinas o VAMP) son reconocidas por proteínas presentes en la zona activa (llamadas SNAP-25 y sintaxina). Los complejos resultantes (o SNARE)

Pinzamiento de membrana (“patch-clamp”)

A lo largo de los últimos 80 años el avance en el conocimiento de los mecanismos de membrana fundamentales que dan lugar a la señalización neuronal, la transducción de la información y la comunicación neuronal ha venido de la mano de tres técnicas electrofisiológicas: el registro intracelular, las técnicas de fijación de voltaje y el registro de corrientes elementales que utiliza la técnica del pinzamiento de membrana (“patch-clamp”).

Los trabajos de Alan Lloyd Hodgkin y Andrew Huxley sentaron las bases para nuestra comprensión de la generación y propagación del potencial de acción. Quedaba por dilucidar los mecanismos moleculares que subyacían a estas señales. Aunque del modelo de Hodgkin y Huxley emanaba el concepto de “canal iónico”, no había pruebas directas de la presencia de tales “canales” en las membranas biológicas.

A principios de los años setenta, Erwin Neher y Bert Sakmann concentraron su esfuerzo en aislar pequeñas áreas de membrana muscular, para así mejorar la calidad del registro eléctrico y eliminar en lo posible el ruido asociado. Lo lograron mediante el pulido al fuego de la punta (1-5 μm de diámetro) de las pipetas de vidrio. Tal proceder mejora la interacción de la pipeta con la membrana celular, de suerte que al aplicar un poco de succión a la pipeta se establece un “sello” de

alta resistencia eléctrica con la membrana. Así se evita que la corriente “escape” al medio extracelular por la vía acuosa establecida entre la pipeta y la membrana. Con la ayuda de un amplificador específicamente diseñado para ello, se midieron las pequeñas corrientes que fluían a través de la porción de membrana (parche) delimitada por la pipeta.

Los primeros registros realizados con esta técnica, publicados en 1976, demostraban la existencia, en los parches, de flujos de corriente con aspecto de pulsos cuadrados, de características todo-nada que podían representar las aperturas (y por tanto, el paso de corriente a su través) de canales iónicos individuales. Con el perfeccionamiento de la técnica se demostró que, en las membranas biológicas, los canales iónicos se abren y cierran siguiendo un proceso estocástico. Esta técnica, mejorada con el correr de los años, se ha convertido en una rutina de laboratorio. La técnica del pinzamiento de membrana permite seguir, en tiempo real, los cambios conformacionales de una entidad proteica en su medio natural. Se trata, pues, de una de las técnicas con mayor resolución temporal. Por el desarrollo de esta técnica de registro y ulteriores estudios de la señalización neuronal mediante su empleo, Neher y Sakmann fueron galardonados con el premio Nobel de medicina y fisiología en 1991.

actúan a modo de cremallera: fusionan la membrana vesicular y la plasmática.

Ciertas toxinas degradan las proteínas involucradas en la fusión de la vesícula sináptica. Así, las toxinas botulínicas hidrolizan SNAP-25, sintaxina o ambas. La toxina tetánica (y variantes de botulínica) degradan la sinaptobrevina presente en la membrana vesicular. Ello explica la imposibilidad de liberación del transmisor tras la intoxicación: se suspenden todos los procesos sinápticos, incluida la transmisión neuromuscular, lo que conlleva la parálisis de los músculos respiratorios y la asfixia consiguiente.

Pese al gran número de interacciones proteicas, la entrada de Ca^{2+} dispara la liberación de neurotransmisor en menos de 0,1 milisegundos. Se supone que, en cada caso, se libera una vesícula por botón sináptico. El hecho de que haya varias vesículas en disposición de ser liberadas (atracadas o profundidas) significa que el sistema está listo para afrontar una sucesión de estímulos.

Sin embargo, la probabilidad de que una vesícula sea liberada cuando un impulso nervioso (o potencial de acción) invade el terminal sináptico es baja (< 1). Lo que nos permite, a su vez, entender la posibilidad de modulación del sistema, puesto que la actividad subsiguiente puede depender de la actividad previa, es decir, de la historia funcional del terminal sináptico.

Los mecanismos mencionados son responsables, al menos en parte, de varios

fenómenos de plasticidad sináptica, plasticidad que subyace a los fenómenos de aprendizaje y memoria. En definitiva, la liberación de neurotransmisor constituye un proceso sujeto a finísima regulación; reviste, además, tal complejidad, que resulta sorprendente que no se produzcan a menudo desajustes.

Los receptores sinápticos

Al terminal presináptico corresponde la liberación rápida de transmisor; a la membrana postsináptica, la posesión de estructuras especializadas en la recepción del mismo. En la membrana postsináptica encontramos las proteínas receptoras que son activadas por los neurotransmisores.

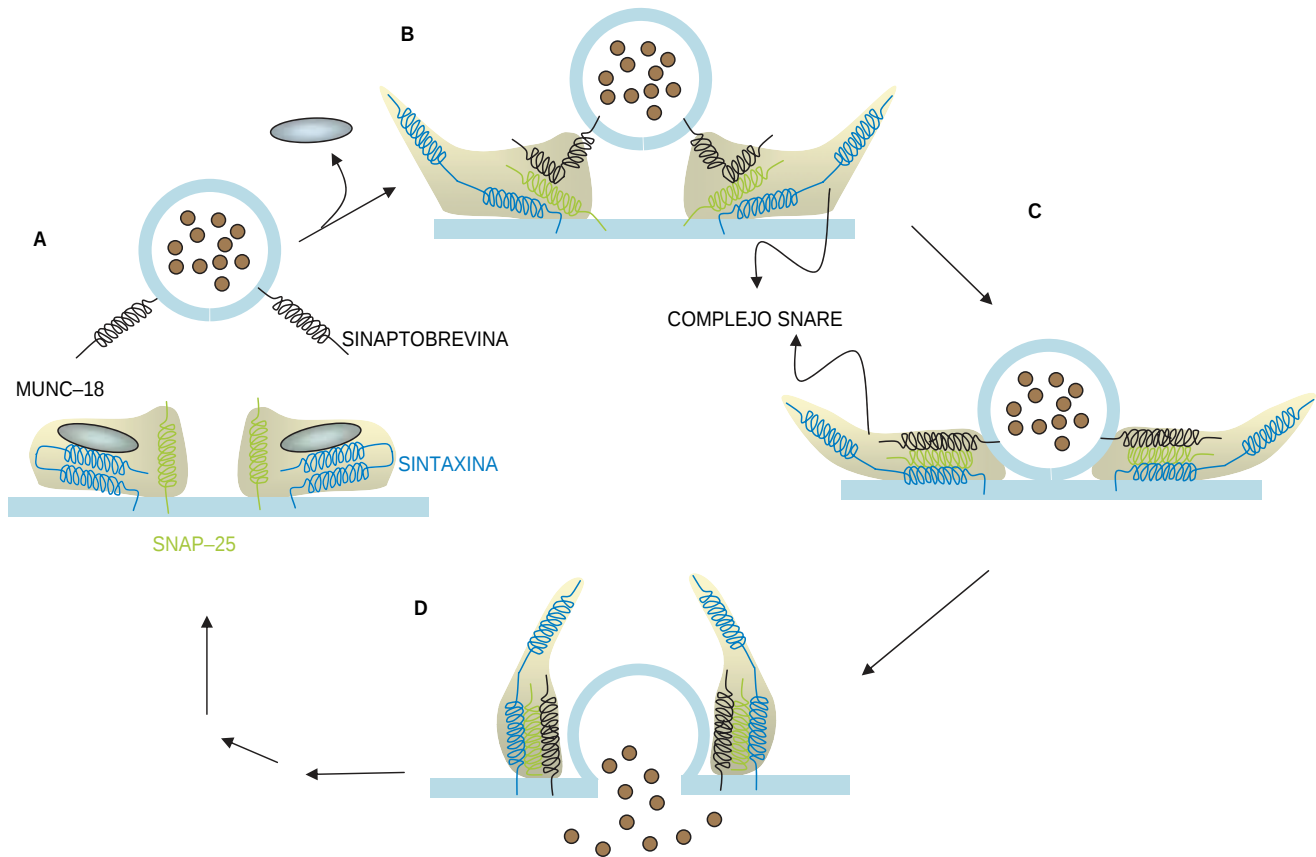
Entre los sistemas receptores, el mejor conocido es la unión neuromuscular, que emplea la acetilcolina como sustancia transmisora. Sin embargo, en la inmensa mayoría de las sinapsis excitadoras se utiliza por neurotransmisor el ácido glutámico; otro aminoácido, el ácido γ -aminobutírico (GABA), es el liberado en la mayoría de las sinapsis inhibitorias. Con otras palabras, en las sinapsis excitadoras se acumulan los receptores de glutamato, mientras que en las inhibitorias lo hacen los receptores de GABA.

En el microscopio electrónico se aprecian las diferencias morfológicas entre un tipo y otro de sinapsis. Las excitadoras presentan una ancha zona submembranal de alta densidad electrónica; en las inhibitorias esta banda es más delgada. Se en-

tiende así por qué el aspecto de las sinapsis excitadoras resulta asimétrico cuando se comparan las especializaciones pre y postsinápticas; en cambio, las inhibitorias presentan un aspecto más uniforme y simétrico. Podríamos, pues, clasificar las sinapsis en razón de su apariencia, correlacionada con el tipo de receptores que presentan.

La densidad postsináptica (DPS), tan llamativa en las sinapsis excitadoras, se debe a la congregación allí, con los receptores, de otras proteínas que modulan la actividad de los receptores y que forman un auténtico andamiaje. Hay, entre ellas, proteínas quinasas y fosfatasa, proteínas involucradas en la transducción de señales y proteínas de anclaje en el citoesqueleto. En un reciente análisis proteómico se ha identificado hasta 70 proteínas asociadas a una molécula del receptor de NMDA (un tipo de receptor glutamatérgico).

En razón de su estructura y modo de acción los receptores sinápticos se dividen en dos grupos: *ionotrópicos* y *metabotrópicos*. Los receptores ionotrópicos son canales iónicos que se abren cuando el neurotransmisor se une a ellos. Los receptores metabotrópicos se caracterizan por activar un sistema de segundos mensajeros a través de su acoplamiento a una proteína G. Esta acción puede acabar provocando la interacción secundaria con un canal iónico o bien con otras proteínas efectoras. El resultado de activar un receptor u otro será excitador o inhibitor, según las características funcionales y la distribu-



ción subcelular de cada receptor, independientemente del tipo de neurotransmisor. Merced a esa diversidad funcional, bastan unos pocos neurotransmisores para acometer acciones muy dispares.

En una sinapsis típica, el neurotransmisor se libera al espacio sináptico cuando un potencial de acción invade la terminal presináptica; la invasión produce una despolarización suficiente como para que los canales de Ca^{2+} presinápticos se abran, entre Ca^{2+} y provoque la exocitosis vesicular. Las moléculas de neurotransmisor fluyen por la hendidura o brecha sináptica y se enlazan a sus receptores postsinápticos. Si estos receptores son ionotrópicos, se abre el canal iónico asociado y se producen el flujo iónico y un cambio en el potencial de membrana de la neurona postsináptica.

Si el cambio operado en el potencial de membrana es despolarizante (en los receptores de glutamato), aumenta la excitabilidad de la neurona y terminan por producirse potenciales de acción. Si el cambio es hiperpolarizante (en los receptores de GABA), la excitabilidad de la neurona decrece y se reduce la posibilidad de que se dispare. Las etapas que median desde la llegada del potencial de acción hasta el terminal presináptico y la generación de la respuesta en el postsináptico generan un retraso sináptico, que varía entre 0,3 y 5 milisegundos.

Los receptores de neurotransmisores, proteínas integrales de membrana, presen-

4. PROCESO MOLECULAR que lleva a la fusión vesicular y la liberación de neurotransmisor. La proteína vesicular sinaptobrevina interacciona con SNAP-25, la cual interacciona con syntaxina, ambas presentes en la membrana plasmática, al liberarse la proteína MUNC-18. Así se forma el complejo denominado SNARE. Una reorganización de este proceso (C) conlleva la puesta en contacto de la vesícula sináptica con la membrana plasmática; actúa como un resorte favoreciendo la fusión de ambas membranas y el vaciado de neurotransmisor.

tan dominios que atraviesan la membrana neuronal. En la región extracelular se organiza el sitio de reconocimiento del neurotransmisor. Los receptores ionotrópicos forman por sí mismos un canal iónico mediante la asociación de varias subunidades proteicas; cuando se acoplan al neurotransmisor, sufren un cambio conformacional que provoca la apertura del canal.

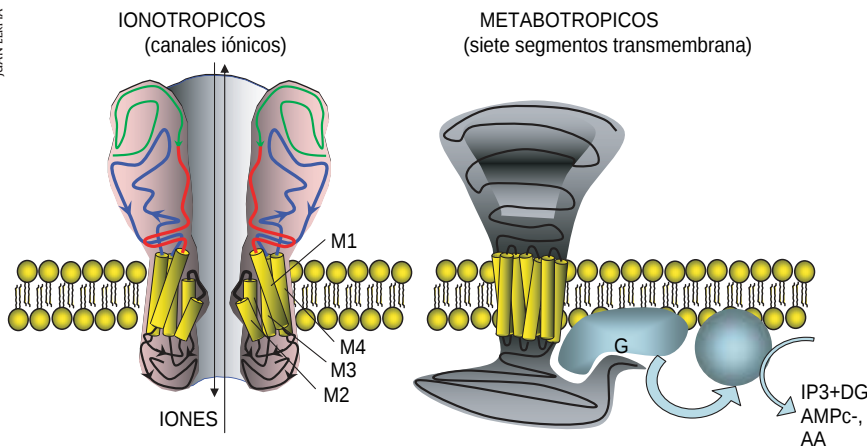
Estos receptores cumplen así una tarea de señalización que se caracteriza por su rapidez y brevedad (dura escasos milisegundos). A esta familia pertenecen los receptores de acetilcolina y glutamato (excitadores), y de GABA_A y glicina (inhibidores). El origen excitador o inhibitor de estos receptores se basa en el hecho de que los canales iónicos que forman dejan pasar cationes (Na^+ , K^+ , Ca^{2+}) o aniones (Cl^-), respectivamente, provocando la despolarización o la hiperpolarización de la membrana en reposo.

Se ha clonado ya la mayoría de los genes que codifican las subunidades que componen esos receptores. Su amplia diversidad

genética se refleja no sólo en el nutrido elenco de subunidades, sino también en las varias configuraciones en que aparece cada una de ellas. Se ha comprobado que la presencia de una u otra isoforma de un receptor genera propiedades funcionales diferentes. Como se avanzó antes, el sistema goza de múltiples grados de libertad, que posibilitan una notable capacidad de regulación.

Receptores metabotrópicos y proteínas G

Otros receptores, los metabotrópicos, presentan una estructura molecular distinta. Intervienen en el control de la actividad de canales iónicos, amén de cumplir su función principal en la generación de segundos mensajeros. La acción de los receptores metabotrópicos perdura de segundos a minutos. Pertenecen a esta familia los receptores α - y β -adrenérgicos, dopaminérgicos, de serotonina, muscarínicos de acetilcolina, metabotrópicos de glutamato, GABA_B y cannabinoides, así como de



RECEPTORES	TIPOS
GLUTAMATO	NMDA, AMPA, KAINATO
ACETILCOLINA	NICOTINICOS
GABA	-A, -C
SEROTONINA	5HT ₃
GLICINA	

RECEPTORES	TIPOS
GLUTAMATO	mGluR1-8
ACETILCOLINA	MUSCARINICOS
DOPAMINERGICOS	D1-5
ADRENERGICOS	α , β
GABA	-B
SEROTONINA	5HT ₁₋₂ , 5HT ₄₋₇

5. TIPOS DE RECEPTORES PARA NEUROTRANSMISORES. Los neurotransmisores actúan a través de dos tipos de receptores, los ionotrópicos (que forman un canal iónico) y los metabotrópicos (que disparan una cascada de señalización intracelular al estar acoplados a una proteína G). El dibujo representa esquemáticamente la estructura molecular de cada uno de ellos. Los ionotrópicos poseen segmentos que atraviesan la membrana varias veces: tres los receptores de glutamato o cuatro acetilcolina, GABA, glicina, serotonina. Los metabotrópicos poseen 7 segmentos transmembrana. La tabla inferior muestra los tipos de receptores para algunos neurotransmisores. El mismo neurotransmisor puede activar diversos tipos de receptores con diferentes peculiaridades.

neuropéptidos (VIP, opioides, sustancia P) y sustancias olorosas.

Los receptores metabotrópicos se acoplan a proteínas G de diferentes características; de ahí que se les denomine también *receptores acoplados a proteína G*; las activan cuando forman unión con el ligando.

A su vez, las proteínas G activan tres efectores fundamentales: la adenilato ciclasa, que cataliza la síntesis de AMPc; la fosfolipasa C, que produce la hidrólisis de fosfolípidos en inositol trifosfato (IP3) y diacilglicerol, y la fosfolipasa A2, que posibilita la síntesis de ácido araquidónico.

Los segundos mensajeros que acabamos de citar ejercen su acción biológica mediante la actuación directa sobre canales iónicos o, de forma indirecta, a través de proteínas quinasas, que modulan la actividad de los canales iónicos mediante la fosforilación de los mismos.

Puesto que cada proteína quina posee numerosas dianas, puede producir efectos muy dispares. La acción de los receptores metabotrópicos conlleva alteraciones de propiedades de la membrana celular que pueden alterar, durante un tiempo prolongado, la respuesta a los neurotransmisores. Por ello, se dice que los receptores metabotrópicos presentan un carácter modulador de la transmisión sináptica. Lo cierto es que tales receptores intervienen también en la regulación de la liberación de neurotransmisores, al situarse en la terminal presináptica. Igualmente, al alterar la actividad de los receptores ionotrópicos y los canales dependientes del voltaje, modulan la respuesta sináptica y la excitabilidad neuronal.

Alteración de la transmisión sináptica

Entre las patologías que comportan una desconexión sináptica sobresale la *miastenia*

tenia gravis. Conocida desde 1877, esta enfermedad autoinmunitaria se debe al desarrollo de autoanticuerpos que reconocen y bloquean el receptor de acetilcolina nicotínico. Impiden la transmisión sináptica entre las motoneuronas y el músculo.

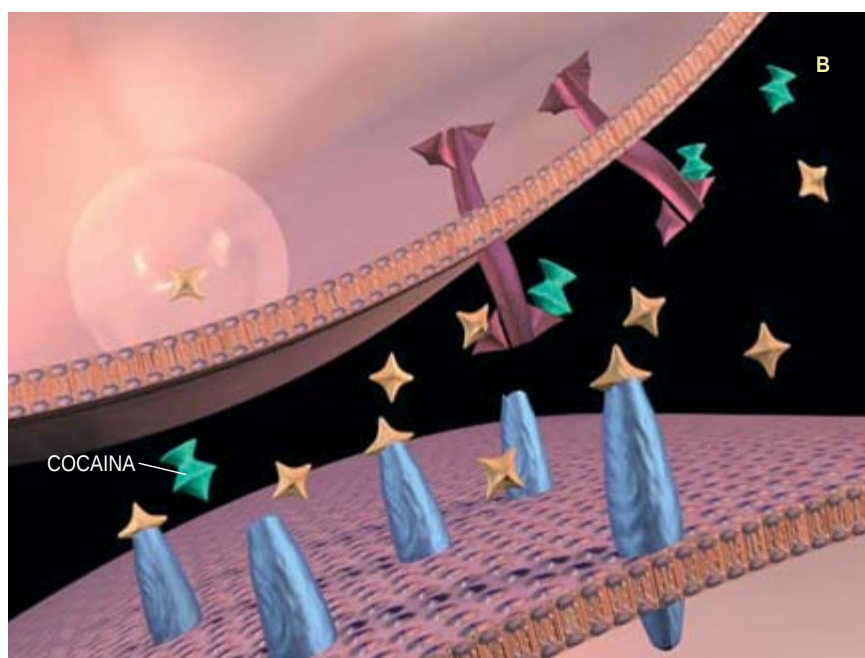
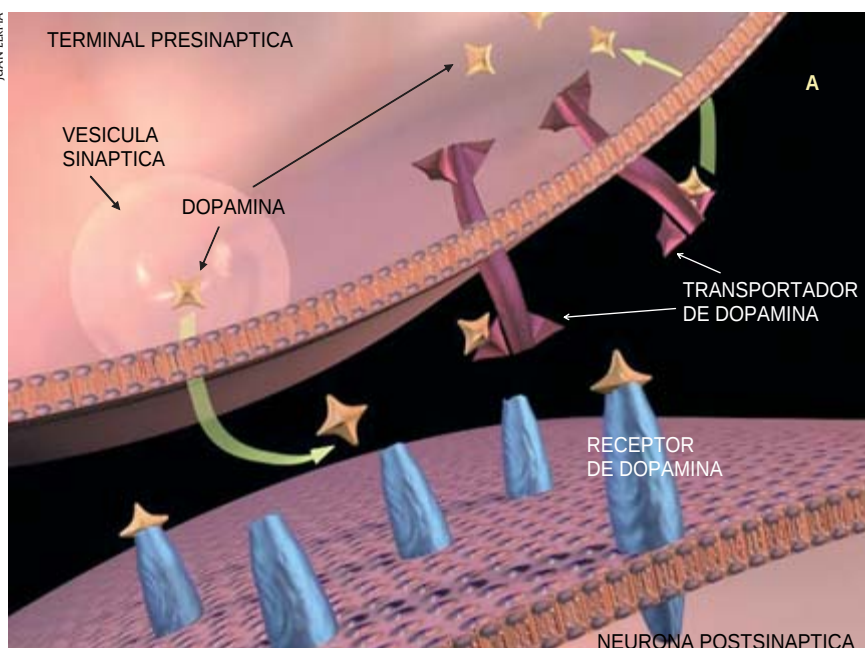
Dichos anticuerpos, presentes en los enfermos de miastenia, no se limitan a evitar la interacción entre la acetilcolina y su receptor, sino que, al parecer, aumentan la degradación de este último. Alterados los receptores, se facilita una flaccidez muscular generalizada que puede incluso afectar a la respiración normal.

En la lista de patologías autoinmunitarias asociadas a la función sináptica se numera también la enfermedad de Rasmussen. Se trata de una epilepsia debida a la presencia de autoanticuerpos contra una de las subunidades de un receptor de glutamato (GluR3 del receptor de AMPA). En este caso, los anticuerpos resultan ser agonistas del receptor; se produce, en consecuencia, una excitación tónica que lleva a la generación de una actividad epiléptica.

Son innumerables los trastornos de transmisión sináptica que se han dado en nombrar como sinaptopatías. La esquizofrenia parece ser, al menos en parte, una sinaptopatía en la que se encuentra alterada la función dopaminérgica; en fecha reciente se la ha relacionado con la hipofunción del receptor de M-metil-D-aspartato (NMDA), un tipo de receptor de glutamato. Los antipsicóticos, indicados en el tratamiento de este y otros desórdenes similares, bloquean los receptores dopaminérgicos; se busca, pues, rebajar la transmisión dopaminérgica, que se cree está intensificada en estos pacientes.

Algo parecido ocurre con los trastornos depresivos; en ellos, el sistema de neurotransmisión implicado es el serotoninérgico. Disponemos ya de buenos fármacos antidepresivos, que inhiben la degradación de serotonina (inhibidores de la MAO) o su sistema de recaptación (caso del Prozac); al actuar así, una vez liberada su efecto perdura más tiempo. Las benzodiazepinas (Librium, Valium), ansiolíticos conocidos, potencian la acción del aminoácido inhibidor GABA, cuyo receptor GABA_A posee un sitio de modulación específica para benzodiazepinas. Sobre este receptor actúa igualmente el alcohol. En cuanto a los potenciadores del sistema GABAérgico, las benzodiazepinas constituyen buenos antiepilépticos; téngase en cuenta que la epilepsia deriva de un desajuste del equilibrio entre excitación e inhibición.

Con las drogas de abuso se altera también la función sináptica. Modifican la



6. LAS DROGAS DE ADICCION interfieren con la transmisión sináptica. El panel superior (A) muestra esquemáticamente el ciclo de un neurotransmisor como la dopamina. Este se almacena en vesículas sinápticas, liberándose al medio extracelular donde ejerce su acción mediante la unión a sus receptores específicos. Posteriormente, es recaptado por transportadores específicos situados en la terminal presináptica, para su reutilización ulterior. La cocaína (panel inferior, B) reemplaza a la dopamina en sus transportadores, impidiendo que el neurotransmisor se recapte y se reutilice normalmente. Esto tiene dos consecuencias; la primera es que la acción del neurotransmisor natural se ve prolongada; la segunda es que tras cierto tiempo de actuación existe una depleción de dopamina que conlleva el fracaso sináptico con la consiguiente alteración de la función cerebral.

percepción y el comportamiento. La estructura molecular de muchas de ellas se asemeja a la de los neurotransmisores, hasta el punto de que pueden usurpar su

puesto en los sistemas de regulación. Sucede así con las anfetaminas, análogas en su estructura a las aminas biógenas, con la mescalina, similar a la noradrenalina,

o con la cocaína, capaz ésta de inhibir los transportadores de dopamina, serotonina y noradrenalina, lo que prolonga la acción sináptica de estas aminas. La anfetamina conocida como *éxtasis* (NDMA) reemplaza a la serotonina en su transportador y sustituye incluso al neurotransmisor en las vesículas sinápticas. Por culpa de ello, termina por fallar la transmisión serotoninérgica.

Recapitulación

La compleja integración de estos sistemas de señalización, desde la liberación de una vesícula sináptica hasta la activación de los receptores postsinápticos, resulta, pues, decisiva para el correcto funcionamiento del cerebro. La esencia de la función neuronal radica en la integración de la información proveniente de miles de terminales excitadores e inhibidores.

Cada neurona recibe en torno a 10.000 entradas sinápticas. Las entradas activas en un período de tiempo determinado son sumadas por la membrana neuronal, que decide entonces si desencadena o no un potencial de acción, que se transmitirá a las neuronas con las que contacte.

Esta función integradora celular no sólo recapitula la función cerebral, sino que constituye además la base de la misma. Cualquier desajuste en estos procesos conlleva una disfunción neuronal, cuyo reflejo en el sistema puede ser mínimo en algunos casos, pero en otros puede tener consecuencias devastadoras, traducéndose en una enfermedad mental o neurodegenerativa.

JUAN LERMA es doctor en ciencias y profesor de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Su carrera investigadora se ha desarrollado en Estados Unidos (Facultad Albert Einstein de Medicina, Nueva York) y en España (Hospital "Ramón y Cajal" y CSIC). Su actividad científica se ha centrado en el entendimiento de los procesos de comunicación neuronal, mediante los cuales las neuronas regulan su excitabilidad. En particular, sus trabajos abordan el estudio de los receptores neuronales para neurotransmisores, usando técnicas electrofisiológicas y de biología celular y molecular.

Bibliografía complementaria

PRINCIPLES OF NEURAL SCIENCE. Dirigido por Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell. McGraw-Hill, 2000.

SYNAPSES. Dirigido por W. Maxwell Cowan, Thomas C. Sudhof y Charles F. Stevens. The Johns Hopkins University Press, 2001.

Terapia sistémica

Para superar los trastornos psíquicos, este método terapéutico se apresta a comprenderlos desde el trasfondo de la convivencia o relación familiar



ZEFA

Jürgen Kriz y Arist von Schlippe

Ute y Peter han cumplido la treintena. No tienen hijos. Se han apuntado a una terapia sistémica de pareja, pues “no podemos seguir así”, declaran. ¿Qué les pasa? Llevan siete años viviendo juntos, pero el diálogo entre ellos se ha cortado. Desde hace tres años no mantienen relaciones sexuales. A su vuelta del trabajo, Peter se clava ante el televisor. Ute se va a dormir; siempre se siente cansada. En pocas palabras, a su convivencia le falta nervio.

Ambos tienen miedo. Ute, a morir pronto de cáncer, como su madre; Peter, a no superar la cincuentena, como su padre. Buscan ayuda para decidir si se toman en serio su estado, pasan por vicaría y tienen hijos, o, por el contrario, es mejor que se separen. En cualquier caso, la situación actual les resulta insoportable.

La primera sesión infunde a la pareja un atisbo de esperanza de alcanzar una mejora en la relación. Pero en la cita siguiente, concertada para cinco días después, señalan que todo había vuelto a ser como antes. Este anquilosamiento del problema de la relación despertó la atención de la te-

rapeuta. Al parecer, ambos invertían mucha energía en mantener la situación, poco satisfactoria. Y les pregunta: “¿Cómo habéis conseguido que todo quedara igual que antes? ¿Qué habéis aportado?” Peter y Ute ignoran la respuesta; sencillamente se abandonaron a la rutina.

A medida que avanza la sesión se va creando una atmósfera nebulosa y rara. Dan la impresión de hallarse encantados, aunque no uno del otro. No tardan en enzarzarse en acusaciones paralizantes: “¡él es así!”, “¡ella es así!”, “¡nada va a cambiar!”. La terapeuta sienta a la pareja de frente, que se vean cara a cara. ¿Qué

1. ¿COMO SEGUIMOS? Cuando los compañeros ya no pueden hablar entre sí y la relación ha perdido nervio, puede ser de ayuda una terapia sistémica de pareja.

ocurre? Los dos se miran unos instantes y después dirigen la vista al suelo. La terapeuta y ellos analizan juntos ese breve fenómeno.

En su interior, Ute sólo retiene la mirada dura de su compañero. La terapeuta quería saber a quién le recuerda esa expresión. La respuesta espontánea: a su madre. Cuando Ute era una adolescente, su madre pasaba horas tumbada en el sofá; depresiva profunda. Más tarde se le diagnosticó un cáncer, que la llevó a la tumba, luego de tres años de sufrimiento. ¿Qué pensaría su madre, si la viera abrazada a su pareja? Ute está segura de que lo desaprobaba. La joven parece atenazada por sus recuerdos.

No hay lugar para la aflicción

Peter retenía, a su vez, una imagen interna, de su madre también. Aparecía, interpuesta, entre él y su compañera. De la noche a la mañana, su padre les abandonó. Peter tenía entonces 14 años. A tan temprana edad se sintió responsable de su madre. Durante años, vivió ésta como paralizada por el shock de la repentina separación; suspiraba a cada momento, derrumbada y encerrada en sí misma. La tristeza de Peter no contaba. Le viene a la memoria una escena característica. En un momento en que sonó el timbre de la casa, su madre le mandó abrir con estas palabras: “Peter, ¡tú eres ahora el hombre de la casa!”.

Cuanto más se manifiestan en la visita estos patrones de conducta y de recuerdos, tanto más evidente resulta el siguiente fenómeno: las señales que Ute y Peter emiten hacia fuera y las imágenes internas de su referente respectivo se superponen, de un modo casi perfecto (y fatal), unas sobre las otras. Ute frunce las cejas, suspira, su respiración es entrecortada y se derrumba al pensar en su madre. Ante esa conducta, Peter recupera, a manera de resorte, la sensación de que todos confían en él: “Peter, ¡apúrate!”. (Se rebobina así su propia “película interna”.) Por consiguiente, las señales que uno envía al otro refuerzan mutuamente el estado de ánimo negativo. Se ha creado un modelo común, en el que ambos dan la sensación de vivir en un mundo sin ninguna esperanza de felicidad.

La terapia sistémica presta especial atención a estos modelos de interacción. Dicha interacción implica en la tarea concreta no sólo a la pareja, aquí, sino

también a los familiares más allegados, en cuyo caso se habla de “terapia de familia”. Las percepciones, sentimientos y pensamientos de nuestro interior se hallan estrechamente entrelazados con reacciones, manifestaciones y acciones. Si las tendencias negativas de interpretaciones y reacciones se coordinan inconscientemente y se refuerzan entre sí, entonces pueden originarse, a lo largo de los años, modelos problemáticos de interacción que los implicados no captan.

Es lo que les pasa a Ute y Peter. Sin apercibirse de ello, han quedado apresados en un modelo. Así explicaba Jay Efran el fenómeno: “Los humanos son hábiles narradores de historias; acostumbran metamorfosearse en el curso del relato. A veces se enquistan y mantienen presos a los narradores dentro de los límites que ellos mismos establecieron”.

Puede desarrollarse, además, una evolución penosa, que excede con mucho las nimias disputas conyugales. En la pubertad, Ute había sufrido una bulimia, que se exacerbó en los últimos años. Experimentaba ataques de hambre varias veces a la semana, seguidos de vómitos provocados. Peter, por su parte, se había sentido cada vez más presionado y corresponsable de la sintomatología de Ute, como antes se lo sentía de los problemas de su madre. Pero sentía que su atención solícita no recibía el reconocimiento debido, sino el constante rechazo de Ute, lo que acrecentaba su sensación de soledad. En una mezcla de reacción de pánico y demanda de ayuda, Peter había acabado por ingerir somníferos y alcohol. A raíz de un internamiento hospitalario, él y Ute conocieron y valoraron el enfoque terapéutico sistémico.

La terapia sistémica se desarrolló hace unos cincuenta años en Estados Unidos; al principio, bajo el término de “terapia

de familia”. Desde entonces se han venido ideando numerosas técnicas y procedimientos específicamente sistémicos. Además de la esmerada observación y depuración del modelo de interacción, las técnicas deben ayudar a replantear de raíz las relaciones para poder cambiarlas. Para ello se recurre a la técnica de las “preguntas circulares”, en la que se le exhorta al paciente que adopte el punto de vista del compañero: “Ute, cuando Peter se decidió por usted, ¿cree que buscó el reflejo de su madre o un tipo enteramente distinto?”. Se halla muy difundido también el trabajo con imágenes de familia: los participantes representan, a través de sus movimientos, postura, gesticulación y mímica, cómo valoran las relaciones entre ellos y cómo desean que sean en realidad. A modo de botón de muestra, introducidos en una habitación se instalan en un punto que indica cuán cerca o cuán lejos se sienten uno de otro.

Contacto que genera aprecio

Bajo esa línea de trabajo subyace una idea fundamental: cuando los síntomas son componentes de patrones razonables de interacción, podemos modificar e incluso eliminar tales signos, al alterar o modificar las pautas en cuestión. Con ese objetivo, los terapeutas desarrollaron, al principio en los Estados Unidos y pronto también en Europa, diversas estrategias. Mencionemos algunas:

- Exigencia de autoestima y de autonomía de cada miembro de la unidad familiar. Se establece para cada uno un contacto que genera aprecio. Al mismo tiempo, se ponen de relieve, una y otra vez, diferentes puntos de vista: “Usted ha dicho que los dos están desorientados por igual; ¿quién de ustedes se halla más próximo a la idea de que algo podría cam-

Compendio de terapia sistémica

- La terapia sistémica considera los trastornos y “enfermedades” psíquicas anclados en los modelos de comunicación que los envuelven. Dado que los síntomas son componentes de los patrones de interacción, tienen una oportunidad de cambio, si se los ataja.
- A diferencia de otras orientaciones terapéuticas, aquí media bastante tiempo entre sesión y sesión; a veces, de tres a seis semanas. El número total de sesiones no supera la decena.
- En su origen, esta terapia se desarrolló para las familias en cuyo seno había alguien que sufría una enfermedad psíquica grave. Poco a poco se ha ido abriendo a otras situaciones patológicas. Los mejores resultados se obtienen en trastornos alimentarios, drogodependencias y conductas infantiles desmesuradas. En depresiones clínicas, la terapia sistémica de pareja ha resultado eficaz.
- Por la especial atención a las interacciones, este enfoque es adecuado también para asesorar a individuos, grupos y organizaciones.



2. CONDUCTA CON REPERCUSIONES.

El abandono repentino del hogar por parte del padre influye negativamente, decenios más tarde, en las relaciones de pareja de sus hijos.

las!”. No es, pues, sorprendente que ella percibiera como molestos los ofrecimientos de ayuda de Peter y lo rechazara, y que él, por su parte, lo considerara una muestra de falta de amor.

Trabajo en equipo

En la terapia sistémica, el terapeuta suele trabajar con un equipo de observadores. Antes, estos “supervisores” se hallaban sentados tras un cristal, que sólo era transparente en un sentido. Hoy, en la mayoría de los casos, están presentes en la sala y cumplen la función de “equipo de reflexión”. Por lo general, se interrumpe un par de veces la conversación entre los pacientes y el terapeuta, y la familia escucha unas reflexiones del equipo, que aporta nuevas perspectivas. Las descripciones de la situación del equipo de reflexión hacen que se manifiesten nuevas posibilidades de acción. Así, los observadores se expresan sobre las diferentes señales que uno y otra habían aprendido en su respectiva familia para manifestar su amor.

La discusión en equipo ayuda a relajar las descripciones rígidas y cerradas. El punto de vista inflexible de Ute (“¡Peter siempre me asedia!”) se distiende quizá, si ella ve que el comportamiento de Peter podría ser también una forma peculiar de solicitud y sentido de responsabilidad. A Peter le apacigua saber que Ute nunca había experimentado la presencia de hombres que la cuidaran y que no podía evitar su temor actual de que, en el fondo, ella no quería saber nada de él. Cuanto más reconozcan ambos cuán importante es liberarse de prejuicios enraizados sobre el otro (“es así y no va a cambiar”), más fácilmente les puede quedar claro qué significan el uno para el otro.

JÜRGEN KRIZ Y ARIST VON SCHLIPPE son profesores de la Universidad de Osnabrück.

Bibliografía complementaria

SYSTEMTHEORIE FÜR PSYCHOTHEAPEUTEN UND MEDIZINER (3ª edición) J. Kraz. UTB/Facultas; Stuttgart, 1999.

LEHRBUCH DER SYSTEMISCHEN THERAPIE UND BERATUNG (9ª edición). A. v. Schlippe, J. Schweitzer. Vandenhoeck & Ruprecht; Göttingen, 2003.

biar? ¿Qué diría ése sobre cuál podría ser el primer paso?”.

- Una delimitación mejor de cada uno de los subsistemas de la familia entre sí; por ejemplo, entre padres e hijos. Un mero cambio en la disposición de los asientos puede hacer patente, por una parte, los límites entre los padres y, por otra, entre los hijos. En la terapia de pareja, a su vez, se puede preguntar después hasta qué punto Peter mantiene relaciones de amistad con otros hombres o cómo se siente valorada y compensada Ute en su familia como mujer.

- Una mejor comunicación de los miembros de la familia en torno a objetivos e ideas comunes y diferenciadas: “¿Qué piensa usted, Peter? ¿Qué significado encierra para usted su relación? Ute, ¿tiene razón él? ¿No quiere hablar directamente con él sobre el tema?”.

- Intervenciones burdas, que cuestionan la interpretación global de la realidad familiar. Hoy no suelen aplicarse ya tales procedimientos. Sobre ese apartado nos ilustra el ejemplo de las intervenciones paradójicas; se pide en ellas que los participantes se esfuercen por hacer lo contrario de lo que en realidad quieren. En nuestro caso, la terapeuta, tras una reunión con un equipo supervisor adicional, podría decir algo así: “Tenemos la impresión de que Ute opta por vomitar para, con ello y de una forma singular, velar por la estabilidad de su convivencia. En tanto no hayamos entendido con precisión este patrón, no podemos recomendar poner fin a esta rutina. Al contrario, le rogamos, Ute, que, hasta la próxima reunión, procure vomitar al menos una vez cada dos días”.

Ute se siente apreciada. Pero se insinúa también la idea de que puede controlar ese reflejo. Se da así la vuelta a la estrategia seguida contra el síntoma y, con ello, se trastocan los modelos de comunicación a este respecto. Con otras

palabras, Peter no debe sentirse responsable de algo que, en adelante, se considerará cometido de Ute.

Hace veinte años, un terapeuta hubiera enviado a su casa a una familia, si no se presentaran juntos a la sesión. Pero, las estructuras familiares no tienen por qué ser visibles, con objetividad absoluta, en la sala de la terapia; al fin y al cabo, están siempre presentes en la cabeza de cada participante. Hoy se suele trabajar sólo con pocos parientes, incluso con individuos, siguiendo los mismos principios. Con ello se ha dado definitivamente el paso de una terapia familiar en sentido estricto a una terapia sistémica.

En un trabajo individual de terapia sistémica de este tipo se realiza una “entrevista referente a la familia”, en la que se hace constar el nombre y los datos de los hermanos, padres y abuelos del paciente, así como del compañero y de los hijos. Se pregunta por matrimonios, divorcios y otros acontecimientos significativos; complementan la información las profesiones y otras anotaciones de interés. La información se recopila en una matriz, llamada genograma.

Los propios datos triviales de entrada pueden ya aportar conexiones valiosas. ¿Por qué se le impuso al hijo el nombre del hermano difunto de la madre? ¿Cómo se puede interrumpir un patrón, que pasa de generación en generación, según el cual uno es siempre la “oveja negra” de la familia? ¿Qué significado encierra el hecho de que se sepa mucho sobre la familia del padre y apenas nada sobre la de la madre? A veces el avatar de una familia entra en directa oposición con lo sucedido en la otra. Así, en la familia de Peter el padre tenía la función sustentadora, que luego recayó sobre sus hombros. Por el contrario, el padre de Ute prácticamente no estaba presente: “¡las mujeres han de hacerlo todo ellas so-



1. PRIMER RECONOCIMIENTO.

¿Inseguro, compasivo, concienzudo?

A los pocos minutos de haber conocido a alguien, enjuiciamos su carácter. Pero, ¿acertamos siempre?

CORBIS

Estereotipos

¿Podemos valorar la personalidad de un individuo al que acabamos de conocer?

En psicología se admite tal posibilidad, aunque siempre dentro de unos límites

Katja Gaschler

Al cabo de unos minutos todo está claro: “Este no es mi tipo”, piensa Bárbara. Pero no sabría decir por qué se siente tan segura. ¿Le molesta la barba de tres días, los pantalones vaqueros gastados, el pañuelo rosa del cuello? ¿O se trata de su mirada escrutadora? Bárbara desearía ahora no haber accedido a esta cita a ciegas. Pero se comprometió y tiene horas por delante con un sujeto extravagante que no entenderá su aversión al deporte, ni que prefiera

un libro a perder el tiempo con alguien en una tasca llena de humo. Tampoco se le escapa que Martín examina con irritación las uñas de sus manos pintadas con un esmalte rojo burdeos. En su interior, se rebela contra esa clase de jóvenes: desaliñados, de poco fiar y presumidos. A buen seguro, piensa, la aburrirá con historias interminables sobre la escalada libre y su dominio del arte de la seducción.

¿Acierta Bárbara en sus juicios? Fiados en determinados estudios, los psicólogos se cuestionaron antaño la capacidad para emitir una valoración equilibrada. Acos-

tumbramos regirnos por estereotipos: el “laborioso japonés”, el “sexo débil”, el “psiquiatra comprensivo” y otros de tenor similar. Los psicólogos sociales declaran que esa mentalidad compartimentadora nos deforma la visión de la realidad. Tendemos a deducir el carácter de una persona a partir de un comportamiento concreto. Si el empleado de la caja registradora nos mira adusto, lo consideramos en seguida un enemigo de la humanidad. A esa atribución injustificada de cualidades se le denomina “falta fundamental de imputación”.



2. TEORIA DEL CAOS. A juzgar por la decoración de esta habitación su usuario se caracteriza por una creatividad y curiosidad notables.

Aunque desde hace unos veinte años, se viene prestando atención a las innumerables limitaciones de la percepción social, el asunto sigue siendo controvertido. Joachim Krüger, de la Universidad Brown, y David Funder, de la Universidad de California en Riverside, declaran a este respecto que toda investigación que se proponga de antemano develar valoraciones erróneas al primer golpe de vista, terminará por conseguirlo. No se hallan establecidos los criterios en torno a los indicios que transmiten información de interés sobre el carácter ajeno.

Y hay un problema de método: cómo cuantificar la certeza de una evaluación.

Para poder describir con cierta garantía al menos algunos aspectos del carácter humano se suele partir del modelo de los cinco rasgos sobresalientes o cinco dimensiones de la personalidad: neuroticismo, extraversión, tolerancia, escrupulosidad y espíritu abierto a nuevas experiencias.

Señales del carácter

En cuanto dos personas desconocidas se encuentran, empiezan a hacerse una idea del otro. El rostro, el peinado, la figura, el atuendo, la gesticulación, el registro de voz y la mímica pertenecen a las señas no verbales que evaluamos en los minutos iniciales, a veces en los primeros segundos. Apenas comienza a hablar, nos guiamos por el tono de voz, su firmeza y calidad cultural de lo expresado. No obstante esa abundante información, no sabríamos reconocer en qué fundamos exactamente nuestra valoración.

Sostiene Samuel Gosling, de la Universidad de Texas, que no es necesario entablar una relación directa con un individuo para formarse un juicio sobre el mismo. Dejamos huellas de nuestra personalidad por doquier, incluso en sitios donde nos detenemos sólo un momento. Gosling y su equipo desarrollaron un modelo según el cual la personalidad se manifiesta de inmediato en su entorno, de dos maneras: por exigencias de personalidad y por rasgos conductuales. Por exigencias entienden los signos de las características que un individuo desea, de forma voluntaria, comunicar al entorno. Por ejemplo, un estudiante que tiene decorada la cabecera de su cama con un cuadro de Albert Einstein nos indica su deseo de exhibir su escala de valores intelectuales. Otras pretensiones de identidad reclaman mayor sutileza.

Los rastros conductuales son los que vamos dejando a nuestro paso sin una intención determinada. Así, el estudian-

te que tiene los discos dispersos por los suelos —lo que refleja escaso sentido del orden—, o las botas de fútbol embarradas, indicativas de aficiones deportivas.

Supongamos que Bárbara hubiera tenido la ocasión de echar un vistazo al despacho de Martín. ¿Hubiera renunciado a la cita a ciegas? En el transcurso del estudio de Gosling ocho voluntarios emitieron dictámenes sobre setenta despachos de empleados participantes en el experimento. Como éstos no estaban autorizados a cambiar nada en sus oficinas, los inspectores se pudieron hacer una idea del estilo de la decoración, de la limpieza y el grado de organización del correspondiente burócrata. Este rellena un cuestionario referido a su personalidad y apuntaba el nombre de dos conocidos, quienes a su vez daban su opinión sobre el carácter del primero. La opinión resultante se cotejaba con el juicio de los examinadores.

Los “peritos aficionados” tuvieron un éxito sorprendente. Predecían con exactitud el grado de sinceridad y de extraversión de la persona con quien compartían mesa u oficina de trabajo. Sus informes acertaban también en los aspectos de “escrupulosidad” y de “estabilidad emocional”. Además, suministraron a los investigadores una lista prolija de indicios a los que habían recurrido para su valoración. De éstos el equipo de Gosling extrajo los que habían sido factores determinantes del éxito. A modo de botón de muestra: ciertos indicios del carácter extravertido podíanse relacionar con una temperatura más cálida en el despacho y con muchos objetos personales. Los objetos de decoración, por el contrario, apuntaban a la sinceridad. Por su parte, los despachos de empleados muy concienzudos estaban bien organizados, limpios y con todos los objetos en orden. Si Bárbara hubiera visto el caos del despacho de Martín hubiera dudado por anticipado de su fiabilidad.

Rasgos sobresalientes de la personalidad

Neuroticismo: Esta dimensión de la personalidad mide la inestabilidad emocional. El espectro abarca desde sereno, optimista, contento, hasta medroso, caprichoso y cohibido.

Extraversión: Las personas que figuran con la máxima puntuación en esta escala son alegres, sociables, comunicativas y tenaces.

Apertura a todo tipo de experiencias: Las personas situadas en los puestos bajos de la escala son rutinarias y se orientan por las convenciones sociales. Las

que figuran en la parte alta dan muestras de curiosidad y creatividad.

Tolerancia: El espectro abarca desde las personas desconfiadas y egocéntricas hasta las amistosas, compasivas y cariñosas.

Escrupulosidad (Conciencia): Mide el grado de capacidad de organización. Las personas de la parte alta de la escala tienen valores superiores, son disciplinadas, motivadas y dignas de confianza; las que tienen puntuación baja son complicadas y pierden con suma facilidad la concentración.

3. CADA COSA EN SU SITIO.

El mensaje emitido por este despacho podría ser del tenor: “¡Confíe en mí, aquí no se pierde nada!”. El orden y la limpieza remiten a “ideas claras” en el pensar y al actuar.

Búsqueda de huellas en el despacho

Si admitimos que los empleados de una empresa dejan la limpieza y orden de los despachos al personal de limpieza, de la vivienda de una persona, en cambio, tendríamos que sacar mejores conclusiones sobre el carácter del que la habita. En un segundo ensayo, se examinaron ochenta habitaciones de estudiantes. Se valoraba la limpieza y el orden como indicios de disciplina y fiabilidad. Destacaban como indicio positivo, propio de un “espíritu abierto”, la variedad, no la cantidad, de libros y revistas.

De forma inesperada, los realizadores del test emitieron también un juicio sobre la estabilidad emocional y la sociabilidad del usuario del alojamiento. Pero los indicadores en los que basaban sus juicios no parecían fiables, ni estaba claro en qué criterios se basaban los expertos para su valoración. Según Gosling, quizá remitieran a “prejuicios arraigados”; por ejemplo, que las mujeres son más inestables que los hombres.

Bárbara se siente insatisfecha con las escasas informaciones de su amiga (es un tipo simpático, que vuelve a estar ahora sin compromiso) y no haber intentado averiguar más detalles sobre Martín. Podría haber reparado en su página privada de Internet y enterarse así de su dominio de la novelística actual, su interés por la filosofía oriental y su afición notable al coleccionismo de discos de jazz. Pero, ¿qué información sobre el carácter de un sujeto nos transmite su siempre bien calculada “presentación en Internet”?

Gosling defiende que las páginas web reflejan los cinco rasgos de la personalidad: con mayor intensidad la franqueza, seguida de la escrupulosidad, la extraversión y la estabilidad emocional; a todas ellas les sigue la tolerancia. Si exceptuamos la extraversión, las páginas web aportan mejor información sobre la personalidad que un breve encuentro. En aquellas, cada detalle se basa en la decisión consciente de su autor, lo que le permite construir una “identidad virtual” (“online”).

A pesar de que Bárbara antes de su cita con Martín lo ignoraba casi todo de éste, al cabo de un rato ya se había formado una imagen que ella creía exacta. Valoró por



intuición, y con acierto, el firme apretón de manos de Martín como un signo de su alta autoestima, así como que el hecho de que rehuyera su mirada.

Esteriotipos con un fondo de verdad

Las falsas estimaciones se producen sobre todo cuando no disponemos de suficientes indicios fiables. Recurrimos entonces a estereotipos. Los lugares comunes contienen siempre un gramo de verdad. Puede resultar, asimismo, provechoso dar carácter general a un modelo de comportamiento a partir de una acción aislada. Por una razón básica: se intenta sacar el máximo provecho de las informaciones a nuestro alcance.

Cuando un jefe de personal tiene que valorar la capacidad intelectual de los aspirantes a un puesto de trabajo a partir de sus fotos de pasaporte considera inconscientemente más inteligentes a los que llevan gafas. Una impresión que se relativiza en cuanto se pasa a la entrevista. Dígase lo mismo de la relación entre inteligencia y atractivo. Un metaanálisis del año 2002 confirmó que tendemos a considerar más inteligentes a las personas atractivas, si nos ceñimos a sus fotos de pasaporte. Este tópico inconsciente no carece de fundamento. En psicología evolutiva se acepta que, la igual que la belleza, la inteligencia podría ser la expresión de “buenos genes”. Sin que, por ello, quepa descartar que los escolares físicamente atractivos gocen de mayor promoción en las aulas porque sus profesores les den un trato preferente.

En 1995 Peter Borkenau y Annette Liebler, de la Universidad de Halle, comprobaron la relativización del significado de las apariencias en cuanto una persona rompe a hablar. Los experimentos más re-

cientes del propio Borkenau y de otros han corroborado tales apreciaciones. Si escuchamos a alguien leer en voz alta, bastan tres minutos para hacernos una idea exacta de sus aptitudes intelectuales.

En contra de lo esperado Bárbara y Martín superaron las reservas iniciales y entablaron una agradable conversación. Martín se percató en seguida de la imposibilidad de contagiar a Bárbara su entusiasmo por el surf. Dio un giro distinto a su conversación y le contó detalles de su último viaje a China, se mostró interesado por el trabajo de Bárbara como especialista en hostelería y le pidió más información sobre sus preferencias literarias. Por su parte, Martín no se corresponde con la imagen que Bárbara tiene de un marido ideal, pero debe admitir que la confrontación con una persona, cuya proximidad hubiera evitado en cualquier otra situación, le ha proporcionado nuevos estímulos mentales.

KATJA GASCHLER es doctora en biología.

Bibliografía complementaria

THIN SLICES OF BEHAVIOUR AS CUES OF PERSONALITY AND INTELLIGENCE. P. Borkenau et al. en *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 86, n.º 4, págs. 599-614; 2004.

E-PERCEPTIONS: PERSONALITY IMPRESSIONS BASED ON PERSONAL WEBSITES. S. Vazire, S. D. Gosling en *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 87, n.º 1, págs. 123-132; 2004.

TOWARDS A BALANCED SOCIAL PSYCHOLOGY: CAUSES, CONSEQUENCES, AND CURES FOR THE PROBLEM-SEEKING APPROACH TO SOCIAL BEHAVIOR AND COGNITION. J. I. Krueger y D. C. Funder en *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 27, n.º 3, (en prensa).

Acción temeraria y sistema de recompensa

Hay acciones temerarias que carecen de explicación racional, salvo porque en nuestro patrimonio genético se halla inserto el placer por el peligro

Klaus Manhart

Se cierran las puertas de los automóviles. Rugen los motores. Ahora sólo cuenta una cosa: apretar el acelerador. Hay que acercarse cada vez más al abismo; pierde el primero que salte de su vehículo. En el último momento Jim abre de golpe la puerta de su coche y se tira al suelo, pero Buzz no consigue dar el salto. La película *Rebeldes sin causa*, protagonizada por James Dean, retrataba la América de los años cincuenta, la de una generación rebelde que buscaba su identidad.

El placer del riesgo recorre todos los tiempos, las edades y las capas sociales. Lo vemos a diario en las temerarias maniobras de adelantamiento; también entre los esquiadores que descienden a tumba abierta o en los escaladores que atajan por paredes estrechas en su ascenso a la cumbre.

La mayoría no sabe negarse a la fascinación del riesgo. Hasta los padres de familia más prudentes apostaron por acciones altamente especulativas de empresas de Internet o de alta tecnología en los años del boom bursátil a fines de los noventa. Se trata de una pulsión arraigada en muchas culturas y razas. Por doquier encontramos gentes que, en un momento dado, arriesgan sus bienes jugándose los a los naipes o a los dados.

Mas, ¿por qué nos producen tanto placer situaciones peligrosas que a menudo entrañan incluso la muerte? Terry Burnham, de la Escuela de Economía de Harvard, y Jay Phelan, de la Uni-

versidad de California en Los Angeles, buscan la respuesta en la propia evolución humana. En un experimento mental por ellos pergeñado retrocedieron a los comienzos de la humanidad e imaginaron dos tipos de carácter: apocados y arriesgados.

Los apocados, retraídos en las cavernas, se alimentan de las hierbas y los animales de su entorno. Se desenvuelven con suma cautela. Con un comportamiento opuesto, los arriesgados se dispersan desde sus abrigo para abrir y conquistar nuevos territorios. Visto a largo plazo, ¿cuál de los dos grupos se impondrá?

Muchos de los arriesgados encuentran tempranamente la muerte en temerarias empresas, pero no menos cierto es que también descubren plantas sabrosas y territorios de caza sin colonizar. Y, ante todo, acumulan experiencias. Por eso, a largo plazo, se hallarán mejor pertrechados contra las adversidades de la naturaleza. Con otros términos, sus genes se impondrán y acabarán por propagarse. A ellos deberíamos hoy nuestro gusto, inserto en su legado genético.

En el plano individual, un comportamiento arriesgado puede tener también sus compensaciones. Las mujeres prefieren en general a los hombres atrevidos. Los resueltos proveen mejor de alimentos a la familia y la protegen con más seguridad porque, en situaciones de conflicto, tienen una capacidad superior para imponerse a los demás.

Esta peculiaridad se manifiesta de forma notoria y persistente en la historia de la cultura. Napoleon A. Chagnon, de la Universidad de California en Santa Bár-

BILDERBERG / FRIEDER BICKLE



bara, estudió en los años sesenta y setenta a los indios yanomamo de la frontera entre Venezuela y Brasil. Descubrió que el porcentaje de varones que disfrutaba de un número mayor de mujeres correspondía a guerreros. De ellos era también la mayor descendencia. Chagnon dedujo, coherente, que a largo plazo se imponían los “genes más amantes al riesgo”.

Esta tendencia a comportamientos audaces se refleja en nuestro cerebro en una concentración aumentada de dopamina, neurotransmisor que nos pone en una suerte de estado de embriaguez. En momentos de riesgo, se intensifica su producción, al tiempo que sentimos el impulso de volver a buscar una y otra vez situaciones críticas. Pero no todos sienten el mismo impulso del riesgo. Mientras que a unos les bastan unas ocasionales partidas de cartas con apuestas mínimas para destrozarse sus nervios, en otros se dispara su nivel de dopamina al saltar en paracaídas.

¿Gana más quien más arriesga?

En psicología de la personalidad se denomina “búsqueda de sensaciones” a esta necesidad de impresiones sensoriales, diversas e intensas. Desde un estado de ánimo interiorizado como algo negativo se accede a una situación de alerta y de tensión considerada positiva. Quienes tienen tal predisposición asumen sin problemas todo tipo de riesgos sanitarios, sociales o económicos.

Las causas de tales preferencias se asocian a dos singularidades genéticas. Marvin Zuckermann, de la Universidad de Delaware, comprobó la relación entre el comportamiento arriesgado y la concentración de monoamino-oxidasa, una enzima que interviene en la degra-

dación de la dopamina. Cuanto menor la concentración de esta sustancia tanto más busca uno el riesgo y su placer característico: el nivel de dopamina tiene que llegar siempre al máximo. En el polo opuesto, las personas con un nivel alto de monoamino-oxidasa experimentan mucho menos el impulso de comportamientos arriesgados.

En 1966 un grupo de trabajo israelí y otro estadounidense descubrieron que el gen *Novelty-Seeking* (buscador de innovación) cifraba cierto receptor de dopamina y era responsable del apaciguamiento de la pulsión placentera. Las personas portadoras de este receptor de dopamina buscan ese punto especial de inflexión hasta las últimas consecuencias: situaciones

1. SALTO AL VACIO. Nuestros antepasados llegaron hasta el límite en la búsqueda de nuevos ámbitos vitales. Pero el hombre de nuestros días arriesga vida y fortuna sin ninguna razón que lo justifique.



¿Especula usted con un accidente del avión en que vuela?

Linda es una joven brillante de 31 años, licenciada en filosofía. En la universidad se interesaba por la justicia social y participaba en manifestaciones contra la energía nuclear. ¿Qué posibilidades tiene Linda de llegar a ser: a) empleada de banca, o b) empleada de banca y defensora de los derechos de la mujer?

Hace un cuarto de siglo, Daniel Kahneman, de la Universidad de Princeton, y Amos Tversky, de Stanford, plantearon cuestiones de este tipo a un grupo de voluntarios. A la hora de analizar las respuestas se encontraron con algo inesperado. Una parte de los voluntarios consideraba, para Linda, un futuro de empleada feminista de banca como mucho más probable que el de una profesional no comprometida. Los trabajos de Kahneman y Tversky demostraron, pues, que el espíritu humano no se deja guiar por la intuición en el momento de aplicar correctamente las leyes de la probabilidad, sino que en su lugar el hombre se orienta por las reglas de la experiencia.

Surtía allí efecto la “heurística de representatividad”, que evalúa las probabilidades sobre la base de características llamativas.

Por ejemplo, mucha gente evalúa la posibilidad de pertenencia del objeto X a la clase Y en función de la semejanza entre X e Y. Sin embargo la semejanza y la frecuencia no suelen tener nada que ver entre sí.

La mayoría de las estimaciones erróneas se pueden remitir a la “heurística de la disponibilidad”. Los sucesos cercanos a la vida real o de gran repercusión mediática se consideran más probables que los sucesos que se recuerdan difícilmente o que se perciben sólo como un dato estadístico. Se graban más profundamente en la memoria las caídas espectaculares de los aviones —y en consecuencia se sobrevaloran más— que los accidentes de coches. De modo parecido nos comportamos en relación con la frecuencia de asesinatos; se estima demasiado alta en comparación con la de suicidios, porque la prensa les dedica más espacio e importancia a los primeros que a los segundos.

Daniel Kahneman recibió en 2002 el premio Nobel de economía por estos análisis, que sacudieron los fundamentos de nuestra imagen de un “homo oeconomicus” racional.

que otros consideran excitantes desencadenan en ellos sólo puro aburrimiento.

Se ha observado que, en algunas etnias, abunda este gen buscador de la innovación. Tal predisposición, registrada en sólo un veinticinco por ciento de los africanos o los europeos, se da en dos tercios de los habitantes del continente sudamericano. El fenómeno se explica por el hecho de que sus ancestros proceden de grupos étnicos que, en el pasado, realizaron largas migraciones. A lo largo de milenios, llegaron a Sudamérica desde África y Europa. En esta carrera de colonización, los vencedores transmitieron a sus descendientes sus genes y con ellos la propensión al riesgo.

Se puede afirmar, por tanto, que el gusto por la aventura ha hecho avanzar al hombre. Pero su base química encierra numerosos riesgos. Las moléculas implicadas son responsables de la correspondiente dosis de sobrevaloración de sí mismo. Según algunos sondeos, la mayoría de la gente se cree que goza de mejor salud que el término medio de la población; o se creen en posesión de un olfato especial respecto a acciones bursátiles que reporten ganancias. Según parece, nuestro propio sistema de recompensa, gobernado por la dopamina, nos impulsa a correr riesgos. Este fenómeno de “falsa conclusión optimista” aparece cuando, frente a un peligro conocido, no se calcula el riesgo consiguiente.

Sentimiento ilusorio

Así, un empedernido fumador no suele reparar en su riesgo personal de contraer cáncer de pulmón con mucha más faci-

dad que un fumador moderado de su misma edad y sexo. Este mecanismo reprime nuestras sensaciones de miedo; lisa y llanamente no nos damos por aludidos o subestimamos nuestra propia vulnerabilidad. Matthew Kreuter, de la Escuela de Salud Pública de San Luis, y Victor Stretcher, de la Universidad de Michigan en Ann Arbor, comprobaron que el hombre, pese a un riesgo determinado, se aferra a menudo a modos de comportamiento insanos y peligrosos. Según un estudio representativo, la mitad de los enfermos cardíacos estimaba su riesgo de salud de forma demasiado optimista, por más que el infarto les debería abrir los ojos.

Por regla general, el hombre no sopea bien los riesgos. A menudo se muestra ciego ante la realidad de los hechos. Si en la ruleta sale cinco veces seguidas el rojo, creará erróneamente que las posibilidades de que salga negro la próxima vez es mucho mayor.

De la misma manera nos inspira mayor miedo, en razón de su especial dramatismo, la caída de un avión que los accidentes de automóviles, pese a la mortandad superior de los segundos. Nos provocan pavor las causas espectaculares de muerte como el asesinato, la descarga del rayo o las mordeduras de serpientes venenosas. Los explotadores de casinos, vendedores de lotería y agentes de seguros aprovechan esta supravaloración de las probabilidades escasas cuando nos endosan un boleto o un seguro de accidentes. Pero, ¿cómo es posible que el entendimiento humano, capaz de comprender complejas teorías matemáticas, cometa estos fallos tan elementales?

Para dar con la respuesta hemos de dirigir la mirada, de nuevo, a la evolución humana. En las fases de desarrollo de nuestro cerebro las mordeduras de serpiente o los ataques asesinos de nuestros antagonistas en la lucha por la supervivencia representaban auténticos peligros para la existencia. Todavía se observa ese fenómeno en tribus primitivas, como la de los indios Aché en el este de Paraguay. Kim Hill y Magdalena Hurtado, antropólogos de la Universidad de Nuevo México en Albuquerque, hallaron que en este pueblo un catorce por ciento de los casos de muerte entre varones se debían a mordeduras de serpientes, ocho por ciento a ataques de fieras y seis por ciento a peleas.

Nuestros miedos, perfectamente comprensibles, no se ajustan a los tiempos actuales. Le cuesta a nuestro cerebro habituarse a las formas “modernas” del cálculo abstracto de probabilidades. ¿Qué jugador de Loto entiende sin más que sólo en uno de los sorteos semanales tendría que rellenar 14 millones de variantes para garantizarse los seis aciertos?

Nuestros antepasados ignoraban las enormes cantidades numéricas con las que operamos hoy en día. Eran tiempos en que la Tierra estaba poblada por pocos seres humanos. A lo largo de miles de generaciones se fue desarrollando nuestra capacidad de manejar cantidades y proporciones sencillas, pero no la de abordar problemas complicados que exigen prestaciones de cálculo abstracto y lógico.

De ahí que no nos agrade tampoco ocuparnos en cálculos estadísticos complejos sobre las posibilidades reales de riesgo de



2. GENES COMPETITIVOS. Un guerrero yanomamo celebra la ceremonia funeraria anual. Los varones más valientes de esta tribu india tienen más mujeres y, en consecuencia, una descendencia más prolífica.

una situación. Preferimos guiarnos por reglas empíricas que se han acreditado positivas en el pasado. “Cuanto más fácil de retener es un acontecimiento tanto más pronto sucede”, establecieron, a modo de principio heurístico, Daniel Kahnemann y Amos Tversky en sus investigaciones sobre conclusiones estadísticas erróneas.

Pérdidas continuas

Del mismo modo los matemáticos han calculado que, a la larga, un aficionado a la lotería y a los juegos de azar siempre pierde. En el juego de la ruleta por cada 100 euros apostados se recogen sólo 95. Dicho de otra manera: la entrada en el casino ya cuesta un cinco por ciento de la apuesta en su conjunto. La participación

en tales juegos se designa, entre los expertos, el “impuesto de los tontos”.

En situaciones de riesgo nuestro deficiente “olfato” para las probabilidades forma una peligrosa alianza con el exceso de dopamina. Para salir indemnes de tales situaciones no debemos dejar todo el poder de decisión a nuestro cerebro —el que trabaja intuitivamente como en la edad de piedra—, sino sopesar todos los riesgos libres de emociones.

Pero del dicho al hecho va largo trecho. Muchos abandonan la razón. Entre las precauciones para poner freno al impulso placentero, los psicólogos citan el autocompromiso. En esta estrategia, los afectados limitan el propio terreno de actuación para protegerse contra las

imprudencias. El ludópata, por ejemplo, para evitar la ruina de su hogar, entra en el casino con una cantidad moderada de dinero o solicita que se le prohíba la entrada. Ya Ulises esquivó la muerte segura con un truco similar: para no sucumbir al canto seductor de las sirenas mandó que lo ataran al mástil de su nave y ordenó a su tripulación de héroes que se taparan los oídos con cera.

KLAUS MANHART es doctor en filosofía de la ciencia y en ciencias sociales.

Bibliografía complementaria

JUDGEMENT UNDER UNCERTAINTY. HEURISTIC AND BIASES. D. Kahneman, A. Tversky. Cambridge University Press; Cambridge, 1982.

UNSERE GENE. T. Burnham, J. Phelan. Argon; Berlín, 2002.

Manipulación de la ciencia

El cerebro goza en nuestros días del favor de los medios de comunicación. Hace 80 años lo tuvo la teoría de la relatividad, con consecuencias insospechadas

Carsten Könneker

“**M**i marido no para de recibir cartas injuriosas”, se quejaba indignada Elsa Einstein en carta, de 11 de abril de 1933, a su amiga Antonina Vallentin-Luchaire. “Los judíos alemanes lo consideran el causante de sus infortunios.” En esa fecha, el premio Nobel de física del año 1921 y su esposa llevaban casi un mes en Bélgica.

Es el inicio de la época más funesta de la historia de Alemania. El 30 de enero, Paul von Hindenburg había nombrado a Adolf Hitler canciller del Reich; cuatro semanas más tarde, el 27 de febrero, arde el palacio del Parlamento; las elecciones del 5 de marzo otorgan al NSDAP (Partido nacionalsocialista de los trabajadores alemanes) —junto con el *Deutschnationalen Volkspartei* (Partido popular de los nacionalistas alemanes)— por primera vez la mayoría parlamentaria. Entre tanto, la discriminación de los judíos va tomando, de día en día, dimensiones más amenazantes.

Sin duda alguna, en esta situación la vida del creador de la teoría de la relatividad corría un gran peligro en su patria. Años antes, le habían ya amenazado de muerte grupos derechistas. Por precaución, el fa-

moso científico de origen judío, tras una estancia de varios meses en Estados Unidos, interrumpió el viaje de vuelta en Bélgica, en donde el barco había hecho escala. Y, en señal de protesta, renunció de inmediato a la nacionalidad prusiana y a la pertenencia a la Academia Prusiana de la Ciencia. Einstein no volvería a pisar suelo alemán. En octubre de 1933, abandonó Europa para siempre y partió con Elsa camino del exilio norteamericano.

A primera vista parece paradójico que Einstein, en este período tan opresivo y hasta peligroso para él, fuera objeto de recriminaciones y manifestaciones de odio de parte de los judíos. ¿Por qué quería alguien hacer responsable al físico, famoso en el mundo entero, de los acontecimientos políticos de Alemania? Pero las inculpaciones no venían porque sí, eran síntomas de un debate soterrado que hacía tiempo que se incubaba en torno a la persona de Einstein y su teoría de la relatividad, o, para ser más exactos, en torno a lo que la opinión pública tenía por tal.

El ejemplo de Albert Einstein muestra cuán devastadores efectos puede producir una divulgación de los resultados de la investigación donde se mezclen cuestiones ideológicas, políticas y religiosas con las científicas. Una enseñanza admonitoria para los periodistas de nuestro tiempo.

En 1921 un autor judío había advertido que debería impedirse de inmediato la publicidad en torno a la teoría de la relatividad y el culto a su creador, si no se quería dañar gravemente a todos los judíos alemanes. ¿Qué había sucedido?

Dos años antes, el 6 de noviembre de 1919, un equipo de astrónomos británicos, bajo la dirección de Arthur Eddington, había presentado la primera prueba experimental, sólida, en favor de la teoría de la relatividad general: las observaciones de las estrellas durante un eclipse total de sol confirmaban las predicciones de Einstein de que los rayos luminosos, en campos gravitatorios, se desvían el doble de lo que predecía la física clásica.

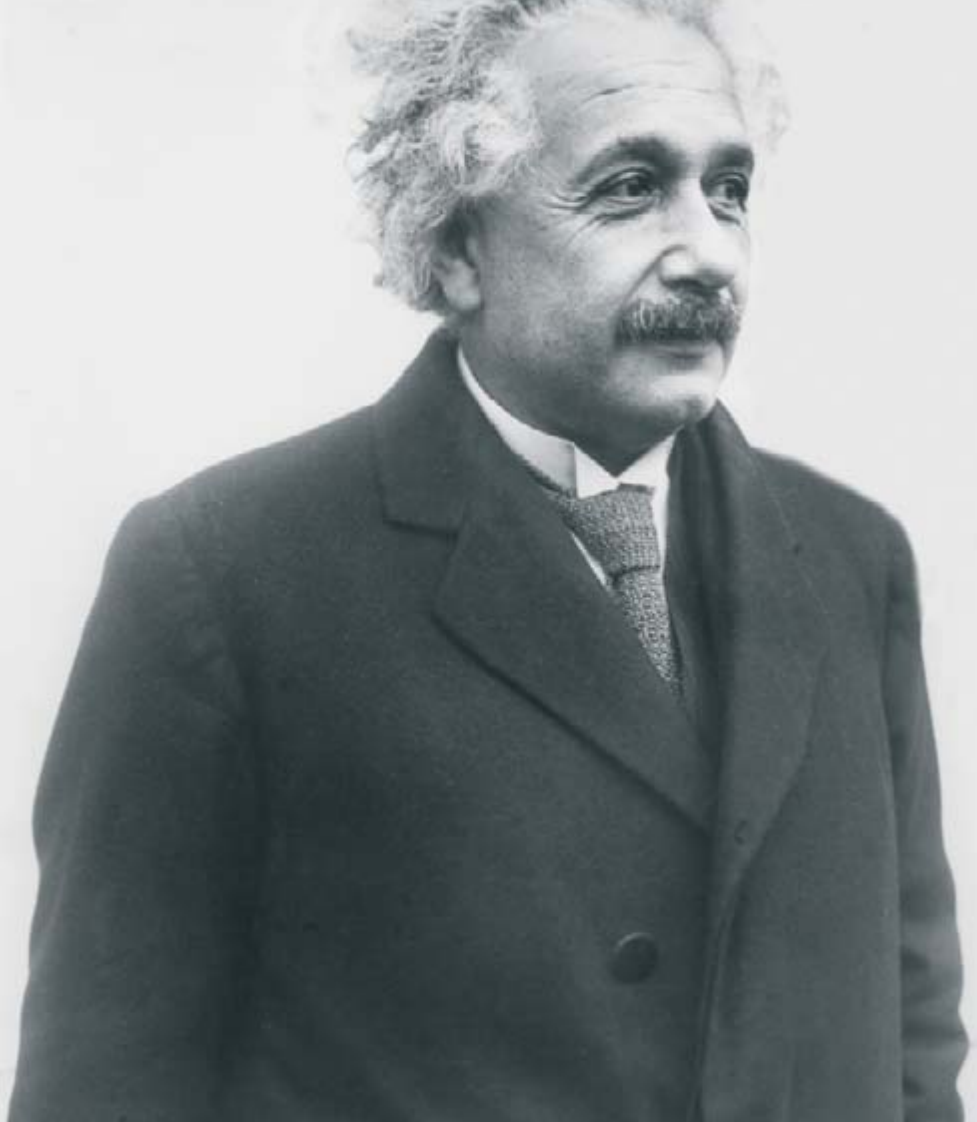
Momento estelar de la física

El 7 de noviembre, el *Times* londinense festejaba con espectacular despliegue ese momento estelar de la física teórica. Podía leerse: “Una revolución científica. Una nueva teoría del universo. ¡La concepción de Newton echada por tierra!”. Al cabo de unos pocos días, la noticia se difundió por todo el mundo.

La noticia cayó como un rayo en Alemania. Seguía reinando una atmósfera revolucionaria. Casi exactamente un año antes, el 9 de noviembre de 1918, los comités obreros y militares habían proclamado la República y anunciado el fin del imperio. Wilhelm II abdicó y se exilió; tres meses más tarde, la asamblea nacional de Weimar elegía al socialdemócrata Friedrich Ebert primer presidente del Reich. La noticia de la sustitución de la cosmovisión aportada por la física clásica, vigente sin discusión durante más de 200 años, encajaba perfectamente en el panorama intelectual de aquellos tiempos. Así lo consideraban incluso los que podrían denominarse “reaccionarios”, quienes, tras la “revolución política de noviembre” y el derrumbe cien-

Investigación y sociedad: una relación delicada

Células madre, clones, dopaje cerebral. Basta una simple ojeada a los periódicos para advertir el interés que se presta a la ciencia. Son muchos los críticos que se cuestionan que la información ofrecida en los medios de comunicación de masas sea en realidad una exposición independiente, libre, de los proyectos y resultados de una investigación. El ejemplo histórico de la teoría de la relatividad einsteiniana muestra que hay fundamento para tal escepticismo.



AMBAS FOTOS: AKG BERLIN

1. EN EL PUNTO DE MIRA DEL DEMAGOGO. Ya en la época de la república de Weimar, Albert Einstein era una estrella celebrada de los medios de comunicación y un enemigo familiar de los nacionalsocialistas.

tífico (ambos acontecimientos se sucedieron casi inmediatamente uno tras el otro) denunciaban una supuesta “conjuración mundial judeo-bolchevique” planeada con mucha antelación.

Aunque la teoría de la relatividad especial contaba ya con 14 años de historia, antes de 1919 no había tenido ninguna repercusión específica en la percepción de la opinión pública. Ciertamente es que los periódicos venían informando esporádicamente, desde 1910, sobre las consecuencias extrañas que, según Einstein, resultaban para nuestra comprensión del espacio y del tiempo. Pero las críticas aducidas se dirigían casi sin excepción contra los supuestos de la física de Einstein y no contra su persona. Se cuestionaba, sobre todo, hasta qué punto les estaba permitido a los científicos basar sus investigaciones en

postulados abstractos, si no arbitrarios. En la historia de la física, ninguna otra teoría jamás se había alejado tanto y tan rápidamente del ámbito de la experiencia humana, que parecía difícil poderla contrastar con la experiencia. Mal se podía correr tras los vagones de un tren con la velocidad de la luz sobre los raíles del territorio del Reich para medir si sus longitudes se reducen, tendiendo a cero, para un observador en reposo en el andén, según sostenían los periódicos, apelando a Einstein.

Pero la tendencia cambió de repente en el otoño de 1919, aunque sólo fuera en lo concerniente al aluvión bibliográfico. Desde entonces, y por varios años, se imprimieron miles de artículos, folletos y libros sobre la teoría de la relatividad y su autor: casi sin excepción de dudosa competencia en física, y, la mayoría de las veces, puestas las miras desde el principio sólo en la provocación, agitación y polémica.

En el fuego cruzado de las ideologías

Pero no sólo explotó, por así decir, la oferta de “información”. La propia física se politizó de repente. Con el tajo histórico

que supuso la caída del Imperio prusiano y el advenimiento de la República de Weimar, los trabajos de Einstein cayeron de inmediato, por una parte, en las ruedas de molino de la izquierda de orientación progresista, y, por otra, en las de los precursores, nacional-conservadores, del fascismo. En la sirga de los reportajes tendenciosos, la sociedad se fue escindiendo en un hiato cada vez más profundo entre defensores y adversarios de Einstein.

Sin embargo, los matices de las reacciones de los medios de comunicación fueron polifacéticos. A más de un comentarista le pareció el triunfo simbólico sobre el Reino Unido (potencia vencedora de la primera guerra mundial) como un bálsamo bienvenido para el maltrecho espíritu nacional: un científico alemán había derogado la física de Newton y había creado una nueva visión del mundo. No menos analistas vendieron la teoría del nacido en Ulm como un logro cultural nacional y, con eso, como una especie de compensación espiritual de la humillación militar todavía fresca.

En la estela de las informaciones sobre el nuevo genio, Albert Einstein, los grupos judíos aprovecharon la ocasión

Albert Einstein — Vida y época

1879 Albert Einstein nace en Ulm el 14 de marzo

1896-1900 Estudia para “profesor especializado en física y matemáticas” en la ETH de Zúrich

1902-1909 Empleado en la oficina de patentes de la Confederación Helvética en Berna

1905 Tesis doctoral y *annus mirabilis*: Einstein publica tres trabajos que abrían nuevas perspectivas, sobre el efecto fotoeléctrico, el movimiento browniano molecular y la teoría de la relatividad especial

1909-1914 Profesor en la Universidad de Zúrich, de la Universidad de Praga y de la ETH de Zúrich



1914 El 1 de abril se le nombra director del Instituto Kaiser-Wilhelm de Berlín / En agosto estalla la primera guerra mundial (hasta noviembre de 1918)

1916 Concluye la teoría de la relatividad general

1918 Revolución en Alemania. El 9 de noviembre el consejo obrero y el militar proclaman la república. Abdica el káiser Wilhelm II.



1919 El 11 de febrero la asamblea nacional de Weimar elige al socialdemócrata Friedrich Ebert primer presidente del Reich / El 28 de junio, firma del tratado de Versalles como final formal de la primera guerra mundial / Einstein contrae segundas nupcias con su prima Elsa / El 6 de noviembre, físicos británicos presentan en Londres las primeras pruebas experimentales de la corrección de la teoría de la relatividad general. Por la noche, Einstein era una celebridad mundial

1921 Premio Nobel de física por el descubrimiento del efecto fotoeléctrico

1929 Caída de las bolsas. Se inicia la crisis económica mundial

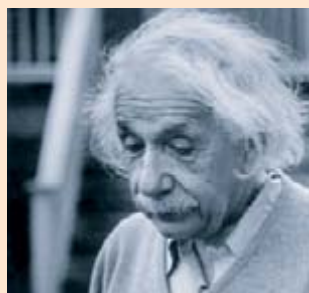
1933 El presidente del Reich, Paul von Hindenburg, nombra, el 30 de enero, a Adolf Hitler canciller del Reich / Einstein emigra a Estados Unidos y es profesor del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton



1939 Einstein advierte al presidente de Estados Unidos, Franklin D. Roosevelt, de la posible fabricación de una bomba atómica en la Alemania nacionalsocialista; Estados Unidos da vida al “proyecto Manhattan” / Estalla la segunda guerra mundial

1945 Lanzamiento de bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki / Fin de la segunda guerra mundial

1952 Se le ofrece a Einstein el cargo de presidente del Estado de Israel, pero él lo rehúsa



1955 Muere Einstein el 18 de abril en Princeton

de poner de relieve el origen étnico del prominente pensador. De la noche a la mañana, la ciencia alemana se convirtió en mascarón de proa de los judíos alemanes. Celebraban el “avance más significativo de la física, desde Newton”. Pero no sólo de las ciencias de la naturaleza. La teoría de Einstein, promulgaba el *Allgemeine Zeitung des Judentums* (periódico general del judaísmo), daba alas al pensamiento humano; una liberación del pensamiento histórico para la humanidad en su conjunto.

También para liberales e izquierdistas que promovían la transformación social, las ideas de Einstein abrían unas brillantes perspectivas. La noticia de que no hay medidas físicas absolutas del espacio y del tiempo no significaba para ellos el ocaso de un occidente cristiano, que habían enterrado tiempo atrás. La prensa de izquierdas presentaba a Einstein como un espíritu genial y progresista que, por fin, traía el sentimiento, largamente anhelado, de la liberación de las convenciones tradicionales. De ahí que gozara entonces de una gran consideración en estos círculos, por ejemplo, entre los comunistas.

Para los que militaban en el otro flanco de la política, la situación se perfilaba muy distinta. En lo que se presentaba como una presunta quintaesencia de la revolución científica no parecía haber conocimiento ni valores absolutos, tesis que sonaba como una provocación. Quien lamentaba la pérdida de las estructuras sociales jerárquicas y del orden que debía mantener la vida, según los cánones del *Ancien Régime*, apenas si podía ver en Einstein —tal como lo describían los medios de comunicación de la época— otra cosa que un profeta del desmoronamiento general de los valores.

Diríase que se tambaleaba la seguridad de determinados círculos confesionales. El vaciado de sentido que traía la ciencia amenazaba de pronto a los conceptos de cielo, cosmos, eternidad y verdad, que desde siempre habían estado al servicio de la configuración de la visión del mundo y de la fe. Cierta pastor protestante advertía en una publicación evangélica: “Si tuviera razón Einstein, entonces hemos de abandonar junto al cielo concebido espacialmente también el pensado como temporal. Y ¿qué nos queda, a nosotros cristianos, en el dominio, por ejemplo, de la esperanza de inmortalidad?”.

El propio Einstein se mostró muy sorprendido por la amplísima repercusión de sus trabajos: “Ahora cualquier cochero o camarero debate sobre la verdad o falsedad de la teoría de la relatividad”. El escritor satírico Alexander

2. EN PIE DE GUERRA CON EL “JUDIO DE LA RELATIVIDAD”. Fotografía tomada en el segundo viaje de Einstein a los Estados Unidos (1931) y aparecida en el “Observador Ilustrado”; le acompañaba un burdo comentario antisemita.

Moszkowski (1851-1934) caracterizaba la einsteinmanía de principios del año 1920 así: “En estos tiempos ningún nombre ha sido más mencionado que el de este hombre. Los periódicos iban a la caza de plumíferos que estuvieran en condiciones de entregarles algo sobre Einstein, no importa su longitud, su carácter profesional y especializado o lo que fuere. En todas las esquinas y bocacalles aparecían cursos de iniciación, universidades volantes con profesores itinerantes, que transportaban a la gente desde la miseria tridimensional de la vida cotidiana a las campiñas algo más acogedoras de las cuatro dimensiones. Las señoras olvidaban las cuitas domésticas y conversaban sobre sistemas de coordenadas, el principio de simultaneidad y los electrones con carga negativa. La relatividad se había convertido en la palabra dominante y salvadora”.

En su instantánea literaria, el afamado periodista indicaba, con acierto, por qué las masas se habían conmovido ante una teoría científica complicada: las personas reducen la física a lo puramente lingüístico. No había nada absoluto en el mundo, rezaba supuestamente el nuevo paradigma de la ciencia. Einstein habría demostrado que “todo era relativo”. Un cortocircuito lingüístico con repercusiones, como habría de comprobarse.

Pero apenas si había alguien a quien le importara de veras la física. La exigente estructura matemática, sobre todo de la teoría de la relatividad general, hacía poco menos que imposible un amplio debate serio. Y así, profesionales de la física y hasta algún premio Nobel, como Philipp Lenard (1862-1947), en sintonía con los medios de comunicación, prefirieron ocuparse del supuesto fundamento ideológico de la nueva “doctrina” más que de las fórmulas matemáticas. Lenard llegó incluso a publicar, andando el tiempo, un manual en cuatro tomos, sobre *Deutsche Physik* (“Física alemana”), que respiraba un antisemitismo detestable y difamaba todos los logros de la física moderna, ora silenciándolos ora teniéndolos por falsos, por ser “judíos”.

Una excepción histórica

Sin embargo, a los testigos clarividentes de la época no se les ocultaba que, entre la creciente crítica que se iba extendiendo contra



Das auch noch! Vor dem Abschluß seiner amerikanischen Propagandareise, bei der ihm, wie bekannt, ein reichliches Maß von Verachtung serviert wurde, hat der Relativitätsjude Einstein sich noch schnell von den Indianern des Zirkus Hopi in Arizona in ihren Stamm aufnehmen lassen! Wir gönnen den Guten diese neueste Krampfatraction!

Einstein, por un lado, y los cambios radicales político-sociales de aquellos tiempos, por otro, existía una conexión muy sutil.

Paul Szende (1879-1934), sociólogo acreditado, comentaba que un debate general tan vehemente sobre la teoría de la relatividad sólo había podido desencadenarse en una etapa histórica concreta, aquella en la que se había zarrandeado el principio de lo absoluto en amplios ámbitos de la cultura. Se percibía por doquier la inseguridad de la cosmovisión tras la caída de la monarquía. Las personas buscaban, desesperadas, orientación y una salida de la crisis. Y entonces apareció este Einstein y anunció que ya no había ninguna medida universalmente válida.

No se podía ya detener el desarrollo fatal. Mientras la prensa de izquierdas se esforzaba por traer a su propia causa revolucionaria la doctrina del físico, la prensa de la derecha abominaba de la misma por sus repercusiones políticas. Se instaló a Einstein en el centro de la atención pública, en una medida sin par con otras personalidades (estadistas, músicos o estrellas de cine); allí colocado, se convirtió en juguete y víctima de los medios de comunicación.

Tamaño instrumentalización sesgada impidió un influjo directo de la doctrina. Ciertamente es que el propio Einstein favoreció, sin pretenderlo, en repetidas ocasiones que se hicieran despojos ideológicos de sus tesis científicas, tomando parte activa en la arena

política, unas veces por iniciativa propia, otras por acudir en auxilio de otros.

Cuando en 1914 se le invita a dirigir el berlinés Instituto Kaiser Wilhelm de física, había ya intervenido a favor de los intereses pacifistas, antinacionalistas y judíos. Entre otros, intercedió a favor de los “judíos del este”, muy aislados socialmente, y viajó con Chaim Weizmann a Estados Unidos para recabar recursos destinados al “Fondo Nacional Judío” y a la Universidad hebrea de Jerusalén; andando el tiempo, Weizmann sería el primer presidente del estado de Israel. Einstein, por lo demás, mostró en público simpatías por Lenin.

Compromisos de este tipo le marginaron dentro de la propia comunidad científica. Se había hecho explícita esa postergación al estallar la primera guerra mundial, cuando Einstein se negó a firmar un manifiesto de la elite científica de Alemania en apoyo de la política del káiser. Profundamente apasionado por la justicia social, rechazaba con vehemencia todo tipo de militarismo. Se saltaba, además, respetos humanos y convenciones sociales a la hora de expresar su opinión sobre asuntos públicos.

Todo esto hizo del intelectual judío el blanco perfecto de mentalidades ultraconservadoras. El “académico socialdemócrata supernumerario”, como jocosamente se llamaba a sí mismo, responde, de forma arquetípica, al cliché del vil enemigo del Estado que se agazapa en los velos de una altísima capacidad científica, pero que en realidad no persigue otra cosa que minar la “moral nacional” con declaraciones anarquistas y antinacionalistas.



Der Hausknecht der Deutschen Gesandtschaft in Brüssel wurde beauftragt, einen dort herumlungern den Juden von der Wahnvorstellung, er sei ein Preuße, zu heilen.

CARICATURA CONTRA EINSTEIN DE DEUTSCHEN TAGESZEITUNG, 1 DE ABRIL, 1933

Sucinta exposición de la teoría de la relatividad

El trabajo original de Einstein sobre la relatividad especial apareció en 1905. Enunciaba, entre otras cosas, que dos observadores llegan a resultados diferentes al determinar la longitud recorrida y lapso de tiempo, siempre y cuando se muevan uno respecto del otro. Así, el recorrido de un tren en marcha es más corto para un observador sentado en el andén de la estación que para un pasajero instalado en su departamento (contracción de las longitudes). Además, el reloj del pasajero va más lento, desde el punto de vista del observador en reposo (dilatación del tiempo). Lo más sorprendente: los resultados de las mediciones, que difieren unas de otras, son, todas sin excepción, correctas y, conociendo la velocidad del tren, un cálculo puede transformar unas en otras. No hay, en cambio, medidas absolutas de longitudes y tiempos.

Pero esto no es todo. El tren en movimiento se le revela a un observador en reposo también algo más pesado, pues la masa de un cuerpo es función también de su velocidad; a la velocidad de la luz (c) la masa sería infinita. De aquí se deduce la famosa fórmula $E = mc^2$, que enuncia que la masa (m) es una magnitud del mismo tipo que la energía (E).

La teoría de la relatividad especial tenía un inconveniente: su poder informativo se limitaba a movimientos uniformes. Unos diez años más tarde, Einstein se ocupó, en la teoría de la relatividad general, de todos los movimientos, es decir, incluyendo también los acelerados. De la relatividad general se deducen otras consecuencias, que dan la impresión de ser extravagantes; por citar una: que la masa existente curva el continuo tetradimensional espacio-tiempo del cosmos.

Chivo expiatorio de demagogos

A estos demagogos les resultó fácil colocarle el baldón fantasmal de “judío de izquierdas”. Para ello bastaba una referencia a Einstein. En ese sentido, los nacionalsocialistas de primera hora afilaron sus armas propagandísticas contra su persona y la “cosmovisión judeo-bolchevique” que le atribuían.

Entretanto, algunos críticos contemporáneos ya advertían que los intentos, de suyo muy loables, del famoso físico por contrarrestar a los intransigentes antisemitas y nacionalistas con todo el peso de su autoridad científica quizá resultaran perjudiciales, no sólo para él, sino también para la comunidad judía alemana, que, a los ojos de la opinión pública, él representaba de forma preeminente.

Desde el mismo entorno inmediato de Hitler se interviene de manera activa en la “lucha contra Einstein”. En 1921 era Hitler quien en la primera página del *Völkischen Beobachter* (Observador nacional), el periódico incendiario del

NSDAP, expresaba: “La ciencia, antaño el mayor orgullo de nuestro pueblo, la enseñan hoy los hebreos, para quienes, en el mejor de los casos, dicha ciencia es sólo un medio para su propio fin, y, la mayoría de las veces, un medio para la consciente intoxicación planificada de nuestro espíritu nacional y, de esta manera, causar el hundimiento de nuestro pueblo”.

Doce años más tarde, en la ola de la “toma del poder”, Hitler movió todos los resortes para “desintoxicar” el “espíritu nacional”, por utilizar sus palabras. Cuando los judíos alemanes habían sufrido cada vez con más intensidad bajo la “política realista” del “Führer”, no pocos descargaron su enorme desencanto y su rabia sobre Einstein, a través de cartas, que rezumaban odio, a su exilio belga.

“El nacionalsocialismo nace de estómagos vacíos”, declaró Einstein en cierta ocasión. En coherencia, articuló un punto de vista que arraigaría hasta nuestros días: la miseria económica de los últimos años de la república de Weimar había catapultado a Hitler al poder. Pero se dio también una suerte de necesidad de purificación casi religiosa, que llevó a las masas a los brazos de Hitler y de los nacionalsocialistas, como confirman los estudios recientes de Michael Ley y de Claus-Ekkehard Bärsch, entre otros. A tamaña orfandad ideológica había contribuido, por desgracia decisivamente, la información del “periodismo científico” acerca de la teoría de la relatividad y de su creador.

3. LA VERDAD ENTRA A PATADAS.

En 1933, el año de la “toma del poder” de los nacionalsocialistas, Einstein, desde su exilio belga, renunció a su nacionalidad prusiana. Pero la propaganda estatal difundió esa acción de protesta como si hubiera sido un acta de expulsión por parte del régimen nacionalsocialista.

Publicidad y sexo

Hay un sinnúmero de reglas de mercado tan antiguas cuan erróneas. Se sustenta, por ejemplo, que un desnudo publicitario aumenta las ventas. La investigación pone en entredicho tal aserto

Christian Scheier
y Annette Lessmöllmann

Una escena vivida mil veces. Llegamos a la estación con el tiempo justo. Dentro de cinco minutos arrancará el tren que nos ha de llevar a una ciudad muy distante. Aprovechamos ese breve intervalo para entrar en la librería de ferrocarriles, en busca de lectura para el viaje. ¿Qué comprar? ¿Un semanario de economía o una revista mensual de divulgación científica? Los ojos del viajero deslizan su mirada por unas estanterías repletas de publicaciones periódicas de todo tipo, idioma y color. Pero el viajero no tiene tiempo para la duda. Ha escogido sin apenas dilación.

Se trata de un cuadro fácilmente traducible a otras situaciones de la vida diaria. Ante una oferta de cualquiera que sea el producto deseado, suele ser frecuente que tengamos que elegir con escasísimo tiempo para comparar. Por citar algunas cifras, el ciudadano alemán ve por término medio anual unos 30.000 anuncios en su monitor de televisión; sólo en los Estados Unidos se envían diariamente 7300 millones de correos electrónicos comerciales. Resulta comprensible, pues, la lucha por ganar la atención del consumidor.

Según datos recogidos por la empresa pública alemana de investigación del mercado Gesellschaft für Konsumforschung (GfK), los anuncios publicados en las revistas y los periódicos cuentan hoy día con un promedio de dos segundos para conseguir sus efectos en el lector, un tiempo mínimo comparado con los 30 segundos que proponen los manuales de publicidad para comprender los anuncios.

Volvamos a la estación. Según GfK el viajero lector dedica apenas un segundo a cada título de las revistas. Debe en ese intervalo decidirse por esta o aquella publicación. En los anuncios invierte poco más que un parpadeo. Importa,

en efecto, captar la mirada del potencial comprador.

¿En qué circunstancias atraen los famosos?

Pero esos hechos muestran, a la vez, cuán poco fundadas se encuentran determinadas reglas del mercado que se han venido defendiendo acriticamente. De acuerdo con una harto difundida, las personas famosas aumentan las ventas.

Un reclamo actual sería la modelo Claudia Schiffer. Nadie duda que las miradas masculinas se sienten atraídas por su figura. Mas, por absurdo que parezca, la modelo constituye también “un vampiro”, expresión que en el ámbito de la investigación del consumo designa aquel motivo empleado en un anuncio que termina por succionar la atención hacia sí mismo en detrimento del objeto publicitado. La mujer atractiva absorbe, al menos, las miradas masculinas; dejan entonces de percibirse el producto y el mensaje publicitario. ¿Qué mostraba en sus manos la modelo? ¿Era un brillante o acaso un gel de baño?

Comete así un gran error quien crea aumentar sus cifras de venta sólo con la imagen de un personaje famoso. El cerebro del consumidor funciona de manera muy distinta de lo que suele declararse. Tampoco la imagen de un astro del deporte. En un trabajo de investigación, con mil voluntarios, sobre el impacto de la presencia de famosos del deporte en las ventas, se comprobó la nula vinculación entre fama y consumo del producto.

También es excepcional la tan ponderada fidelidad a una marca determinada. Es cierto que mucha gente sigue comprando su margarina preferida e ignoran las otras 37 marcas de grasa animal o vegetal expuestas en los frigoríficos de las tiendas. Y lo hacen por pura rutina. Pero se observa un progresivo desapego, vinculado con la curiosidad por conocer otras marcas.

Todo ello conduce a admitir la creciente importancia de la percepción de un objeto de consumo en las estanterías, en el quiosco o en los anuncios. El consumidor no está casi nunca en condiciones de verbalizar los escasos segundos que pasa delante de las estanterías; son las imágenes las que acuñan esos brevísimos instantes de la percepción, en los que la lectura apenas cuenta. El fenómeno de mirar sin más es un hecho pre-consciente, en el que no queda tiempo para pensar.

En virtud del “efecto de la mera exposición”, el hecho de haber visto algo en cualquier momento predispone a que se lo juzgue más positivamente, sin que se requiera recordarlo de manera consciente. En los años sesenta, Robert Zajonc llevó a cabo algunos experimentos en esta línea. Hizo que en los artículos de un periódico universitario se introdujesen términos inventados y absurdos. En una encuesta posterior los estudiantes se inclinaban a atribuir a esos conceptos reiterados un significado positivo, a diferencia de lo que hizo un grupo de control con términos totalmente desconocidos.

Mirar equivale a comprar

Un grupo de trabajo dirigido por Shinsuke Shimojo, del Instituto de Tecnología de California en Pasadena, ha investigado este efecto. Presentaban a los voluntarios fotografías de pares de rostros y les preguntaban en cada caso cuál de los dos les resultaba más atractivo. Sabido es que en tales casos solemos orientarnos, de forma inconsciente, por la simetría del rostro y otros principios elementales. Pero a la hora de emitir tal juicio, ¿cómo se valora el papel de una mirada simple o de una atención concentrada? Para dar respuesta a esta pregunta los científicos mostraron a sus probandos dos rostros, el primero de ellos durante 300 milisegundos y el siguiente durante el triple del tiempo. En un experimento

anterior estas caras habían sido valoradas como igualmente bellas.

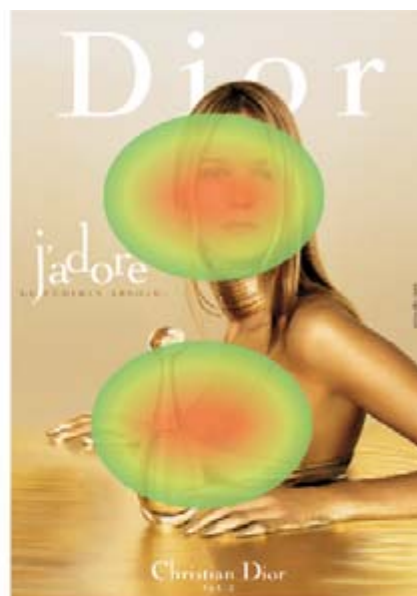
El resultado fue que a la imagen proyectada durante 900 milisegundos se la valoró hartó más bella que la otra. Se presume en ello un efecto de cascada: basta con que los probandos contemplen durante más tiempo un retrato para que encuentren la imagen más atractiva. Esa es la razón de que la miren durante más tiempo, la encuentren más atractiva y así sucesivamente. No importa que en ensayos precedentes se otorgara a las imágenes en cuestión idéntico grado de belleza. La mera duración de la contemplación contribuye decantar la preferencia.

La contemplación, por sí sola, reviste un valor determinante. Así lo ha comprendido la industria automovilística japonesa, que ha creado para Shinsuke Shimojo un instituto de investigación dedicado a descubrir el número de consumidores que desarrollan sus preferencias tan sólo con la mirada. El quid de la cuestión, sin embargo, estriba en acotar las fases del proceso de la mirada. Aproximadamente cada dos o tres veces por segundo pasan los ojos a un nuevo punto de fijación, en el que se ajustan de un modo momentáneo para transitar de inmediato al punto siguiente.

1. LA ARTISTA RECLAMA TODA LA ATENCION.

Los hombres no ven nada más que a la estrella de moda. Algo fatal para los anuncios, pues impide que llegue el mensaje publicitario.





CHRISTIAN DIOR



2. LA GRAN DIFERENCIA. Las miradas se concentran en las manchas de color rojo: las mujeres rehúyen el busto desnudo de la modelo de Dior (*arriba, centro*). Los varones, por el contrario, prenden la mirada en los senos (*arriba, derecha*). El test de una portada de MENTE Y CEREBRO muestra también que a las mujeres les atrae el texto (*abajo, centro*) y a los hombres la imagen (*abajo, derecha*).

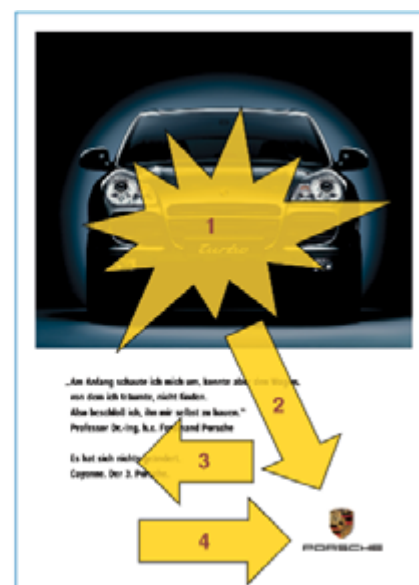
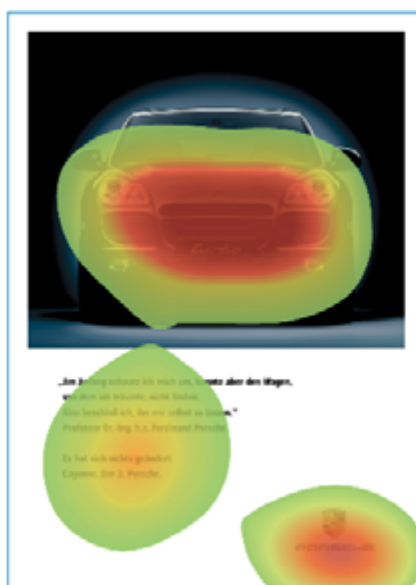
Se dice en este dominio que “acompañando a los ojos brinca nuestro reflector de la atención”. Una metáfora que indica que nuestra percepción del entorno ilumina un sector del mismo como si utilizara un proyector. Sólo se aprehende ese segmento, se elabora en nuestro cerebro y a él nos remitimos, pasado el tiempo. Así surgen las preferencias que quizás influyan en las opciones decisivas de compras. En otros términos: el cerebro no almacena todo cuanto ocurre a nuestro alrededor, sino que lo utiliza a modo de un “depósito exterior” del que extrae datos en secuencias de rápida sucesión.

En virtud de esta administración de la información del medio, el hombre se atiene en cada caso a tres o cuatro detalles. Sea, por ejemplo, una pági-

na de la telaraña universal; nos hemos percatado, quizá, del logo, algo del índice de contenidos y una o dos imágenes. Si se altera algo en la página —la sustitución del mecenas de la misma— puede suceder que el usuario no lo perciba en absoluto. Ha actuado la llamada “ceguera de la desatención”; con otras palabras, se ha desconectado el reflector aludido. Si el usuario de Internet se distrae con los reclamos centelleantes de una página, quizá no repare en los contenidos importantes y

ni siquiera perciba en qué página de la red se encuentra.

Si se quiere comprender la influencia que ejerce una página web, un anuncio o la figura de una artista en un cartel hay que profundizar en la cuestión de los movimientos oculares del potencial espectador de la imagen. Estos movimientos pueden medirse. Entre otras técnicas, con el procedimiento de “seguimiento de la atención”, desarrollado en el Instituto de Tecnología de California por uno de los autores (Scheier) y Steffen Egner.



3. FENOMENO OPTICO CONSEGUIDO. Auto-logo-texto: La mirada del espectador es guiada a los puntos claves (centro) a través de etapas muy sucintas (derecha).

El método explota una feliz circunstancia: no sólo los movimientos de los globos oculares, sino también los de manos y dedos aportan información sobre el punto en el que se concentra la atención de un sujeto. Cuando los probandos mueven el cursor por la pantalla del ordenador, pulsando espontáneamente en la reproducción de un cartel, en una página web o en el anuncio de una revista los puntos que en ese momento les estimulan. Todo ello tiene lugar tras una cierta fase de entrenamiento en la que los probandos aprenden a manejar con soltura el ratón, pues el test de atención se desarrolla bajo presión temporal. Un programa recoge todas las pulsaciones; luego, se representan los resultados en mapas “térmicos”: cuanto más densa aparezca una zona de la imagen tanto más roja, lo que significa que es a esa zona donde mira la mayoría.

Mirar con el ratón

Los resultados de la investigación se corresponden en un 95 por ciento con los ensayos clásicos de movimientos oculares: una pulsación (un “click”) corresponde a una mirada. Sucede tal porque el faro de la atención regula simultáneamente las miradas y las pulsaciones y no se puede desdoblarse. La investigación cerebral ha confirmado estas conexiones. Los estudios de Serguei Astafiev, de la Universidad de Washington en Saint Louis, muestran que las áreas cerebrales en las que se elaboran procesos de atención se orientan lo mismo a los movimientos de los ojos que a los gestuales. Para la inves-

tigación, el ojo no es el único camino real de la atención. También pueden valer por igual otros sistemas motores para medir los movimientos del reflector.

Shimojo considera que el método de pulsaciones abre a la investigación nuevas posibilidades de recoger datos, además de constituir un instrumento de gran utilidad para el investigador de mercados que quiere descubrir las dimensiones reales del vampirismo de las estrellas de la moda o del espectáculo. Cientos de voluntarios repartidos por todo el mundo pueden hacer en sus ordenadores personales y en brevísimo tiempo estos tests de pulsaciones. Por este procedimiento se crea muy pronto una imponente base de datos.

Los resultados son sorprendentes. Por mencionar uno: muchas portadas de revistas fracasan desde el punto de vista del potencial de la atención. Las revistas femeninas, por ejemplo, acostumbran ceder la portada a un desnudo, cubrir las modelos con vestidos transparentes o fotografiarlas en mínimos bikinis. Lo que todo ello comporta es carísimo. Y lo más importante, se compadece mal con los ensayos de medición: las potenciales clientas de los productos no miran en absoluto tales anuncios. Un desfilfarro.

Ese efecto adquiere particular relevancia en la publicidad de perfumes. Los anuncios, protagonizados por modelos desnudas, no atraen la mirada de las mujeres compradoras, aunque sí de los varones. Acontece, empero, que éstos fijan la vista en el rostro y en los senos de la

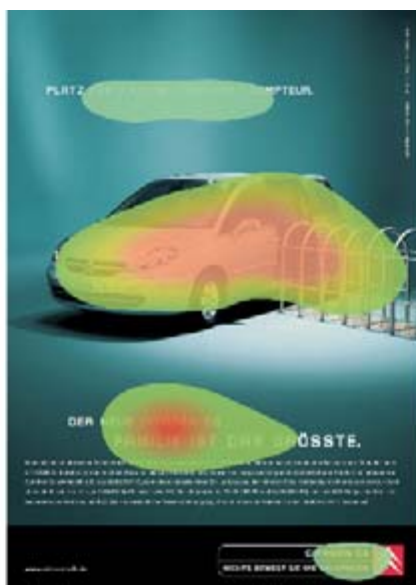
anunciante, mientras que las mujeres la enfocan tímidamente hacia abajo y la dirigen hacia los bordes del anuncio.

De lo anterior se infiere que la investigación sobre la atención basada en los métodos de seguimiento de la mirada arriba a conclusiones más sólidas que el sistema trillado de las encuestas. En cierto trabajo, a la pregunta a un grupo de mujeres de qué les parecía más importante en una página web, si la imagen o el texto, se decidían por lo primero; los hombres, en cambio, señalaban que se interesaban más bien por los textos. La verdad es que, y el comportamiento de la mirada de los dos sexos lo confirma, ocurre justamente lo contrario.

A las mujeres les atraen textos, una preferencia que se presumía masculina. Y son ellas las que examinan críticamente la portada de una revista y los temas anunciados en ella. Los hombres, por el contrario, prefieren las imágenes, desestiman las indicaciones de navegación y clavan la mirada en las fotos —femeninas o masculinas—, para desatender la información escrita. Los neurocientíficos documentan las razones de esas miradas preferentes del varón. Al contemplar imágenes eróticas se activa en ellos, más que en las mujeres, la amígdala, estructura cerebral responsable de la matización emocional de la información.

Reflectores impíos

¿Cómo opera el reflector de la atención ante una decisión de compra? En el experimento pergeñado al efecto, algunos voluntarios debían contemplar diferentes titulares de revistas y pulsar con el ratón los puntos interesantes. Cada titular se mantenía en la pantalla unos siete segun-



4. LA VISTA EN LA JAULA. El modelo es un objeto atractivo pero su logo apenas despierta interés (centro). La mirada divaga por el anuncio (derecha).

dos. En ese tiempo los sujetos realizaron unas catorce pulsaciones. El ojo descansa después de cada título. Luego, aparece en pantalla una cruz, que concentra la atención en ese punto; por este sistema se “resitúan” las miradas de los probandos en el mismo punto antes de comenzar un nuevo paso.

Al término del experimento estos paisajes de puntos indicaban el comportamiento. Así, los voluntarios cubrieron con pulsaciones la portada de la revista de economía *Harvard Business*, que en la edición sometida al experimento se presentaba con abundante ilustración y texto. Ese hecho podría apuntar a una alta concentración. No hubo tal. La mirada del contemplador vagaba una y otra vez por el título, la cabecera, el listado de temas y la imagen; no se concentraba en absoluto. Por eso no se dio posteriormente un recuerdo preciso de cada uno de los elementos; a menudo, los probandos no saben ni siquiera qué revista era la que habían estado examinando.

Algo diferente sucedió con la revista de la competencia que se titulaba *brand eins*. En la portada se prestaba atención al logo y a los temas y después se orientaba hacia la parte gráfica del centro. Las entrevistas posteriores mostraron que una buena parte de *brand eins* se quedó muy grabada en la memoria. La maqueta y disposición de los elementos de la portada dieron sus frutos.

Pero no sólo hay que tomar en cuenta la concentración de la mirada, sino también el recorrido de los ojos sobre la

portada. Así, en la revista de economía *Capital* la mirada discurría primero por la portada, después por la cabecera de la publicación y en tercer lugar por el índice de artículos a la izquierda. Luego se diversificaba: unos voluntarios se inclinaban por el logo y otros retornaban a la cabecera. Las reacciones eran distintas en *Impulse*. Aquí, llegando a la segunda fase los probandos escogían diferentes rutas de miradas. El ojo ya no se deslizaba paso a paso por cada hoja, sino que el sujeto no lograba hacerse con el proyecto, perdiéndose en pequeñeces.

Está demostrado que la capacidad de dominar la mirada guarda relación con las cifras de venta. El número en cuestión del *Harvard-Business* obtuvo significativamente peores resultados que el promedio anual de ventas de la revista. Tampoco *Impulse* ganó en la comparación. Sin embargo, el número más abierto y panorámico de *Capital* se vendió satisfactoriamente. La revista *brand eins* se quedó en un término medio.

La transparencia atrae... generalmente

Lo que deja una impresión más honda en el cliente de una librería de estación es el título de una revista. En la cuantiosa bibliografía de estudios sobre la cuestión se converge hacia una misma conclusión: las revistas más vendidas son aquellas en las que la mirada recae primero en el logo, es decir, en los caracteres distintivos que acompañan al título de la publi-

cación. Debe ser éste atractivo, sin caer en lo llamativo o exagerado.

Al diseñador de la portada de una revista debiera importarle, pues, en primer lugar, la grafía de un título que recabe la mirada del paseante, para llevar luego su atención hacia otros puntos importantes. Se trata, por lo demás, de un proceso que se reitera en la creación de anuncios. Porsche se promociona a través de la fotografía de su modelo de prestigio y sitúa el logo, según una antigua táctica publicitaria, en la parte inferior derecha del anuncio. Citroën hace lo mismo, pero coloca su coche un poco más en segundo plano y además una jaula de tigre, todo ello envuelto en un texto abundante. En el test de las pulsaciones, la atención de los probandos se enredó en la maraña de estímulos visuales minúsculos. En el caso del Porsche los probandos, por contra, miraban el coche de frente, después se detenían en el logo, para recalcar por fin en el texto.

CHRISTIAN SCHEIER es doctor en psicología, asesor del Instituto de Tecnología de Pasadena y gerente de MediaAnalyzer, S.A. ANNETTE LESSMÖLLMANN es doctora en lingüística.

Bibliografía complementaria

WERBE- UND KONSUMENTENPSYCHOLOGIE. EINE EINFÜHRUNG. G. Felser. Schäfer-Poeschel/ Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg, 1997.

GAZE BIAS BOTH REFLECTS AND INFLUENCES PREFERENCES. S. Shimojo. C. Simion, E. Shimojo, C. Scheier en *Nature Neuroscience*, vol. 6, n.º 12, págs. 1317-1322; 2003.

¿Nos conmueven los robots?

Resulta, sin duda, fascinante la idea de insuflar sentimientos y pensamientos en los robots. Pero, ¿hasta qué punto nos moldean a nosotros esas criaturas artificiales? *Mente y cerebro* ha dialogado con Sherry Turkle sobre esas máquinas interactivas



Uli Winters

Cada año, malabaristas del ordenador, artistas audiovisuales y científicos invaden la ciudad austríaca de Linz. Desde hace un cuarto de siglo se viene celebrando allí Ars Electronica, un “festival de arte, tecnología y sociedad” según reza el programa de actividades. Ultimamente se viene repitiendo con machacona insistencia una vieja cantinela: muy pronto se desarrollará una inteligencia artificial (IA) superior a la humana; de cualquier forma, se

apostilla, el cerebro no es más que “una computadora mal construida”.

Frente al rosario de preguntas habituales sobre la naturaleza de la inteligencia artificial, enfoque que epitomiza Marvin Minsky, encontramos un planteamiento complementario, liderado por Sherry Turkle, socióloga y psicóloga formada en Harvard que desde 1976 enseña en el Instituto de Tecnología de Massachusetts. A Turkle le interesan las relaciones entre el hombre y su entorno técnico; en particular, la forma en que los ordenadores, los teléfonos móviles e Internet

1. SHERRY TURKLE se formó en la Universidad de Harvard, donde estudió psicología y sociología. Desde su cátedra en el MIT investiga la interacción máquina-hombre y su repercusión en la autoconciencia de sí mismo.

modulan nuestro pensamiento y hábitos de conducta social.

Turkle ha escrito libros de referencia. Recuérdense *Vida en la red* o *La máquina del deseo*. En diversos trabajos de campo ha abordado, en los niños, la influencia de los juegos interactivos (los generalizados tamagotchis) en la construcción de la imagen de sí mismos.

Mente y cerebro: Profesora Turkle, usted dirige en el MIT un proyecto con el título “Tecnología y uno mismo”. ¿Cuáles son las líneas generales?

Profesora Sherry Turkle: Desarrollé hace poco un seminario un tanto peculiar: cada estudiante debía traer al mismo un objeto cualquiera y analizar su relación personal con el artilugio, fuera un encendedor, un CD o un hacha. Al contemplarlo de cerca, empieza a aflorar un mundo de emociones, complejo y profundo. Desde hace unos 25 años me ocupo de ese mundo

2. MONSTRUOS INTERACTIVOS

DE OJOS SALTONES. Los furbys existen desde 1998. Estos “crios”, pequeños y peludos, saben hacer girar los ojos y hablan una lengua de fantasía propia, llamada furbish. Al igual que los tamagotchis manifiestan sus necesidades y se comportan de manera muy diferente en función de si se las satisface o no.



de los objetos, de la técnica y de cómo todo ello transforma nuestras relaciones y nuestra imagen de nosotros mismos. Y en ese contexto no me interesa tanto lo que las máquinas hacen para nosotros cuanto lo que hacen con nosotros. Exploro, por así decirlo, la parte subjetiva de nuestro mundo tecnificado.

Myc: ¿Y qué fue lo que despertó en usted ese interés?

Turkle: Me fascinó especialmente esa íntima relación de amor-odio de algunas personas con sus ordenadores. Esa relación hombre-máquina parecía incluso acuñar la forma en la que las personas reflexionan sobre sí mismas.

Me llamaba la atención que algunos dijeran: “¡No me interrumpas, primero tengo que ordenar mi disco duro!” o “¡Mi terapia va bien, me está programando para ser mejor esposo!”. Las personas hablaban de sí mismas en metáforas de computador. Incluso en los propios círculos de psicólogos se iban dejando de lado los “lapsus freudianos” para adoptar la expresión “fallos de programación”. En la tesis freudiana cada lapsus tiene un significado. Pero esta nueva moda sugería, por contra, que la mente humana es una máquina, cuyos fallos carecen de un significado especial; en todo caso remiten a un “error de un bit”. La metáfora del computador nos ofrece un instrumento poderoso para reflexionar sobre nosotros mismos, al tiempo que nos endosa una visión mecanicista del mundo.

Myc: En sus palabras, el ordenador ha reemplazado a nuestros sueños y al mundo animal en cuanto a “instrumento de autorreflexión”.

Turkle: El recurso a los animales como ejemplos de la reflexión sobre nosotros se funda en la sensación que tenemos de parecernos a ellos, sin ser iguales. Para autodefinirnos aplicamos esa diferencia como patrón de medida e identificamos lo típicamente humano. Algo similar sucede con los sueños: en ese estado podemos ser y hacer sin límites; cuando nos comparamos con nuestras imágenes oníricas, aprendemos mucho más sobre nosotros mismos.

Myc: Papel que ahora lo asume el ordenador.

Turkle: En efecto. Basta prestar una atención mínima a un experto en inteligencia artificial para percatarse de que, consciente o inconsciente, se considera un ordenador, una máquina. Pero nosotros notamos que no lo somos. E inferimos las discrepancias resultantes

3. TAMA “¡GOTCHI, GOTCHI!”

Desde 1996 ya están en el mercado los polluelos virtuales que requieren casi los mismos cuidados que auténticos animales domésticos. Quieren comer y dormir y exigen incluso una dedicación personal, por ejemplo en forma de carantoñas. Y si no se les cuida “se mueren”.

de nuestra comparación con el ordenador que hay sobre la mesa. Con los niños acontece un fenómeno singular: antaño acostumbraban describir las características humanas sirviéndose de animales domésticos. El gato se asemeja al hombre, pues siente como nosotros, pero sólo el hombre dispone de entendimiento racional. Muy pocos niños mantienen ese patrón. Consideran el ordenador algo que se les asemeja, ya que “piensa” como ellos. Además, frente a la exclusividad de los sentimientos, comparados con los ordenadores, ha aparecido otro fenómeno nuevo: juguetes como los furbys y los tamagotchi aparentemente piensan y sienten. En el MIT hemos puesto de relieve que tal situación precipita a los niños en un profundo conflicto. Al fin y al cabo, los sentimientos de las máquinas son pura simulación: los juguetes no tienen ni un cuerpo real, ni familias ni amigos. Sin embargo les interpelan emocionalmente, mientras los pequeños tratan de autodefinirse en comparación con esos seres virtuales.

Myc: ¿Dominarán la Tierra máquinas de inteligencia cada vez más depurada?

Turkle: No creo. El auténtico peligro radica en otro punto: construiremos máquinas con creciente capacidad para manipular nuestras emociones. Un aparato que establezca contacto visual con usted, replique su mirada..., una máquina de estas características le está obligando a tomarla por un ser animado. La evolución nos ha conformado para que reaccionemos ante tales gestos de afecto. Basados en ello, los investigadores de IA desarrollan computadores que nos hacen señas, entablan un diálogo con el usuario o se muestran cordiales. Pero eso no significa en absoluto que sean inteligentes ni que posean sentimientos. No se requiere una semejanza muy intensa con el humano para despertarle sus instintos. Al hombre se le puede seducir con suma facilidad.

Myc: ¿Qué papel desempeña aquí la proximidad corporal?



Turkle: Las máquinas del futuro poseerán algo parecido a un cuerpo. Sin duda, la experiencia somática desempeñará un papel especial en las relaciones con los robots. Pero a mí me interesa por qué nosotros somos presa tan fácil. Un tamagotchi no tiene ni siquiera cuerpo y sin embargo nos provoca reacciones emocionales. Detrás de todo esto no hay ni inteligencia ni compasión. Sin embargo, nuestra inteligencia reacciona y sentimos compasión. Para provocar lo que nosotros sentimos en nuestro interior un robot necesita bastante menos de los 10.000 bits de capacidad de elaboración que algunos investigadores de la IA consideran el supuesto mínimo de la inteligencia. He entrevistado a muchos niños y he comprobado su fe en una interacción inteligente con su furby, como si se tratase de personas reales.

Bibliografía complementaria

DIE WUNSCHMASCHINE - VOM ENTSTEHEN DER COMPUTERKULTUR. S. Turkle. Rowohlt; Reinbeck, 1984.

LEBEN IM NETZ. S. Turkle. Rowohlt; Reinbeck, 1999.

Trasplantes de neuronas GABAérgicas

En enfermedades neurodegenerativas

En los últimos años ha aumentado la incidencia de las enfermedades neurodegenerativas, debido principalmente a la mayor esperanza de vida de la población. Pertenecen a ese grupo la enfermedad de Alzheimer, corea de Huntington, enfermedad de Parkinson o esclerosis lateral amiotrófica. Estas patologías, crónicas y discapacitantes, que acarrearán serios problemas cognitivos y motores, se caracterizan por la muerte prematura y selectiva de cierto grupo de neuronas.

No existe ningún tratamiento eficaz para las mismas. Los tratamientos farmacológicos son sintomáticos y no evitan la progresión de la enfermedad. Por eso, uno de los retos más apremiantes de la investigación biomédica se cifra en el descubrimiento de nuevas alternativas terapéuticas para detener la neurodegeneración o sustituir el tejido dañado. La terapia celular, y en particular la utilización de células madre, ha abierto nuevas expectativas para el tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas.

En una primera aproximación se ha recurrido a trasplantes de células fetales humanas del mismo origen anatómico que el de los núcleos deteriorados. Se ha actuado así en pacientes con enfermedad de Parkinson o con corea de Huntington. Pero los resultados obtenidos no siguen

una pauta coherente, sino que varían con la técnica y el número de fetos utilizados. También contribuye a la heterogeneidad de los resultados la variabilidad intrínseca de las muestras fetales. Pese a tales inconvenientes, algunos pacientes mostraron una moderada mejoría, lo que nos induce a pensar en la viabilidad de la terapia celular en el tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas.

La irrupción de las células madre ha provocado un cambio importante en los estudios de terapia celular. Con ellas se podrían solucionar muchos de los problemas que se observaron en la aplicación de células fetales. Las células madre pueden cultivarse y multiplicarse *in vitro*, así como someterse a manipulaciones genéticas. El objetivo principal es encaminar una célula multipotente hacia el tipo neuronal degenerado. Por esta vía podría producirse la cuantía de células homogéneas necesaria para el trasplante en pacientes con enfermedades neurodegenerativas.

A lo largo de los últimos años, nuestro laboratorio se ha centrado en la aplicación de la terapia celular a la enfermedad de Huntington. Esta patología neurodegenerativa se caracteriza por la muerte específica de las neuronas de proyección de los núcleos caudado y putamen. Tales células nerviosas contienen el neurotransmisor ácido gam-

ma-aminobutírico (GABA). Estos núcleos subcorticales constituyen el principal centro integrador de la información motora procedente de distintas áreas cerebrales. Su correcto funcionamiento es esencial para regular el control del movimiento.

Los síntomas que presentan los pacientes de Huntington —movimientos espontáneos y bruscos sin control— son característicos de un corea. Desde el año 1993 se sabe que la mutación de un gen huntingtina es la causante de la enfermedad. Pero se ignora el mecanismo molecular por el cual la huntingtina mutada afecta de manera específica las neuronas GABAérgicas de los núcleos mencionados.

La aplicación de la terapia celular en el corea de Huntington requiere una fuente abundante de neuronas GABAérgicas. Para obviar tal dificultad se pueden diferenciar células madre hacia este tipo de neuronas. El proceso de diferenciación es muy complejo ya que intervienen múltiples factores; primero, para determinar la diferenciación de células madre multipotentes en neuronas; luego, para conseguir que estas neuronas adquieran las propiedades funcionales adecuadas de una neurona GABAérgica del núcleo caudado.

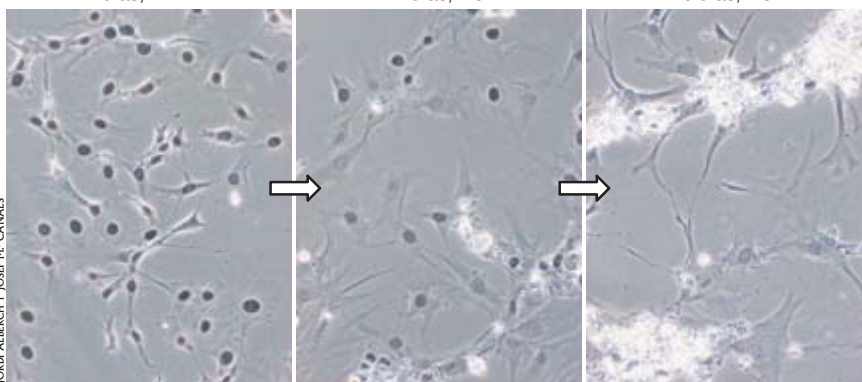
Aunque se conoce muy poco sobre los factores genéticos y epigenéticos que regulan el proceso de diferenciación de estas neuronas GABAérgicas, recientemente se han identificado ya algunos factores que han supuesto avances notables. Algunos laboratorios, entre ellos el nuestro, han conseguido un porcentaje elevado de neuronas GABAérgicas en cultivo mediante el tratamiento con factores neurotróficos o mediante el tratamiento secuencial con ácido retinoico y cloruro potásico. En algunos casos se ha demostrado que este fenotipo neuronal se mantiene tras el tras-

DIAS DE CULTIVO Y TRATAMIENTO

7 días, AR

11 días, KCL

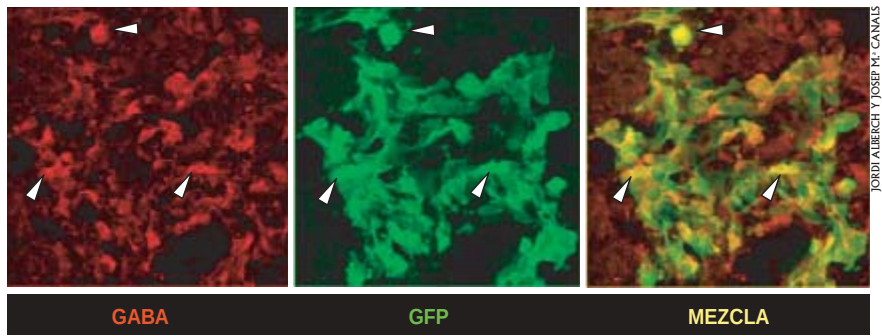
15 días, KCL



JORIM ALBERCH Y JOSEF M. CANALS

1. DIFERENCIACION DE CELULAS MADRE cultivadas en neuronas GABAérgicas. Marcaje de proliferación celular con BrdU. AR: ácido retinoico. KCl: cloruro potásico.

2. LAS CELULAS MADRE diferenciadas en neuronas GABAérgicas *in vitro* mantienen el fenotipo después del trasplante en el núcleo caudado/putamen. GABA, marcador de células GABAérgicas; GFP, proteína de fluorescencia verde, marcador de células trasplantadas.



plante en modelos experimentales de la enfermedad de Huntington. Tales resultados abren esperanzas para una futura terapia celular substitutiva.

Debemos, sin embargo, perfeccionar mucho más los procesos de diferenciación. En particular, hay que conseguir que las neuronas trasplantadas se integren en el cerebro y establezcan las conexiones adecuadas para una buena recuperación funcional. Dado el carácter inhibitor del GABA, la aplicación del trasplante de

neuronas GABAérgicas puede también extenderse a otras enfermedades neurológicas donde exista una hiperexcitación; pensemos en la enfermedad de Parkinson, donde la zona interesada es el núcleo subtalámico, o el hipocampo en el caso de la epilepsia. Estos trasplantes podrían inhibir las neuronas GABAérgicas y per-

mitir la recuperación funcional de los circuitos neuronales afectados.

JORDI ALBERCH Y JOSEP M. CANALS.
Departamento de Biología Celular y Anatomía Patológica. Facultad de Medicina. IDIBAPS. Universidad de Barcelona.

Primeros pasos en el lenguaje

Antes de asimilar la gramática, los niños tienen varias modalidades de habla.

Hacia el trigésimo mes, aparece la gramática y allana las diferencias

Los niños no empiezan a hablar a la misma edad. A sus 20 meses, Julia construye ya frases con sujeto, verbo y complemento, mientras que Tomás se acantona todavía en pocas palabras o expresiones simplificadas. Sin embargo, dos años después, ambos habrán adquirido la mayoría de las estructuras de su lengua materna.

¿Cómo adquirimos los individuos un lenguaje común? Legítima esta pregunta el hecho de que los niños parecen empeñarse en seguir el camino de unas lenguas que les son propias, más o menos expresivas o más o menos referenciales (utilizando muchos nombres), más bien prolijas o más bien precisas y estructuradas. Veremos que estas diferencias existen cuando se trata de manejar elementos léxicos básicos: nombres, verbos y adjetivos simples, interjecciones y fórmulas estereotipadas.

Con todo, desde la edad de dos años y medio, las diferencias se esfuman, porque interviene el fenómeno de la gramaticalización: para comunicarse, los pequeños se ven obligados a precisar sus ideas añadiéndoles determinantes, pronombres y conjunciones. Esta transformación del lenguaje se produce cuando el pequeño dispone ya de una importante masa crítica de vocabulario.

El niño elabora lo esencial del sistema de su lengua materna entre el primer y el cuarto año, intervalo temporal relativamente corto, dada la complejidad del proceso. Suele decirse que el infante empieza a hablar cuando, hacia el inicio de su segundo año de vida, comienza a emitir unos elementos vocales identificables como palabras de la lengua de su entorno. Pocos años después llegará, sin esfuerzo aparente y sin explícita ayuda exterior, a poner en funcionamiento un eficaz sistema de comunicación en el que habrá integrado la mayoría de las reglas básicas de la lengua. ¿Cómo es posible semejante logro?

Esta cuestión puede enunciarse de diversas formas: ¿En qué bases —biológicas, ambientales, cognitivas— se apoya la adquisición del lenguaje? ¿Qué etapas sigue y en qué procesos fundamentales se articula tal adquisición? ¿Cuáles son los factores determinantes de su desarrollo? ¿Qué papel desempeñan los aspectos universales y los aspectos más particulares, vinculados, por ejemplo, a las especificidades de las lenguas o a los caracteres de los niños? Estos interrogantes animan también nuestras propias investigaciones: estudiamos la constitución del sistema lingüístico en los párvulos examinando su hablar espontáneo.

Una notoria progresión

El mecanismo de adquisición del lenguaje entra en funcionamiento bastante antes de que se emitan las primeras palabras; se basa en un desarrollo neurobiológico que permite, durante el primer año, la convergente puesta en juego de diversas capacidades comunicativas y cognitivas: motivación para comunicar, facultades de categorización y de imitación, memoria a corto plazo y, sobre todo, aptitudes para percibir y producir los sonidos de la palabra. Estas cualidades forman, entre los meses octavo a décimo, el cimiento sobre el que se construirá la lengua.

Comienza entonces un período en el que el niño hace notables progresos en el desarrollo fonológico (adquisición de los sonidos de la lengua), en el desarrollo del vocabulario (riqueza de palabras empleadas) y de la gramática (adquisición de los medios de relacionar unas palabras con otras en el interior de frases estructuradas). A lo que se añade el desarrollo de las competencias pragmáticas y discursivas, que conciernen a un uso contextual de la lengua apropiado. Los dos procesos centrales de la elaboración del sistema lingüístico durante este período son la adquisición del léxico y la de la gramática.



1. LAS ESTRATEGIAS de los niños que empiezan a hablar varían. Pero hacia los dos años y medio de edad las adquisiciones se armonizan, pues, para comunicarse, los pequeños han tenido que hacerse con las principales reglas gramaticales; por ejemplo, con el uso de los artículos o con el orden de las palabras.

A pesar de la diversidad de las lenguas y de los niños —volveremos sobre ello—, existen sorprendentes regularidades en el orden de estas adquisiciones. Así, el desarrollo del léxico suele iniciarse hacia los meses octavo a décimo con el comienzo de la comprensión de las palabras, viniendo a continuación, hacia los meses undécimo a decimotercero, la producción de palabras, y, hacia el año y medio de edad, la explosión léxica. El desarrollo de la gramática, que empieza después del desarrollo del léxico, ocurre hacia los 18 a 20 meses iniciándose con la sistematización de las combinaciones de palabras; se continúa con los progresos en la adquisición y el dominio de los indicadores formales que sirven para estructurar las secuencias lingüísticas: orden de las palabras, marcas morfológicas (tales como las que señalan los tiempos de los verbos) y estructuras sintácticas. De esta manera, las frases se van alargando y complicando, hasta acabar organizándose en secuencias discursivas coherentes que permiten al niño comunicarse e interactuar socialmente.

Entre niños que aprenden la misma lengua se dan diferencias obvias en cuanto al proceso de adquisición. La variabilidad entre los individuos atañe, ante todo, al ritmo de la adquisición: una misma competencia idiomática no surge a la misma edad ni se desenvuelve con la misma rapidez en todos los párvulos.

Diversas estrategias

La amplitud de esta variabilidad del ritmo quedó patente a raíz de un estudio nor-

teamericano de mediados de los noventa; fundábase en el análisis de un cuestionario al que respondieron más de 1800 padres de niños de edades entre los 8 y los 30 meses. Entre niños de la misma edad hay considerables diferencias cuantitativas, tanto respecto a los progresos en la comprensión y la producción de palabras como respecto a la combinación de éstas, al alargamiento de las frases o a la complejidad sintáctica. Cada una de las variables demográficas clásicas (sexo, clase social y orden de nacimiento) sólo puede dar cuenta de una pequeña parte de las diferencias. Entre las variables, la del sexo (combinación de factores biológicos y culturales) ejerce los efectos más importantes, siendo más precoces las niñas.

La variabilidad concierne también al estilo de la adquisición: la forma más clásica es la distinción entre el estilo referencial, característico de los niños que tienen en su vocabulario inicial una gran proporción de nombres, y el estilo expresivo, que caracteriza a los que dan preferencia a las funciones social e instrumental; los segundos tienen menos nombres, pero más rutinas, más fórmulas no analizadas (por ejemplo: “¡Sí! ¡Quiero eso!”, o “¡Más, más!”). A estos estilos se los ha identificado como dos estrategias de aprendizaje diferentes, la “analítica” y la “holística”. Los niños con estrategia analítica tenderían a privilegiar pequeñas unidades segmentadas y analizadas con precisión, mientras que los niños con estrategia holística procurarían captar y reproducir unidades más extensas, sin analizar por lo general y más confusas.

La organización del léxico

Con mi grupo, he examinado la estructuración del léxico en los niños franceses fundándonos, no en las relaciones parentales, sino en el estudio de la producción natural. El método de estudio de la producción natural se basa en la recogida y el análisis sistemáticos de las emisiones verbales de niños registradas en el transcurso de sesiones en las que los pequeños interactuaban con su entorno. Las sesiones se transcribían e informatizaban íntegramente.

En las producciones espontáneas de los párvulos de uno a cuatro años de edad, hemos distinguido cuatro categorías de unidades léxicas: los nombres, que designan entidades, ya sean éstas animadas como *papá*, *bebé*, o inanimadas como *tiza*, *cuento*; los predicados, que designan acciones, estados o cualidades atribuidas a las entidades (verbos como *comer*, *partir*, *querer*, y adjetivos como *pequeño*, *mojado*); las palabras gramaticales, que son elementos de función o de unión (adverbios, determinantes, pronombres, preposiciones, conjunciones y partículas auxiliares); y, en fin, los elementos llamados ‘paraléxicos’, que son unos elementos idiomáticos rudimentarios, tales como algunas interjecciones, las partículas *sí* y *no*, o ciertas expresiones sincréticas, como *eso está*.

Examinemos la evolución del lenguaje de una niña, Paula, estudiada a la edad de los 14 a los 30 meses. El examen del corpus de producción nos muestra que dos de las categorías de palabras, los nombres y los elementos paraléxicos, predominan en frecuencia durante las primeras etapas, más o menos hasta el vigésimo mes, y su proporción va disminuyendo con la edad. A la inversa, las otras dos categorías, los predicados y las palabras gramaticales, relativamente poco presentes al comienzo, aumentan con el tiempo. Alrededor de los dos años, edad en la que las cuatro categorías se hallan casi en igual proporción, invierten las frecuencias: ante todo los predicados y después las palabras gramaticales pasan a ser los elementos dominantes en la producción espontánea del lenguaje.

Así pues, el niño entra al lenguaje simultáneamente por dos caminos, el del contenido léxico, con los nombres, y el de la funcionalidad, con los elementos paraléxicos. A continuación arregla, reestructura y enriquece estos dos registros integrándolos con predicados para el contenido y con palabras gramaticales para la funcionalidad.

Estudiando un corpus en que se examinan varios tramos de edad y en cada uno a muchos niños, se corroboran estos resultados. Nosotros hemos analizado la

NOMBRES	ELEMENTOS PARALEXICOS	PREDICADOS	PALABRAS GRAMATICALES
pelota	sí, no	comer	los
tortuga	jah!	grande	pues
flor	gracias	jugar	encima
bebé	¿qué?	caer	¿por qué?

proporción media de cada una de las cuatro categorías de palabras a 20, 30 y 39 meses, para grupos de 20 niños. Y hemos hallado que el léxico de los niños de 20 meses se compone de una parte importante de nombres y de elementos paraléxicos, y de otra parte menor de predicados y de palabras gramaticales. En cambio, tanto a los 30 como a los 39 meses, las palabras gramaticales son mayoritarias, los elementos paraléxicos son minoritarios, y los nombres y los predicados están en proporciones intermedias y casi equivalentes. Así, el léxico se estructura a lo largo del tercer año de edad. Dos categorías de elementos, los predicativos —verbos esencialmente, y adjetivos— y los gramaticales, se desarrollan vigorosamente entre los 20 y los 30 meses. La evolución de la composición del léxico se halla estabilizada hacia el comienzo del cuarto año.

Para estudiar la variabilidad de estilo en la composición del léxico, hemos determinado estadísticamente qué tipos de palabras (nombres, predicados, elementos paraléxicos, términos gramaticales) se repiten con mayor frecuencia en las

frases de los niños. Entre los de 20 meses aparecen tres perfiles de organización léxica muy diferentes: uno, que está presente en cerca de la mitad de estos niños, se caracteriza por una fuerte dominante de nombres (40 %), correspondiente al estilo referencial; otro perfil, que nosotros llamamos paraléxico porque en él la proporción más baja de nombres está compensada por una dominante de elementos paraléxicos, y, en fin, un perfil que calificamos de diversificado porque la representación de las diferentes categorías de palabras está en él equilibrada, con una alta proporción de predicados y de términos gramaticales. La variedad de los perfiles a los 20 meses de edad revélase más importante o más compleja de lo que permite pensarla la clásica oposición entre el estilo referencial y el estilo expresivo.

También hemos mostrado que la variabilidad estilística se atenúa durante el transcurso del tercer año. A los 30 como a los 39 meses, los perfiles léxicos son muy afines: presentan todos ellos una fuerte dominante de palabras gramaticales (adverbios, determinantes, pronombres,

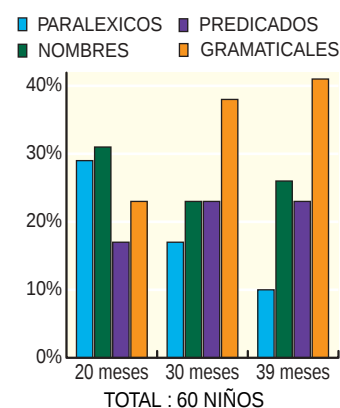
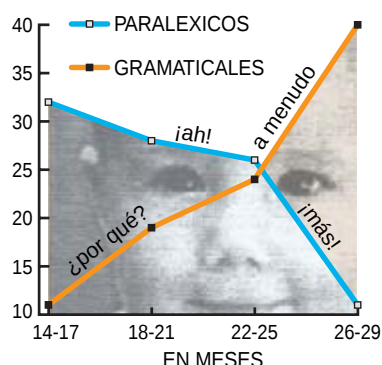
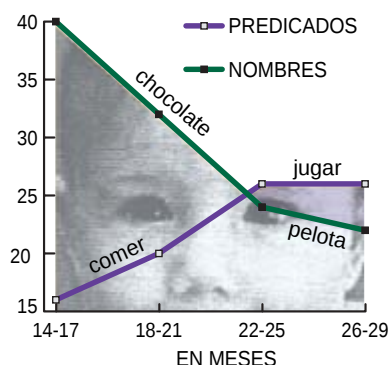
preposiciones, conjunciones y auxiliares), de suerte que se los puede considerar variantes de un perfil gramatical que caracterizaría la producción de los 30 meses. Creemos que el que a la edad de 30 meses se estreche y redondee el perfil gramatical refleja la necesidad que tienen los niños de integrar ciertas exigencias gramaticales, imprescindibles para la adquisición de la lengua. La variabilidad de estilo observada al comienzo mismo de la adquisición léxica repercute sólo moderadamente en la continuación del desarrollo, dominada por la necesidad de adquirir los términos gramaticales.

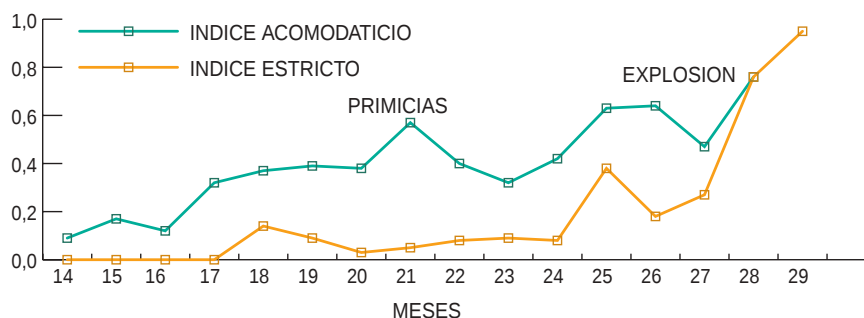
La edad de la gramaticalización

En la lengua francesa oral adulta, el nombre va generalmente precedido de un determinante (un artículo o un posesivo) que lleva las marcas del género y del número. ¿Cuándo y cómo se percatan los niños de la exigencia de emplear delante del nombre un determinante?

Analizando nuestros registros hemos podido definir un índice de gramaticalización de los nombres. Este índice mide la capacidad del niño para usar un determinante en los contextos en que éste es obligatorio usarlo (decir “*Où est le chien?*” y no “*Où est chien?*”). Para calcularlo, dividimos el número de nombres precedidos de un determinante por el número de nombres que en la lengua adulta deben ir precedidos de un determinante. Hemos analizado la evolución de este índice en el corpus de Paula entre los 14 y los 30 meses, teniendo en cuenta dos versiones del mismo, una estricta y otra que llamamos acomodaticia. La versión estricta, calculada contando sólo los verdaderos determinantes de la forma adulta, como en *le chien* o en *mon chausson*, muestra que Paula no empieza a usar determinantes, de una forma debida, antes de tener año y medio de edad, y que hasta la de dos años los usa poco (un 10 % de uso correcto). Sólo después de los dos

2. LAS PALABRAS DE UN NIÑO EVOLUCIONAN. Al comienzo predominan los nombres y los elementos paraléxicos (interjecciones y fórmulas rutinarias), mientras que son pocos los predicados (verbos, adjetivos) y las palabras gramaticales (artículos, preposiciones, etc.). Esta tendencia se invierte aproximadamente a los dos años de edad: los predicados y las palabras gramaticales invaden el campo del léxico, permaneciendo estable el número de los nombres (aquí la curva desciende porque representa una proporción respecto a todas las palabras adquiridas). Estos resultados, obtenidos observando a una niña, se han encontrado y extendido a un grupo de 60 niños.





POUR LA SCIENCE

3. EL ÍNDICE DE

GRAMATICALIZACIÓN refleja la

facultad que tiene el niño de usar conscientemente unos determinantes.

Si dice *un oiseau*, esto aumenta su índice estricto de gramaticalización. Si dice *é oiseau*, esto aumenta su índice de gramaticalización acomodaticio.

años el valor del índice aumenta drásticamente, con una aceleración brusca entre los meses 27 y 28. A la edad de 29 meses, el uso del determinante es correcto en el 95 % de los casos: el proceso de gramaticalización de los nombres ha acabado en esta niña de dos años y medio de edad.

Para calcular el índice “acomodaticio” se tienen en cuenta no sólo verdaderos determinantes, sino también ciertos elementos de relleno que se parecen a los determinantes. En algunas circunstancias, los niños usan pequeños elementos monosilábicos que anteponen a los nombres o a los verbos, evocando una palabra gramatical. Delante de un nombre —por ejemplo, en *é nez*, *c’est a chat*, *mettre é chausson*, *eum boîte*— el elemento de relleno prefigura verosíblemente un determinante bien colocado, pero cuyas naturaleza y forma no están definidas con claridad.

Según el índice acomodaticio, el proceso de gramaticalización es más precoz y más progresivo que lo indicado por la versión estricta; la explosión de los determinantes se halla, en realidad, preparada por la producción de elementos de relleno que funcionan como precursores. Así, el proceso de adquisición gramatical puede aparecer, según el tipo de medida que se haga, como un fenómeno de evolución brusca (explosión) o, por el contrario, de evolución progresiva (existencia de precursores).

Otra cuestión atañe a la emergencia de la gramática: ¿son independientes los desarrollos léxico y gramatical? Nosotros hemos comprobado que el proceso de gramaticalización y el proceso de aumento de la producción léxica evolucionan en paralelo, si bien con una ligera diferencia temporal: la explosión que se produce en la gramaticalización entre los meses 27 y 28 va precedida de un neto aumento de la producción de nombres que sobreviene a partir del mes 25. La demora de dos meses que separa de la explosión léxica la explosión gramatical resulta un argumento a favor de la hipótesis de una masa léxica crítica, según la cual la constitución de un cierto *stock* léxico es condición necesaria, e incluso suficiente, para que comiencen las adquisiciones gramaticales. Así, la sintaxis aparece, no como

una facultad innata que se desarrolle de manera repentina y autónoma, sino como un sistema que el niño va construyendo progresivamente apoyándose en otros aspectos del desarrollo idiomático, cual lo es el enriquecimiento verbal.

Estos estudios sobre el desarrollo del lenguaje en los párvulos sugieren que tal desarrollo es un fenómeno global, interactivo e integrado. En esta perspectiva, la adquisición del lenguaje viene determinada, no sólo por el juego de factores cognitivos, ambientales y genéticos, sino también por el de las interacciones “internas” que se dan entre los diferentes componentes del lenguaje; por ejemplo, el desarrollo del léxico y el de la gramática. Lo que significa que, para reconstituir el rompecabezas de la elaboración del sistema lingüístico por un niño, se han de estudiar aún numerosos aspectos, especialmente el del desarrollo de las competencias discursivas, esa capacidad de ordenar las frases construyendo con ellas mensajes más largos, haciéndolas portadoras de un sentido complejo y que represente el pensamiento propio del niño.

DOMINIQUE BASSANO, experta en cognición y desarrollo, trabaja en el Centro Superior de Investigaciones Científicas francés.

Bibliografía complementaria

COMMENT LA PAROLE VIENT AUX ENFANTS. D. De Boisson-Bardies. Éditions Odile Jacob; 1996.

LA CONSTITUTION DU LEXIQUE: LE DÉVELOPPEMENT LEXICAL PRÉCOCE. D. Bassano, en *L'acquisition du Langage*, dirigido por M. Kail y M. Fayol, vol. I, PUF, 2000.

EARLY DEVELOPMENT OF NOUNS AND VERBS IN FRENCH: EXPLORING THE INTERFACE BETWEEN LEXICON AND GRAMMAR. D. Bassano en *Journal of Child Language*, vol. 27, pág. 521; 2000.

Narcisismo

Del flirteo fugaz hasta la fidelidad eterna,

nuestro ideal en el amor depende de cuánto nos queramos a nosotros mismos

A veces basta una mirada, un encuentro casual en el café o en la calle, para que prenda en nosotros la pasión amorosa. Así le sucedió a Alex en *Atracción fatal*. Se embarcó, de la noche a la mañana, en una aventura con Dan, un abogado de éxito. Pero tras unas

noches ardientes, el amante, protagonizado por Michael Douglas, se deshace de ella para volver con su mujer y sus hijos. Y es entonces cuando se apunta el desastre: fluctuando entre la tristeza, la rabia y el frío cálculo Glenn Close, en el papel de Alex, empieza una sangrienta venganza.

La película pone de relieve hasta dónde puede llegar una persona herida profundamente en su autoestima.

Cuando una pareja se rompe, el amor puede transformarse, sin solución de continuidad, en odio y agresión. El peligro se muestra patente cuando él, o

ella, se define a través del compañero, buscando en esa relación esencialmente su autoafirmación. Por fortuna, sólo un escaso número de personas reacciona de forma tan dramática ante la pérdida de cariño. La mayoría controla sus ansias de venganza. Hay que disponer, sin duda, de un firme sentimiento de autoestima para estar armado contra las trampas de la pasión y afrontar las decepciones con más sosiego.

Desde hace tiempo los psicólogos se preguntan de qué manera el narcisismo de una persona —es decir el amor por sí mismo— influye en su comportamiento en los asuntos amorosos. Una mirada retrospectiva a la historia evidencia que antiguamente representaba una traba en la inclinación hacia otra persona. Algo que ilustra ya el mito griego de Narciso que da su nombre al amor hacia uno mismo. Según la mitología, el bello y joven Narciso, hijo del dios de los ríos Kefisos, desdeñó el amor de Eco. Despechada, Afrodita, madre de la ninfa, castigó a Narciso con un amor insaciable por sí mismo y a partir de entonces se consumió con la contemplación de su propia imagen.

A principios del siglo xx Sigmund Freud insistió en el mismo tema. Para el fundador del psicoanálisis, el amor no es otra cosa que la libido —“combustible del alma”— dirigida a un determinado objeto. En su opinión, cuanto más consume de ella el propio yo para sí mismo tanto menos queda para la atención a otra persona. En nuestros días los biznietos de Freud, siguiendo sus prácticas psicoanalíticas, hablan todavía de la “personalidad con trastornos narcisistas”, limitada en su capacidad amorosa. Se trata en este caso de que el narcisista deriva la conquista amorosa hacia sus propios fines. En otros

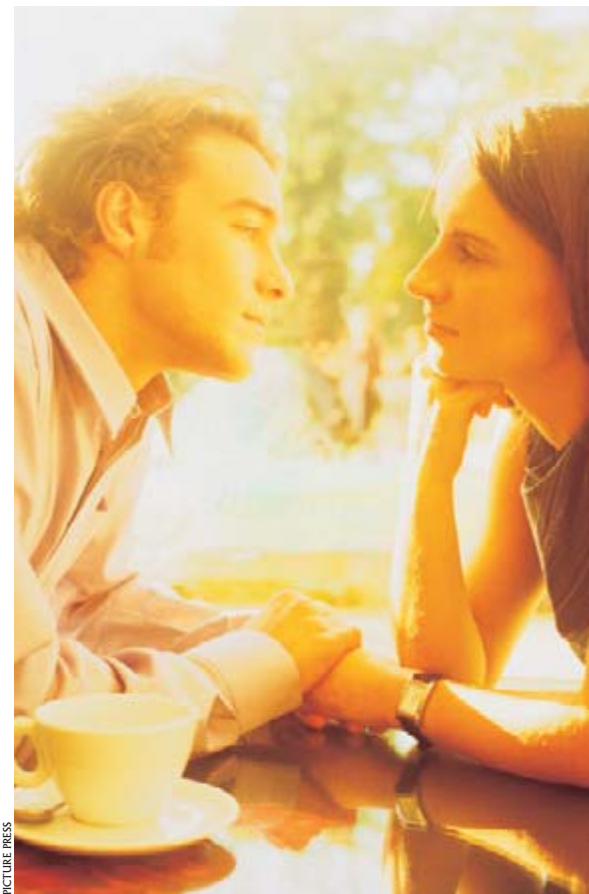
términos: la conquista amorosa sirve para halagar la imagen de uno mismo.

En su clásico *El arte de amar*, publicado en 1956, Erich Fromm, cultivador de la psicología profunda, explicaba el amor como un acto de madurez en el que se expresan el cariño, la responsabilidad y la atención hacia otra persona. Para ello resulta absolutamente necesario el amor a uno mismo en el sentido de la afirmación de la propia vida. Esta óptica encontró más tarde una amplia acogida en numerosos terapeutas. “¡Amate a ti mismo y serás amado!”. La cuestión es qué proporción de amor a sí mismo es positiva para una relación. Para resolverla, hemos de considerar por separado los conceptos de amor y de narcisismo.

En el caso de Narciso los psicólogos distinguen dos conceptos. La primera acepción lo ve como un trastorno de la personalidad. Una persona enamorada de sí misma en este sentido (en torno al uno por ciento en las sociedades occidentales) cree firmemente en la excelencia de sus propios dotes y talentos, quiere sin cesar ser admirado y tiene muchas dificultades para identificarse con otras personas. Estos son tres de los nueve criterios enumerados por el “Manual diagnóstico y estadístico de trastornos psíquicos” (DSM-IV).

No hay dos narcisistas iguales

La segunda acepción entiende el narcisismo como una vertiente patológica del carácter. Todos albergamos en cierto sentido rasgos narcisistas; las características descritas en el DSM-IV reflejan sólo una forma extrema. En esta visión del narcisismo como una forma de la autoorganización y autorregulación se basa, por ejemplo, el “Inventario narcisista” (NI), desarrollado por Friedrich-Wilhelm Deneke y Burkhard Hilgenstock, de la Clínica Universitaria de Hamburgo-Eppendorf. Este test-cuestionario, que desde su introducción a fines de los ochenta constituye un instrumento muy valioso para el diagnóstico de la personalidad, distingue cuatro facetas del narcisismo.



PICTURE PRESS

1. ¿SOLO EL Y NINGUN OTRO?

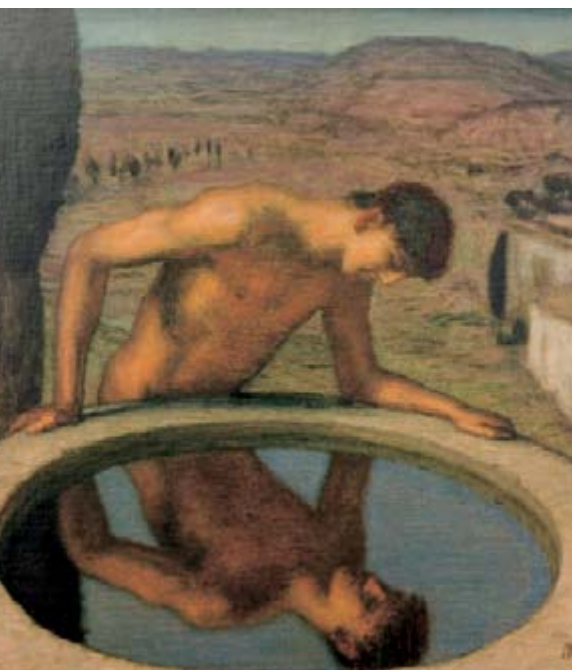
Cuando él se recrea excesivamente en la admiración que despierta en ella corre peligro la armonía del amor.

En primer lugar, el “yo narcisista clásico”. En coherencia con la definición del DSM-IV se le califica de egocéntrico, ególatra e irritable; a la espera constante de alabanza y recompensa, mide sus relaciones preferentemente desde su propia necesidad de confirmación por parte de los demás. A ese perfil se agrega el del “yo amenazado”: inseguro, temeroso y desanimado; no se considera digno de ser amado. Al “yo idealista”, por su parte, le atormenta el temor a la decepción y de salir herido, sentimentalmente hablando, en sus relaciones; para protegerse, se repliega sobre sí mismo apelando a su autonomía o cae en el otro extremo, de entrega desmesurada al objeto de su amor

Los seis estilos del amor

Partiendo de una clasificación establecida en 1973 por John A. Lee, los psicólogos diferencian hasta hoy seis “colores” del amor, que se definen por los siguientes enunciados:

- **Eros** (romántico): “En una relación amorosa me siento sexualmente atraído por mi compañero”.
- **Ludus** (lúdico): “En una relación amorosa me gustaría seducir sin establecer vínculos firmes”.
- **Storge** (amistoso): “En una relación amorosa lo primordial para mí son los intereses y actividades que comparto”.
- **Pragma** (pragmático): “En una relación amorosa es mi compañero el que me posibilita financiar una vivienda mayor o formar una familia”.
- **Mania** (posesivo): “En una relación amorosa mi compañero me pertenece exclusivamente a mí; en caso contrario, reacciono atormentado por los celos”.
- **Agape** (altruista): “En una relación amorosa priman para mí el bienestar y las necesidades de mi compañero y yo estoy dispuesto a dar todo por él”.



AKG BERLIN: FRANZ VON STUCK, "NARZISS VERLIEBT SICH IN SEIN SPIEGELBILD", UM 1926

2. ESCAPADA MITICA AL EGO. El nombre de narcisismo se debe al joven que, según el relato mitológico, se enamoró del reflejo de su propia imagen.

se nos ofrece una amplia gama de estilos diferentes en la forma de relacionarnos los seres humanos. En el amor podemos dar valor a cosas completamente diferentes y perseguir fines distintos.

Hay quienes desean proximidad emocional e intimidad con la persona amada; otros, que se desenvuelven más pragmáticos y forjan planes para el futuro; por fin, quienes consideran mero juego el amor: quieren seducir y ser seducidos, es decir, pura satisfacción voluptuosa.

Clyde y Susan Hendrick, psicólogos sociales de la Universidad Técnica de Texas, acometieron, en los años ochenta, un estudio sistemático de la gama de estilos amorosos. De sus encuestas a ciudadanos norteamericanos resultaba que el estilo amoroso predominante allí era el romántico y el amistoso. En los extremos de la escala se situaban el pragmático y el lúdico.

A comienzos del decenio siguiente, un grupo de trabajo bajo la dirección de Hans-Werner Bierhoff, de la Universidad de Marburgo, adaptó los formularios estadounidenses al ámbito lingüístico alemán. Nació así el "Inventario marburgués de opiniones sobre los estilos amorosos" (MEIL), que parte de la base de seis colores diferentes para las distintas variantes del amor. La distribución germana presentaba un patrón similar. De hecho un estudio realizado en 2004 muestra que la modalidad preferida por los alemanes es la del amor romántico seguida de la variante amistosa.

Amor propio retraído

¿Cómo opera la capacidad amorosa de los narcisistas? Ciertas investigaciones en las que se ha aplicado el "Inventario de la personalidad narcisista" revelan el siguiente perfil: las personalidades narcisistas son poco sociables y no manifiestan interés por la proximidad, la comunidad o el cariño. Por regla general, eligen las relaciones personales más estrechas por el criterio de sentirse suficientemente valorados en su presencia. Parecen, en definitiva, predestinados al estilo amoroso lúdico, con una vinculación frágil con la otra persona, así como una mayor componente de seducción y de libertad sexual.

En el año 2002 esta hipótesis se vio confirmada en una investigación de W. Keith, docente de psicología social en la Universidad de Georgia. Y a un resul-

tado muy semejante llegamos los autores en una encuesta realizada en la Universidad del Ruhr en Bochum. Un centenar largo de universitarios, de ambos sexos, cumplieron el Inventario marburgués sobre los estilos amorosos, el Inventario del narcisismo y un formulario ideado para definir la autoestima. El resultado volvía a ser el mismo: hay un narcisismo clásico que coincide con una tendencia a la infidelidad en las relaciones amorosas.

Paradójicamente, las personas muy pagadas de sí mismas tendían a ser celosas. Sufrían mucho más cuando el compañero de pareja amenazaba con retirarle su afecto. Este fenómeno sugiere una interesante conjetura: ¿Acaso los narcisistas "clásicos" pretenden volver a reforzar su frágil autoestima a través del cambio frecuente de pareja? Pudiera ser también que los celos les impidieran experimentar la felicidad en el amor.

Pero no deja de ser reprochable utilizar al propio compañero de relación como una suerte de sirviente amoroso para alimentar el propio ego. La infidelidad crónica, el cálculo pragmático y los celos exagerados son elementos que en su conjunto están en profunda contradicción con el ideal de la íntima soledad entre dos.

En cualquier caso, la imagen del hombre vividor y sin compromisos presenta grietas evidentes. De un comportamiento narcisista no hemos de inferir que encuentre en ello la felicidad. Antes bien se confirma lo que Paul Gilbert, psicólogo evolucionista, barruntaba en *Human Nature and Suffering*, publicado en 1989: las personalidades enamoradas de sí mismas sufren, en una proporción elevada, de problemas de relaciones con su entorno. Las personas atormentadas entre la supervaloración de sí mismas y el miedo a la minusvaloración corren el riesgo de dejar escapar la auténtica felicidad en la relación de pareja.

MICHAEL JÜRGEN HERNER es psicoterapeuta en Duisburg. HANS-WERNER BIERHOFF ocupa la cátedra de psicología social de la Universidad del Ruhr en Bochum.

Bibliografía complementaria

DOES SELF-LOVE LEAD TO LOVE FOR THE OTHERS? A STORY OF NARCISISTIC GAME PLAYING. W. K. Campbell, C. A. Foster y E. J. Finkel en *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 83, n.º 2, págs. 340-354; 2002.

ICHBEZOGENHEIT VERSUS LIEBE IN PAARBEZIEHUNGEN. NARZISSIMUS IM ZUSAMMENHANG MIT BINDUNG UND LIEBESTILEN. E. Neumann y H.-W. Bierhoff en *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, vol. 35, n.º 1, págs. 33-44; 2004.

hasta la adoración idolátrica. En el "yo hipocondríaco", por último, priman las reacciones corporales; la preocupación por la propia salud se exterioriza en forma de lamentaciones.

El "Inventario narcisista de la personalidad" (NPI), desarrollado por el equipo de Robert Raskin y difundido en el ámbito anglosajón, ofrece otra posibilidad de determinar el grado de narcisismo de una persona. Aunque orientado por los criterios del DSM-IV, este método del psicólogo de la Universidad de California en Berkeley se basa igualmente en la concepción del narcisismo como una cualidad natural del carácter humano.

Si ya es en sí difícil caracterizar con más precisión a los enamorados de sí mismos mediante la ponderación de las cuatro dimensiones del inventario del narcisismo, pretender definir la psicología del amor resulta una empresa poco menos que condenada al fracaso. No obstante, los investigadores coinciden en que nuestra visión de este fenómeno está acuñada por factores culturales, aparte de las vinculaciones establecidas en fases precoces de la niñez y la juventud. Muchos estudios comparados muestran que las personas de otros ámbitos culturales no identifican el amor con un sentimiento autónomo. En el Extremo Oriente, por ejemplo, se trata de un concepto apenas separable de los de alegría o satisfacción. Parece, pues, que el amor romántico —inmortalizado en el drama de Romeo y Julieta— es un invento del mundo occidental.

Ello no impide que existan bases sólidas en los asuntos del corazón. De hecho,

Salir del círculo diabólico

A veces, algunas pautas de conducta problemáticas enraízan con tanta fuerza, que convierten la vida en un martirio. Una terapia bien diseñada puede ayudar a liberarnos de tales automatismos

En su cuadragésimo cumpleaños, la señora Horvath pudo decir con pleno convencimiento: “Nunca me había sentido tan bien como hoy”. Desde que su marido había abandonado, al parecer definitivamente, sus excesos con el alcohol y su hijo había superado la fase más delicada de la pubertad, podía volver a dedicarse con más intensidad a su trabajo y entregarse a actividades más autónomas y responsables.

Pero su estado de ánimo no tardó en venirse abajo. El marido volvió a embriagarse y su hijo único se marchó de casa. Al cabo de poco, la señora Horvath sufrió dos hernias discales con manifestaciones de parálisis en las piernas y tuvo que soportar tres operaciones delicadas. A causa de estos problemas de salud, acabó por perder su trabajo, que era algo muy importante para ella. Desde entonces se halla obsesionada con la limpieza de la casa. Cada mota de polvo, cada pelo que cae lo retira de inmediato, poniendo en ello un exagerado empeño.

Sin claridad mental

Oprimida por constantes dolores de espalda, no piensa en buscar otro trabajo. Se queja, además, de sentirse desanimada, desorientada y, a veces, confundida. Con frecuencia le resulta difícil entender una frase inequívoca o expresarse de forma comprensible. Tiene verdadero miedo de volverse loca. El psiquiatra le diagnostica una depresión de grado medio y le recomienda una terapia conductual.

Esta modalidad de psicoterapia, desarrollada en la segunda mitad del siglo xx, parte del dato siguiente: toda acción, pensamiento y sentimiento de una persona (aunque cause problemas y sufrimientos) se basa en un aprendizaje consciente o inconsciente. El objetivo de la terapia es modificar ese comportamiento no deseado y sustituirlo por alternativas más apropiadas.

En un primer paso, el terapeuta analiza el comportamiento del paciente, fijándose en:

- la dimensión corporal, por ejemplo, molestias orgánicas, ademanes y lenguaje gestual,
- nivel de sentimientos,
- la cognición, es decir, el proceso mental,
- la conducta manifestada, visible, y
- las relaciones interpersonales.

Al terapeuta de la señora Horvath lo primero que le llamó la atención fue el desasosiego de su paciente. Apenas si podía sentarse tranquila; acompañaba sus explicaciones con gestos impulsivos. Estos eran más violentos cuando se abordaban temas espinosos, como la relación con su marido; y de inmediato solían agudizarse también sus dolores. Formaba parte de la dimensión corporal una diástesis del tejido conjuntivo, diagnosticada por un ortopeda que seguramente era responsable de las hernias discales.

En el aspecto emocional, la señora Horvath se siente amenazada sobre todo ante sucesos inesperados, que no acierta



1. PERSPECTIVAS NEBULOSAS. Cuando el sentimiento vital cae en lo negativo, por circunstancias y reveses de la fortuna desfavorables, hay que buscar la verdadera causa en determinadas pautas de comportamiento. Con una terapia conductual se alcanza una visión más optimista de los asuntos.

Compendio de terapia conductual

- La terapia conductual parte de la hipótesis de que las formas de actuar de una persona (salvo un número limitado de reacciones innatas) son el resultado del aprendizaje. Según este punto de vista, los trastornos conductuales, de cualquier tipo, representan un modelo adoptado en el curso de la historia del sujeto que, no obstante, puede cambiarse de forma adecuada.
- En una terapia conductual se pueden incluir los problemas más diversos: fobias, trastornos sexuales, alteraciones violentas, depresiones, trastornos post-traumáticos, psicosis. Es adecuada para personas de todas las edades e incluso para quienes sufren problemas de desarrollo mental.

- En unas sesiones extensas y detalladas, el paciente y el terapeuta ponen de relieve, de común acuerdo, qué formas de conducta pueden provocar problemas. A través de múltiples métodos —tales como terapias cognitivas (cambio consciente de opinión), biorretroacción (autocontrol corporal haciendo perceptibles los latidos cardíacos, la tensión muscular y otros procesos orgánicos), desensibilización sistemática (progresiva disminución de los temores), técnica de relajación y juegos de rol; estas conductas pueden ser modificadas, poco a poco, y ser sustituidas por otras formas de conducta más positivas y adecuadas.



2. FACHADAS BRILLANTES. La manía de limpiar suele tener causas más profundas: problemas de relación interpersonal que deben reordenarse.

Por eso continúa comportándose como paralizada en circunstancias adversas.

La señora Horvath se explaya largo y tendido con sus terapeutas sobre esa posible razón de los problemas. Un diálogo de este tipo es muy importante al inicio de una terapia conductual para poner de relieve, con la mayor precisión posible, los patrones conductuales conflictivos y sus desencadenantes; algo semejante a lo que se requiere para el diagnóstico acertado en los casos de enfermedades orgánicas. A los terapeutas les proporciona una base para los tratamientos posteriores; el propio paciente puede comprender también mejor, por ese medio, lo que le sucede.

El modelo de explicación elaborado conjuntamente ayuda a la señora Horvath. Ha empezado a observarse con más esmero en la vida cotidiana y advierte cómo en situaciones determinadas se suceden, una y otra vez, los mismos sentimientos, pensamientos y sensaciones corporales; exactamente como los describe el modelo. De esa forma, puede ella comprender mejor ahora su necesidad difusa y, en parte, incluso reducirla a motivos concretos. Esto le devuelve la esperanza de acabar superando sus dificultades. Pues, en cuanto se captan y se formulan los problemas, ya se ha dado el primer paso para superarlos.

Terapeuta y paciente pueden ya empezar conjuntamente a formularse objetivos. Para resituar los cambios deseados, la terapia conductual se sirve de un amplio inventario de métodos. De entre todos, puede confeccionarse una oferta de tratamiento individualizado para cada paciente que suele abordar simultáneamente varios niveles.

Juegos de rol útiles

Este es el caso de la señora Horvath. Para afrontar su desasosiego corporal, aprende técnicas de relajación muscular. Con un entrenamiento regular consigue reducir su tensión permanente. Disminuye también su exagerada gesticulación impulsiva, al prestar mayor atención a sus movimientos.

En coordinación con sus terapeutas, desarrolla juegos de rol para así percibir mejor sus sentimientos y ordenarlos. Al propio tiempo, aprende a articular sus necesidades y su disgusto ante otras personas, encarnadas en esta situación por los terapeutas. Con ello, concede mayor cancha a sus emociones y defiende mejor

a escenificar. Estos sucesos le provocan, en unos casos, un miedo intenso y, en otros, un enojo vehemente. La paciente tiende, además, a pensar bajo el dilema “o blanco o negro”; ante un problema, busca explicaciones unívocas y convincentes; si no las halla, comienza a dudar de sí misma y de los demás. Se siente indefensa, incapaz de entender una idea expresada con claridad o decir una palabra.

A los extraños les llama la atención, sobre todo, su exagerada manía de limpieza y su ansiedad por el orden. Intenta compensar de ese modo sus problemas de relación interpersonal, que tanto le oprimen. La borrachera quincenal de su marido desencadena en ella una cascada de pensamientos y sentimientos negativos. Se siente, además, inútil e innecesaria, tras la pérdida de su trabajo y la marcha de su hijo.

Las diferentes dimensiones de nuestra conducta se ejercen mutua influencia. En lenguaje técnico, se trata de un acoplamiento retroactivo. Por ejemplo, percibimos procesos corporales y los valoramos mentalmente. Ello da lugar a los correspondientes sentimientos, que, a su vez, favorecen determinadas acciones, restringen nuestra percepción y colorean nuestros pensamientos.

Una mirada a la historia vital

Ahora bien, si la situación interpersonal no se adecua —como en el caso de la señora Horvath— a las necesidades y objetivos personales, entonces surgen tensiones y sentimientos negativos que, a su vez, influyen en lo corporal y conducen, entre otras, a tensiones dolorosas de la musculatura.

La señora Horvath ha caído en un círculo infernal del que difícilmente puede salir sin ayuda ajena. El terapeuta ha de hallar, en esta compleja interacción biopsicosocial, un punto de partida apropiado, para liberar a la paciente de sus pautas conflictivas de conducta. Suele ayudar echar una mirada a la historia de la vida de los afectados; este examen permite al terapeuta analizar cómo se origina una conducta problemática.

Pasó su infancia en el campo, relata Horvath. Muy pronto se advierte que, de joven, vivió en un estado de alerta constante; siempre en tensión, corporal y anímica. Desde niña tuvo que colaborar en las faenas de la granja paterna. Para que todo funcionara sin contratiempos, cada día le daban un plan detallado de trabajo que le dejaba escasa libertad de acción. Si algo salía mal, su madre reaccionaba airada, con alguna que otra bofetada. Nada de extraño, pues, que la niña viviera en permanente estado de angustia.

Y esto no era todo. Su hermana menor no dejaba de incordiarle. Cuando no le daba patadas en la espinilla, le tiraba de los pelos. Si la vejada pedía ayuda a su madre, ésta se limitaba a decir: “¡Pues defiéndete!”, pero ella no la defendía.

Prendida en estas experiencias, la señora Horvath reacciona, todavía ahora, ante situaciones desagradables y amenazantes o ante exigencias excesivas con una fuerte tensión corporal. Tiene, además, arrebatos de rabia y miedo que le impiden solventar el problema. Sus pensamientos siguen girando en torno a lo vivido, sin alcanzar el necesario distanciamiento.

sus intereses genuinos. Por otra parte, los ejercicios le ayudan a aceptar las emociones desagradables, cuando no puede atajar sus desencadenantes. En estos casos, se mantiene de entrada más distante, para preservar su equilibrio emocional.

Una introspección encauzada le permite reparar en su exagerada inclinación a infravalorarse en situaciones críticas. Poco a poco, logra buscar puntos de vista útiles en vez de hundirse en la autocrítica. Empieza así a comprenderse a sí misma como una personalidad competente, capacitada para controlar los problemas. Por último, y en lo relativo al sentido exagerado del orden, el terapeuta introduce ejercicios especialmente referidos a su conducta: la paciente se detiene en los pensamientos y sentimientos que le importunan y reflexiona sobre ellos.

¿Y su relación problemática con el marido? En principio, existe la posibilidad de incorporarlo a la terapia y, por tanto, ampliarla al matrimonio. Horvath prefiere, sin embargo, abordar este tema en una conversación esclarecedora. A través de los juegos de rol con el terapeuta, se va preparando minuciosamente. Por fin, se atreve a hacerle frente. Le explica a su marido con insistencia y persuasión qué gran carga representa para su salud la afición de éste a la bebida; parece que resulta eficaz: el marido, de natural cariñoso, se sorprende mucho por la confidencia y desde ese momento se mantiene abstemio.

A la señora Horvath le ayudó mucho poder confiar enseguida en su terapeuta. Estableció con él una relación óptima. En los momentos críticos de la vida cotidiana solía recordarle e incluso comentarle las alternativas conductuales que habían tra-

bajado conjuntamente en las sesiones de terapia. Sus anteriores automatismos de conducta desaparecieron, sustituidos por acciones alternativas fijadas de forma consciente. Estas se fueron estableciendo progresivamente como nuevos —y algo más razonables— hábitos de comportamiento. Las sesiones terapéuticas recortaron su frecuencia hasta que llegó el día en que se dieron por terminadas.

ERWIN PARFY, doctor en psicología, ejerce la profesión en Viena.

Bibliografía complementaria

VERHALTENSTHERAPIE, MODERNE ANSÄTZE FÜR THEORIE UND PRAXIS. E. Parfy, B. Schuch, G. Lenz. UTB; Viena, 2003.

Vivir sin pasado

¿Cómo surgen los recuerdos personales?

¿Qué les pasa a las personas que crecen sin memoria autobiográfica?

Jon, de 23 años, residente en Londres, con un coeficiente intelectual de ciento nueve (muy por encima del promedio), sabe leer y escribir y posee un amplio conocimiento del mundo. Pese a todo no puede llevar una vida autónoma y depende por completo del cuidado de sus padres. A causa de una lesión cerebral producida en el parto padece de trastornos de memoria desde muy pequeño.

Por culpa de esa anomalía no puede acordarse de cómo transcurrieron las últimas vacaciones con su familia ni está en condiciones de contar lo que pasó ayer. Tampoco puede cumplir con las citas acordadas y carece en absoluto del sentido del tiempo. Ni siquiera podría localizar sin ayuda de otros uno de los caminos que él recorre habitualmente.

Emrah Düzel y sus colaboradores estudian la organización de la memoria en el Centro de Formación de Imágenes en Magdeburgo. En cuanto supieron del caso, se pusieron inmediatamente en contacto con la neuropsicóloga Faraneh Vargha-Khadem, del Instituto de Pediatría de Londres, que atiende a este joven desde hace años. Allí se desplazó el grupo alemán

con su instrumental de análisis fisiológico-cerebral, dispuestos a estudiar y caracterizar con toda la precisión posible los trastornos de memoria de Jon. En esta misión contarían con la ayuda de Varha Khadem y la colaboración de Mortimer Mishkin, del norteamericano Instituto Nacional de Pediatría de Maryland.

Uno de los experimentos consistía en mostrarle al niño una lista de palabras con el ruego de que las retuviera. Jon conocía el significado de los vocablos y podía clasificarlos en las categorías de “vivo” o “inerte”. Pasados unos dos minutos le presentaron una segunda lista en la que los nombres de la primera relación

1. RECUERDOS DE LA INFANCIA.

Muchas personas carecen de ellos.



estaban mezclados con igual número de palabras nuevas. La tarea de Jon consistía en reconocer las palabras antiguas e identificar el resto como nuevas. Ante la sorpresa general, el muchacho resolvió la tarea como cualquier persona sana lo hubiera hecho.

Una pregunta elemental es cómo Jon por un lado puede reconocer palabras y por otro olvidarse de los sucesos. Desde los años ochenta se venía admitiendo la existencia de dos tipos de memoria, por lo menos. Endel Tulving, del Instituto de Investigación Rotman, de Toronto, llamó memoria episódica a la facultad de “revivir” el pasado ante nuestra introspección. La teoría de Tulving apunta a que la información que demandamos a nuestra memoria tiene dos características: la riqueza de detalles y la percepción consciente de constituir nuestro pasado personal.

¿En qué museo está la Mona Lisa?

De la memoria episódica, mencionada en el párrafo anterior, se distingue la memoria semántica, donde están depositados nuestros “conocimientos”, los hechos relacionados con el mundo al margen de nuestra historia personal. Un ejemplo nos podrá ayudar a diferenciar fácilmente ambas formas de memoria, entre el “recordar” y el “saber”. Podemos saber que la Mona Lisa se halla en el Louvre, pero sólo quienes estuvieron una vez en el museo podrán recordar en qué circunstancias contemplaron el cuadro y lo admiraron.

Pero volvamos a Jon. Al rememorar palabras “antiguas”, ¿se acuerda de haberlas visto en la pantalla del ordenador o simplemente sabe que le resultan conocidas? Una persona sana respondería a esa pregunta de forma intuitiva. No así en el caso de Jon, para quien esa diferencia no es comprensible. Emrah Düzel y su equipo han desarrollado un método mediante el cual pueden separar del recordar episódico los procesos del saber semántico. Se fundan en la lectura de elec-

troencefalogramas (EEG), que registran la actividad eléctrica cerebral.

Tratándose de personas normales, el EEG muestra diferencias características según las alternativas, es decir, los casos en que se reconoce la palabra presentada o los casos en que un término aparece por primera vez y, por tanto, resulta nuevo. Es el denominado efecto viejo/nuevo (véase el recuadro). Dicho efecto dura de doscientos a quinientos milisegundos cuando los sujetos de la investigación aseguran reconocer la palabra mostrada por segunda vez, pero no recuerdan haberla visto antes en la pantalla. Aquí el foco fundamental de la actividad medida con los electrodos radica en el prosencéfalo. Pero si los probandos manifiestan haber visto antes la palabra en cuestión, el efecto se prolonga suplementariamente hasta los ochocientos milisegundos; y aquí la actividad neuronal se desplaza hacia la región izquierda y posterior.

En la resolución de estos ejercicios se observa una diferencia fundamental entre la actividad cerebral de Jon y la de los otros sujetos sanos sometidos al experimento. En el caso de los últimos, aproximadamente un sesenta por ciento de todas las palabras reconocidas se pueden integrar en el fenómeno del recuerdo. El EEG de Jon, en cambio, reveló que este efecto viejo/nuevo se presentaba sólo en el caso del saber, nunca en el del recordar.

Se contaba de antemano con los problemas de Jon a la hora de sumergirse en el pasado. Los registros electrofisiológicos vinieron a corroborar de una forma palpable la total desconexión de la función de la memoria en el área de los recuerdos.

Las pruebas presentadas a Jon revelaron, también, datos más precisos sobre “la sede cerebral de los hechos”. Se sabe, desde hace tiempo, que las zonas centrales de los lóbulos temporales son las responsables de las funciones de la memoria tanto semánticas como episódicas. Las investigaciones en el cerebro de Jon, con la ayuda de la resonancia magnética funcional, muestran lesiones en las zonas medias de los lóbulos temporales, atribuibles posiblemente a un fenómeno de anoxia en el parto. Pero no están afectados los dos lados de la estructura cerebral mencionada, sino únicamente la formación del hipocampo.

Los resultados de estos trabajos permitieron a Emrah Düzel y sus colaboradores avalar una hipótesis que se venía debatiendo desde hacía tiempo: el ámbito del recuerdo y el del saber quizá no son sólo dos sistemas funcionalmente separables entre sí, sino que, además, intervienen en ellos zonas cerebrales diferentes.



2. EMRAH DÜZEL, director del grupo de investigación de neurología cognitiva, de la Clínica Neurológica II, de la Universidad Otto von Guericke, de Magdeburgo. Su sede se erigió hace poco como uno de los cinco centros de investigación por formación de imágenes de la República Federal de Alemania.

No cabe duda de que el hipocampo desempeña un papel capital en nuestra facultad mnémica. Cabe, pues, suponer que una función de tan amplio desarrollo en nuestro cerebro como la memoria episódica exige una estrecha conjunción del hipocampo con otras regiones cerebrales “superiores”. Algunos trabajos recientes en torno a pacientes con lesiones cerebrales apuntan al papel especial del polo derecho del lóbulo frontal. Conjuntando técnicas de formación de imágenes con procedimientos electrofisiológicos, Emrah Düzel y su equipo comprobaron que es precisamente esa región la que entra en actividad cuando nos sumergimos en nuestro pasado. Una vez instalados en ese “modo de descarga episódica” interpretamos los estímulos del entorno como referencias a vivencias pretéritas.

Además del de Jon se investigaron otros casos de muchachos con un síndrome parecido. Dos de ellos tenían desde su nacimiento lesiones parciales de la formación del hipocampo que repercutían en la memoria. Düzel supone que quizá haya más personas con este síndrome, pero a las que nunca se les ha diagnosticado. Como en general tienen una inteligencia normal y pueden retener bien los hechos, esos niños no plantean problemas en el momento de su escolarización. Pero los trastornos empiezan a aflorar en cuanto van adquiriendo, con los años, mayor autonomía.

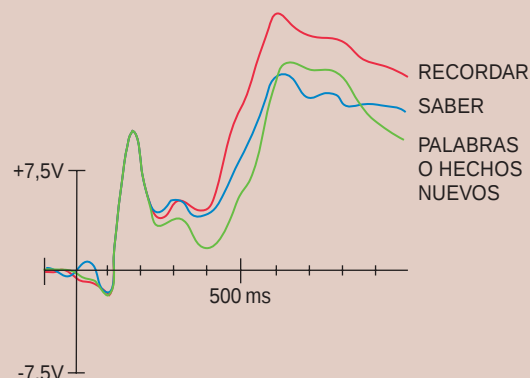
Glosario

- **Memoria episódica / “Recuerdos”:** Responsable de registrar los acontecimientos autobiográficos, mayoritariamente los individuales.
- **Memoria semántica / “Conocimientos”:** Conocimientos del mundo, saberes escolares, relaciones generales y reglas gramaticales.

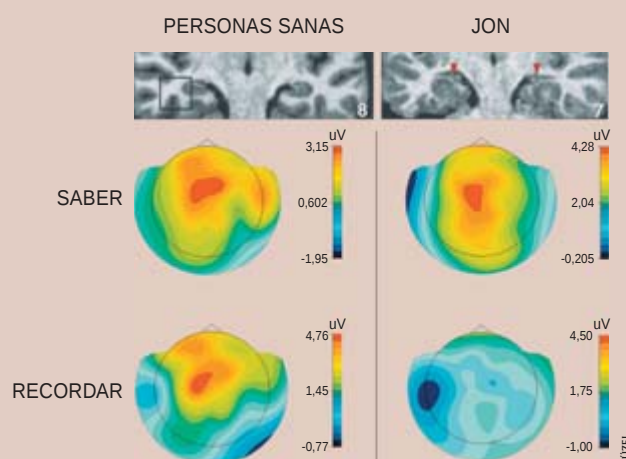
Saber no es recordar

El efecto viejo/nuevo en el EEG: La duración de las corrientes cerebrales medidas varía según la persona estudiada recuerde haber visto una palabra “antigua” mostrada en la pantalla o si únicamente “sabe” que la conoce. En las dos situaciones se puede registrar actividad eléctrica durante un período de trescientos a quinientos milisegundos sobre la región cerebral derecha de la caja craneana. En cualquier caso, el potencial es más positivo que cuando hacemos el control con palabras nuevas. Y además, cuando se trata de palabras recordadas tienen que pasar quinientos milisegundos para que se produzcan esos potenciales eléctricos más positivos. Según esta comprobación el primer efecto viejo/nuevo es sintomático del “saber”, mientras que el segundo es un índice del “recordar”.

Reconocer sin recordar: La imagen muestra la distribución, medida con electrodos, de las diferencias de potencial ante la presentación de palabras antiguas y nuevas. Los gráficos temporales marcan las diferencias de este fenómeno ubicado en la superficie craneal: el recuadro, referido al “saber”, registra de trescientos a quinientos milisegundos; el segundo, que esquematiza el “recordar”, de quinientos a ochocientos milisegundos. El color rojo significa que hay una gran diferencia; el azul refleja que no hay ninguna. Tanto en casos normales como en el del paciente Jon se puede reconocer la primera diferencia referida al “saber”. Por contra, la diferencia posterior se constata sólo en personas normales. Todo lo cual indica que, tratándose de Jon, no funcionan selectivamente las bases neuronales de la capacidad de recordar. En la resonancia magnética funcional se evidencia la causa anatómica: ambos lados de su hipocampo (*flechas rojas*) son sustancialmente de menor tamaño que en una persona sana normal.



THOMAS BRAUN



Gracias a la investigación realizada se ha descubierto un fenómeno en el que no se había reparado: de los fallos de memoria no se hallan exentas las personas sanas. Cierto es que ya en los años setenta algunos estudios psicológicos sacaron a la luz la forma tan simple en que surgen, incluso comparativamente, los falsos recuerdos.

En el curso de un experimento habitual, se les presentan a varias personas listas con palabras emparentadas semánticamente: cama, sueño, sueños, luna. Cuando posteriormente se pregunta a los participantes si han visto también palabras como “almohada” y “noche”, la mayoría responde afirmativamente. Lo sorprendente, según Emrah Düzel, es que estas personas no sólo confirman hallarse familiarizadas con dichas palabras, sino que aseguran haberlas visto en la presentación inicial y se reafirman en ello: “Estoy seguro de haberla visto antes; me acuerdo exactamente de cuándo apareció en la pantalla”.

Los investigadores esperan avanzar más en el estudio del funcionamiento de

nuestra memoria a partir de este fenómeno del falso recuerdo. Comparando los datos suministrados por los EEG en los casos de conocimientos verdaderos y falsos —y lo mismo en el terreno de los recuerdos—, han observado sorprendentes coincidencias de actividad en los lóbulos temporales, vale decir, en las zonas cerebrales de la memoria. De ahí deduce Düzel que quizás esta actividad cerebral reproduce en gran parte lo que percibimos en el momento de la descarga, esto es, aquello que damos por cierto al margen de que sea o no verdad.

Al hilo de ello, varias cuestiones nos salen al paso. De entrada, ¿cuándo se coloca la primera piedra de los falsos recuerdos? También está muy justificada la duda de si el cerebro empieza a reconstruir estos recuerdos sólo en el momento de la descarga o si ya se depositaron allí durante el aprendizaje. Algunos datos del comportamiento apuntan a que efectivamente una buena parte de los recuerdos falsos ya se han asentado en esa zona en la fase del aprendizaje.

Pero también puede suceder que en el momento de la descarga se produzcan estas desorientaciones de la memoria. Las personas mayores, por ejemplo, se equivocan con más frecuencia que los jóvenes durante esa fase del reconocimiento. No se excluye que desconfíen de su memoria episódica y que, en compensación, intenten la reconstrucción del pasado sirviéndose de elementos internos del saber. Hay que partir en definitiva de un hecho: una buena parte de lo que nosotros consideramos nuestro pasado son falsos recuerdos que hemos construido o reconstruido.

KATJA GASCHLER

Bibliografía complementaria

NEUROPSYCHOLOGIE DES MENSCHLICHEN GEDÄCHTNISSES. H. J. Markowitsch, en *Spektrum der Wissenschaft*, Digest 2/2001.

FALSCHER ERINNERUNGEN. E. F. Loftus, en *Spektrum der Wissenschaft*, Digest 2/2001



Bases neurológicas de la religiosidad

Los neurobiólogos que buscan el sentido de lo divino en el cerebro necesitan de los teólogos para entender la religión y la experiencia religiosa

Hans-Ferdinand Angel y Andreas Krauss



1. EL MUNDO EN MI. ¿Qué sucede en el cerebro en los instantes de la más profunda meditación?

“El Señor es mi pastor, nada me habrá de faltar. Por prados de fresca hierba me apacienta; hacia las aguas de reposo me conduce, y conforta mi alma. Me guía por senderos de justicia, por amor de su nombre. Aunque pase por quebrada tenebrosa [...]”. El joven estudiante de químicas recita una y otra vez estos versos del salmo 23, y lo hace a pesar de declararse ateo. No se sienta en un banco de madera de una iglesia, sino que está tumbado inmóvil en una camilla blanca. Introduce su cabeza en un tubo metálico, en el que potentes imanes circundan su cerebro. Christian S. no ha sido raptado por extraterrestres; se encuentra en un laboratorio de la Universidad Heinrich-Heine de Düsseldorf.

En el año 2000 Nina Azari, neuróloga de esa institución, realizó un experimento con doce voluntarios. Seis se declararon ateos y los otros seis cristianos practicantes, feligreses de una comunidad evangélica. Todos los participantes se habían ofrecido voluntarios para realizar el experimento. Se trataba de dar respuesta a una pregunta fascinante: ¿funciona el cerebro del “creyente” de forma distinta del cerebro del “no creyente”?

La cuestión de si la “religiosidad” tiene un correlato neuronal constituye el núcleo de una reciente línea de investigación que se ampara bajo el término, un tanto desafortunado, de “neuroteología”. Así empezó a llamarla James B. Ashbrook, del Seminario teológico evangélico Garret de Evanston. En 1984 este experto en historia de las religiones escribió un ensayo sobre la relación entre el cerebro operativo y la teoría de la teología. El artículo apareció en la revista científica *Zygon* con el título “Neurotheology: The working Brain and the Work of Theology”. Desde entonces el término circula por los ámbitos especializados. Pero el neologismo de moda aporta más confusión que claridad, pues el palabra es problemático: el componente “neuro” apunta a un sector muy definido, lo mismo que la física atómica indica una subdisciplina de la física. Mas, contra lo que el nombre sugiere, la neuroteología no se ocupa de la teología en el sentido clásico (véase: Glosario), sino de la investigación, utilizando las modernas técnicas neurobiológicas, de determinados procesos cerebrales que se dan en las experiencias “religiosas”.

Tal acontece en el laboratorio de Nina Azari. Para detectar las bases neurológicas de las vivencias religiosas, la responsable del estudio de Düsseldorf les hizo leer, una y otra vez, a sus doce

voluntarios no sólo el salmo 23, sino también romanzas infantiles y unas aburridas instrucciones de uso de una tarjeta telefónica, copiada de la guía local. Simultáneamente, los investigadores registraban la actividad cerebral de sus probandos con ayuda de la tomografía de emisión de positrones (TEP). Con estas técnicas de formación de imágenes se puede visualizar, mediante un marcador radiactivo, la actividad cerebral.

Un test psicológico previo había asignado a los doce sujetos del experimento unos valores similares respecto de su satisfacción vital. Pero, en contraposición a los escépticos en materia de religión, los seis creyentes tenían tras sí, según propia confesión, una decisiva experiencia de conversión que había cambiado su vida.

¿Es la fe un proceso mental?

El estudio muestra que los ateos presentan una reacción emocional ante la lectura de las canciones infantiles. En este caso se manifiesta una alta actividad de su sistema límbico, es decir, de la zona de nuestro cerebro que es competente en el campo de nuestros sentimientos. A los cristianos, por el contrario, les producía menor placer la declamación de las romanzas, según atestiguaban; en cambio, recitar el salmo les situaba, a diferencia de los no creyentes, en un “estado religioso”, como ellos lo llamaban. En su caso trabajaban con intensidad zonas cerebrales muy diversas; por ejemplo, “el circuito frontal-parietal” de la corteza. De lo que se deduce que, en las experiencias religiosas, parece que se trata fundamentalmente de un proceso mental.

Pero, ¿por qué se experimenta la vivencia religiosa con tanta inmediatez? Los cristianos practicantes y los adeptos a otras religiones poseen un caudal de conocimientos que provienen de su respectivo sistema de fe. Si se encuentran de repente en una situación desconocida, en la que no está claro qué se espera de ellos o qué han de hacer, entonces, como cualquier otro ser humano, buscan un apoyo. En estos casos, aumenta en los creyentes su predisposición a ver la situación momentánea en un contexto de índole religiosa.

Azari razona que el experimento ofrecía un inconveniente: ese salmo entraña un significado importante para los cristianos. Por consiguiente, los probandos creyentes impregnan de un marchamo “religioso” el desarrollo de la prueba. Por su espíritu abierto a las vivencias religiosas lo sienten como algo inmediato. Muy distinta es la situación entre los

GLOSARIO

Teología, disciplina nuclear en la creación de las universidades. Existen facultades en muchas universidades públicas y privadas de todo el mundo. Centrada en el estudio de la fe, se ocupa de cuestiones tales como: ¿cuáles son los presupuestos (lingüísticos) del conocimiento de Dios? ¿Cómo se relacionan entre sí la justicia y la misericordia divinas? La teología encierra un significado social: por razón de su experiencia con el Dios de la Biblia más de uno ha desarrollado también un mayor sentimiento humanitario.

Religioso, adjetivo que puede relacionarse con dos sustantivos distintos: religión y religiosidad. La religión es un concepto asentado, desde antiguo, en la tradición del pensamiento europeo. Se le puede considerar como un concepto genérico de los sistemas creyentes socialmente establecidos. Mas la religiosidad sólo se puede emplear, con sentido, en referencia a los individuos. Quien se denomina a sí mismo como “religioso” —sin relación personal con el Cristianismo, el Islam u otra religión— se refiere propiamente a su “religiosidad”.

ateos, que no están familiarizado con ese sistema y, por tanto, no lo pueden incorporar en su interpretación de la prueba. Para éstos, el salmo carece de fuerza expresiva especial, ni desencadena, pues, ningún estado religioso.

Tras la experiencia religiosa, ¿no hay otra cosa que un proceso cognitivo, siguiendo el lema: “pienso, luego creo”?

¿Son enfermos los fundadores de religiones?

Jeffrey Saber, neurobiólogo de la Universidad de California en Los Angeles, sitúa en el sistema límbico el desencadenante de las experiencias religiosas. Esta región del cerebro relaciona las vivencias con nuestro mundo de sentimientos; por ejemplo, vemos cómo nuestro hijo marca

un gol en un partido de fútbol y nos alegramos con él por su éxito. En experiencias religiosas intensas, el sistema límbico se muestra especialmente activo y confiere un peso considerable a la vivencia. Quizá resida ahí el motivo de que las experiencias religiosas suelen ser difíciles de explicar: se viven con tan desacostumbrada intensidad, que son indescriptibles. Sólo se puede comunicar verbalmente el contenido de la vivencia y la sensación de haber tenido una experiencia importante.

En un experimento ulterior para descifrar las bases neurobiológicas de la religiosidad, los neuroteólogos recurrieron a la lectura de tradiciones antiguas. Hipócrates, en el siglo V a.C., ya designaba la epilepsia como la enfermedad sagrada. ¿Quién sino Dios tenía el poder de arrojar al suelo a los hombres, hacer que se retorcieran o incluso que perdieran la visión por un tiempo, como sucede a veces en los ataques de epilepsia?

A este respecto, los médicos consideran, incluso en nuestros días, los trastornos epilépticos como desencadenantes de algunas vivencias de conversiones transmitidas por la tradición. Recordemos los ejemplos de Mahoma, a quien Alá le habló de un genio tutelar, o el de Juana de Arco, a quien una voz divina le ordenó librar a Francia de los ingleses. Hasta el Apóstol San Pablo está bajo sospecha de epilepsia. “[...] yendo de camino, cuando estaba cerca de Damasco, de repente le rodeó una luz venida del cielo, cayó en tierra y oyó una voz que le decía ‘Saúl, Saúl, ¿por qué me persigues?’. El respondió: ‘¿Quién eres, Señor?’. Y él: ‘Yo soy Jesús, a quien tú persigues. Pero, levántate, entra en la ciudad y se te dirá lo que debes hacer’” (*Hechos de los Apóstoles*, 9, 3-6).

A los ojos de más de un intérprete moderno, en este pasaje se describe, de forma muy clara y acertada, la epilepsia, conocida también bajo el nombre de “enfermedad sagrada” o de San Valentín. En el caso de San Pablo, ¿se trata de un paciente neurológico que, en el camino de Damasco, sufrió un ataque especialmente grave y se convirtió así en el pionero de la expansión del cristianismo más allá de las fronteras de Israel?

Observaciones realizadas en epilépticos contemporáneos parecen sugerir que el lóbulo temporal cumple una función destacada en las experiencias religiosas. En esa estructura confluyen las informaciones sensoriales, motoras y espaciales del cuerpo. En regiones algo más profundas de los lóbulos cerebrales se encuentra el hipocampo, parte del sistema límbico que constituye una suerte de centro de censura del encéfalo. Decide

2. UNA VIVENCIA DECISIVA. Según la tradición bíblica, en su viaje de Jerusalén a Damasco, Saulo tuvo un encuentro con Jesús resucitado.



AKG BERLIN: "CONVERSION DE SAULO". PINTURA MURAL (HACIA 160) EN LA IGLESIA DE LA ASCENSION DE CRISTO DE BECAN (SERBIA). COMPOSICION GRECO-SERBIA

3. DESORIENTADO. El campo de atención está activo en el transcurso de una meditación intensa (*rojo*), pero decrece la actividad del campo de orientación. Por eso los meditantes se sienten uno con el universo.

si se ha de procesar una información u olvidarla.

A través de este filtro atendemos a lo esencial en medio del flujo constante de señales que nos llegan del entorno. Pero si queda en suspenso la autocensura (por ayuno, cansancio insomne o drogadicción), el cerebro puede crear conexiones insospechadas. En los epilépticos del lóbulo temporal, el censor cerebral podría encontrarse dañado, lo que explicaría las “iluminaciones” que sufren.

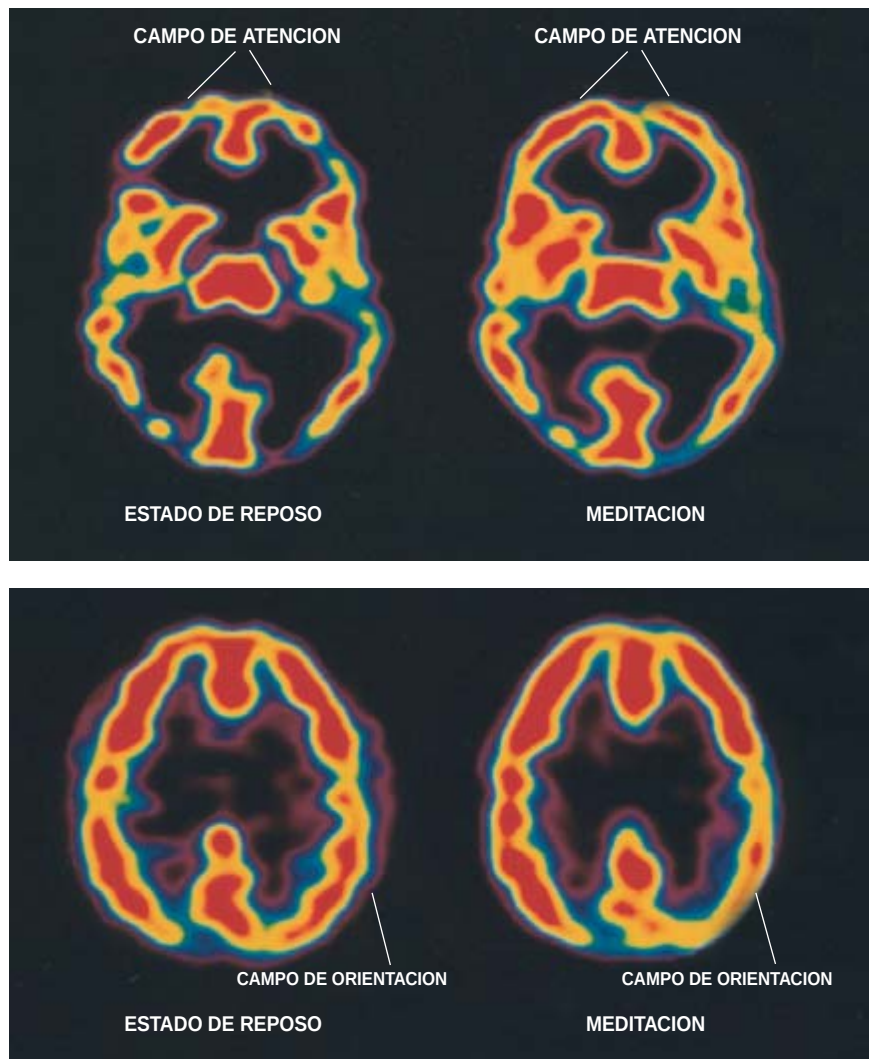
En la presencia de Dios

Vilayamur Ramachandran, director del Centro de Cerebro y Conocimiento de la Universidad de California en San Diego, figura entre los expertos reconocidos en este campo de investigación. A su laboratorio acudió cierto día un epiléptico de nombre Paul. En la entrevista con Ramachandran describió el primer ataque, que había sufrido a los ocho años, como estado de “claridad, pura contemplación de lo divino, sin categorías, sin límites, sólo identificación con lo divino”.

La declaración aguijoneó el espíritu inquisitivo del neurólogo. ¿Por qué los epilépticos del lóbulo temporal son tan sensibles a los estímulos religiosos? ¿Por qué sus visiones se refieren siempre a experiencias sobrenaturales, y no a ordinarias o despropósitos?

Para aclarar si sólo los ataques epilépticos en el lóbulo temporal o más bien un estado general del cerebro suscitan estas sensaciones asombrosas, Ramachandran presentó a epilépticos del lóbulo temporal imágenes entre las que había paisajes, fotografías eróticas, escenas violentas y símbolos y palabras religiosas. Midió la excitación de los probandos a través de la conductividad eléctrica concomitante de la piel.

A diferencia de las personas sanas, que reaccionan con mayor intensidad ante imágenes inductoras de emociones (desnudos o escenas violentas), en los epilépticos la reacción más vigorosa la producían las representaciones religiosas. Ramachandran constató así la conexión postulada entre una hiperactividad del lóbulo temporal y una afinidad alta para con el pensamiento religioso, en el más amplio sentido del término. Con todo, el neurólogo atribuyó a continuación a esa área cerebral la deno-



ANDREW NEWBERG, PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY

minación, no precisamente científica, de módulo religioso. De sus observaciones con epilépticos extrae Ramachandran una conclusión inequívoca: “Al parecer, en el cerebro humano hay circuitos que están implicados en las experiencias religiosas y que, en algunos epilépticos, están hiperactivas”.

De los experimentos de Ramachandran no se puede deducir mucho más. Pues el hecho de que las vivencias religiosas se produzcan en el lóbulo temporal izquierdo no dice absolutamente nada sobre la existencia o no-existencia de un Ser Supremo. “Dios nos permite a nosotros, humanos ‘normales’, perspectivas sólo ocasionales de una verdad más profunda. Pero estos pacientes gozan del singular privilegio de situarse inmediatamente en la presencia de Dios en los ataques epilépticos que sufren”, diagnostica Ramachandran, y se pregunta: “¿Quién pretendería decidir si estas experiencias son ‘auténticas’ o ‘patológicas’; trataría usted, de verdad, a uno de estos pacien-

tes y querría impedir al Todopoderoso su derecho de visita?”.

No es sólo Ramachandran quien atribuye al lóbulo temporal una importancia singular en las experiencias suprasensoriales. Michael Persinger, fisiólogo y psicólogo de la Universidad Laurentian de Sudbury, busca a Dios en el cerebro humano. Bien es verdad que publicó los resultados de su investigación hace quince años, pero la opinión pública general empezó a prestarle atención a partir del revuelo del creciente interés por la neuroteología. Persinger se sirvió de un casco preparado *ad hoc* para estimular electromagnéticamente los lóbulos parietales de sus probandos. El mismo probó en su persona el “yelmo de Dios” y, por primera vez en su vida, según dijo, experimentó la “presencia de Dios”. Es característico de este tipo de experimentos que los sujetos expresen después en sus descripciones tales vivencias con términos extraídos de la religiosidad tradicional.

Persinger concluye que las experiencias religiosas guardan relación con la inestabilidad eléctrica transitoria en los lóbulos temporales. Sin embargo, eso sólo confirma que existe una relación entre el cerebro y las vivencias religiosas; absolutamente nada más.

En nuestros días, la neuroteología suele asociarse a Andrew Newberg, profesor de radiología en la facultad de medicina de la Universidad de Pennsylvania, y Eugene d'Aquili, fallecido en 1998 y docente de psiquiatría en el mismo centro. A la difusión de dos de sus libros de divulgación científica debemos la resonancia mediática de la neuroteología.

Instantánea del nirvana

En ellos se describe, entre otros, el experimento con Roberto, un budista que practicaba la meditación tibetana. El joven enciende palitos de sándalo, se sienta en el suelo y cruza las piernas en la postura del loto. A continuación, inicia un viaje hacia su interior. Roberto explica que su espíritu consciente se tranquiliza y se le va manifestando la parte más profunda y sencilla de sí mismo, a la que él considera su yo más íntimo, el verdadero corazón de su ser. En ese estado domina la infinitud e intemporalidad total. Roberto ya no es sólo él mismo, sino parte de todas y cada una de las cosas que existen.

Poco pueden hacer los científicos con estos relatos subjetivos. Para situar la experiencia de Roberto sobre una base que resultara aprovechable, a Newberg y d'Aquili se les ocurrió realizar una instantánea del momento de esta trascendencia mística. Con ese fin, el budista zen debía tirar de una cuerda, cuando alcanzara el apogeo de su meditación. Al otro extremo de la cuerda estaba conectado Newberg, quien, tras recibir la señal, inyectaba, a través de un tubo, una sustancia ligeramente radiactiva en la vena braquial izquierda de Roberto. Este marcador fluye por el torrente sanguíneo y, en pocos segundos, se fija en las células cerebrales, donde permanece durante horas. La mayor intensidad del marcador radiactivo en determinada zona cerebral irrigada les indica a los investigadores que allí se está desarrollando una actividad singularmente alta.

En el caso de Roberto apareció, al principio de la meditación, una actividad normal en el lóbulo parietal superior (véase la figura 3). La función de esa región cerebral es la "orientación del individuo en el espacio físico", afirma Newberg. "Este 'campo de orientación' nos permite distinguir entre el individuo y todo lo demás. Ha de separar el yo de los infinitos no-yo que representan el resto del universo."

Para ello, el área cerebral depende de un flujo incesante de información procedente de todos los sentidos.

Pero en el punto álgido del "viaje" meditativo de Roberto, la actividad de este campo de orientación disminuía drásticamente. Newberg y d'Aquili sospechan, en consecuencia, que esa zona cerebral se halla transitoriamente "ciega" ante la información aferente de los sentidos; en ello ven una explicación plausible de los sentimientos de Roberto de no ser ya una "unidad aislada" en el clímax de su meditación, sino de estar "unido al conjunto de la creación".

Las pruebas se repitieron con otros budistas y con clarisas de clausura. El efecto transcendía las religiones. En las fases de un profundo ensimismamiento religioso, el campo de orientación se anula. Pero tampoco este resultado del experimento no revela nada sobre el contenido de verdad de la fe o de determinados enunciados religiosos de las distintas religiones.

"Antes de que uno se adentre, con técnicas de formación de imágenes localizadoras, en los ámbitos de la experiencia religiosa y de la neuroteología, habría que aclarar numerosas cuestiones", opina también Detlef Linke, director del departamento de neurofisiología clínica y rehabilitación neuroquirúrgica de la Universidad de Bonn. Hay que saber si en la zona activa cerebral predominan las células nerviosas activadoras o las inhibidoras. Además, ¿cuál es la relación entre el consumo de energía medido y el procesamiento de la información? ¿No pueden también ser decisivos mecanismos procesadores de información que requieren muy poca energía? ¿Se puede hablar, en realidad, de un estado de arranque o de reposo del cerebro con el que se pueda comparar un estado activo?

Además, los investigadores deben empezar por interpretar los resultados obtenidos con las técnicas de formación de imágenes. A ello hemos de agregar la concepción de las líneas de investigación o, incluso, la de cada uno de los científicos. Todo eso influye en el resultado.

A la investigación neuroteológica cumple no desdibujar las fronteras entre los resultados del experimento y su interpretación; pues, de lo contrario, corre el peligro de hinchar con datos objetivos las hipótesis constitutivas del sistema. Apoyándose en una conductividad cutánea elevada o en una actividad alterada de una determinada área cerebral, apenas si se puede expresar algo sobre Dios. Las afirmaciones sensacionalistas del tenor de "la sede de lo divino se halla en el lóbulo temporal" no hacen más que dañar la imagen de esta nueva disciplina de investigación.

Enfoque integrador

Otro punto débil del trabajo de Newberg y d'Aquili estriba en que reducen la religión a meditación y rezo. "La religión es, con toda seguridad, algo más que un mero estado de sensación placentera", opina Linke. Puesto que la investigación neurológica contempla a los individuos y sus actividades cerebrales, en el fondo, no aborda la "religión", sino que se ocupa de la "religiosidad". Por tanto, sería más adecuado designar a esta disciplina con el término "neurobiología" o "neuropsicología de la religiosidad". Pero, ¿qué es exactamente lo "religioso"? ¿Quieren decir lo mismo todos los sujetos de la serie de pruebas de neuroteología, cuando se consideran "religiosos" o "no religiosos"? Este concepto se suele equiparar, en el uso cotidiano del lenguaje, con "piadoso" o "cristiano". Aunque tal equivalencia pudiera admitirse en sentido vulgar, no se corresponde con su significado profundo y exacto (véase: *Glosario*).

Urge desarrollar un concepto homogéneo de religiosidad para todas las corrientes de investigación que se ocupan de las cuestiones neuroteológicas. Sólo entonces evitarán falseamientos y malentendidos.

De igual modo que junto al "pensamiento" fue haciéndose sitio progresivamente el "sentimiento" en el campo de la investigación científica, podría suceder también algo equivalente con el fenómeno "creencia". Este podría ser el servicio esencial de una nueva "neuroteología" que aborde interdisciplinariamente los fundamentos de las experiencias religiosas con un concepto integrador de la religiosidad.

HANS-FERDINAND ANGEL enseña pedagogía religiosa en la facultad de teología católica de la Universidad de Graz. ANDREAS KRAUSS es biólogo.

Bibliografía complementaria

NEURAL CORRELATES OF RELIGIOUS EXPERIENCE. N. P. Azari en *European Journal of Neuroscience*, vol. 13, págs. 1649-1652; 2001.

NEUROTHEOLOGIE - DIE NEUROWISSENSCHAFTEN AUF DER SUCHE NACH DEN BIOLOGISCHEN GRUNDLAGEN MENSCHLICHER RELIGIOSITÄT. H.-F. Angel en *Religionspädagogische Beiträge*, vol. 49, págs. 107-128; 2002.

RELIGION ALS RISIKO. GEIST, GLAUBE UND GEHIRN. D. B. Linke. Rowohlt; Reinbeck, 2003.

DER GEDACHTE GOTT. WIE GLAUBE IM GEHIRN ENSTEHET. A. Newberg, E. d'Aquili, V. Rause. Piper, München, 2003.

Neopaganismo religioso

¿Danzas rituales con invocaciones a “la diosa” en un claro del bosque a medianoche?

Diríase que se trata de una extravagancia más de nuestro mundo. La verdad es que crece por días el número de adeptos al neopaganismo religioso

Thomas Grüter

Acabada la misa del gallo, subió al cerro que se alzaba detrás del templo. Deseaba estar sola. La Luna resplandecía; de repente, experimentó en sí la presencia de algo muy antiguo, sabio e indiscutiblemente femenino. Quienquiera que fuera, “ella” estaba desolada por los sucesos que pasaban sobre la faz de la Tierra...

¿Trama de una novela gótica? ¿Relatos fantásticos en torno al fuego de la chimenea una noche invernal? En absoluto. Así de natural y poética se puede narrar la experiencia crucial de una mujer que, algo después, se autoerigió en “sacerdotisa de los nuevos paganos”. Resulta manifiesto, por lo demás, que una multitud cada día más numerosa de personas concede sacralidad a la naturaleza e incluso la venera en figura de diosa.

Los seguidores de este movimiento se autodenominan “paganos”, “neopaganos”, “wicca” o “neobrujas”. Su número se estima entre varios cientos de miles y un millón; la mayoría de ellos vive en Inglaterra y en Estados Unidos. En varios estados de este último país han adquirido ya estatuto de comunidad religiosa. Pero también en Europa menudean quienes se declaran partidarios de esta nueva forma de “religión natural”. Su número va en continuo aumento. Se reúnen por la noche al raso, en claros de bosques o en “lugares dotados de energía” especiales, las noches de luna llena o en “festividades señaladas”, tales como la Candelaria, los solsticios o la noche de Walpurgis (1 de mayo). Con un cuchillo ritual se traza un “círculo mágico”, en el que hombres y mujeres, protegidos del resto del mundo, pueden concentrar su energía cantando y danzando. El punto álgido

del ritual lo constituye la invocación a la “gran diosa”, para que descienda sobre la suma sacerdotisa.

Amalgama de viejo y nuevo

¿Qué impulsa a estas personas? ¿Qué buscan —y qué encuentran— en su movimiento? A primera vista parece como si el neopaganismo hubiera sido una creación de nuestro entorno virtual: un juego de ordenador o una nueva serie de televisión. ¿Se puede llamar religión, en sentido riguroso, a una amalgama abigarrada de objetos culturales y símbolos antiguos o inventados, de cantos y rituales recién ideados, poblada por un panteón variopinto de dioses y diosas de culturas foráneas, la mayoría de ellas hace tiempo desaparecidas?

Según una encuesta de Helen Berger, socióloga de la Universidad West Chester de Pennsylvania, los seguidores del neopaganismo en Estados Unidos se reclutan entre blancos, de clase media, con estudios superiores. Suelen ser escritores, especialistas en ordenadores, redactores, amas de casa, maestros, artistas o psicólogos. En los círculos wicca ingresan también estudiantes. Dos de cada tres son mujeres. Los grupos wicca carecen de un credo unitario, pero existe algo así como un aire común integrador. Se venera a “la diosa” que personifica a la Luna y a la naturaleza entera. Le suele acompañar el socio masculino, el “dios astado”, que representa el ciclo anual de la naturaleza, el crecer y desaparecer; es, pues, un dios de la vegetación.

En el culto wicca es importante la actuación personal. Mientras en las iglesias cristianas, por ejemplo, el párroco o sacerdote representa a la comunidad, en las reuniones wicca los actores son los allí congregados. En razón de esa directa

participación se alcanza una intensa vivencia “religiosa”, que puede llegar hasta el éxtasis. No es raro que los asistentes entren en trance. Según comentan luego, se sienten unidos a fuerzas “sobrenaturales” durante el transcurso de la reunión, experimentan la sensación impresionante de participar en “algo superior” y de ser parte del “gran todo”. No falta quien otorga al movimiento wicca el rango de religión. Así, Ronald Hutton, de la Universidad de Bristol y experto en neopaganismo: “Si por religión entendemos un sistema de fe que tiene que ver con poderes trascendentes, los neopaganos y wicca están seguros de percibir la presencia de sus dioses y diosas”.

Con todo, las raíces del neopaganismo no llegan tan lejos como creen la mayoría de sus adeptos. “Muchos wicca y neopaganos —declara Ronald Hutton— están convencidos de que transmiten tradiciones centenarias. Pero esto es falso”. En su *The Triumph of the Moon*, donde documenta la historia de la brujería neopagana, Hutton reseña que los fundamentos del neopaganismo fueron puestos hace unos cincuenta años por un par de hombres y mujeres.

El impulsor del movimiento de los nuevos brujos fue Gerald Gardner, un antiguo funcionario de las colonias británicas. Tras jubilarse, ese intrigante personaje buscó nuevos campos de actividad y aterrizó en 1930 en el ocultismo, luego de un breve escarceo en la arqueología malaya. Miembro de la orden del templo oriental (*Ordo Templi Orientis*), una sociedad próxima a la masonería, Gardner se dedicó a reavivar una presuntamente antigua religión de brujas. Para ello reunió materiales y tomó ideas de fuentes muy dispares: masonería, libros de ocultismo, literatura romántica, en-



1. INICIADO ASTADO. Neopagano con el símbolo del “dios astado” en la frente, participe en una reunión de adictos en la ciudad californiana de Laytonville, el año pasado.

Interpretación controvertida

Margaret Murray, egiptóloga, se había ocupado también, a comienzos del siglo xx, de los cultos a las brujas. Buscó respaldo científico para su tesis según la cual la brujería, en cuanto religión, se habría extendido por toda Europa con anterioridad al cristianismo. A pesar de su persecución centenaria, el secreto saber habría sobrevivido hasta entonces. Su primer libro sobre la brujería, *Witchcraft —The Witch Cult in Western Europe*, aparecido en 1921, abrió nuevas perspectivas al movimiento posterior de las neobrujas.

Para desarrollar su teoría Murray se sirvió casi exclusivamente de fuentes secundarias de Escocia, Inglaterra y Europa continental. Mencionaba cuanto abonaba sus puntos de vista y silenciaba los textos que la contradecían. Por ese modo de proceder, con sus arriesgadas conclusiones, le llovieron numerosas críticas, que no supo encajar. Hasta el punto de haber realizado rituales maléficos contra sus oponentes, aunque en público asociaba la brujería a la superstición.

Gardner, así parece, se apoyó en la obra de Murray. En su libro *Witchcraft Today* describió un culto de brujas, en el que en 1939, una bruja, por nombre *Old Dorothy*, le había iniciado. Se veneraría a una diosa y a un dios, cuyos nombres eran secretos. Sus adeptos se reunirían en aquelarres, tal como Murray los había descrito: círculos mágicos con trece miembros, sin distinción de sexos. Desarrollaban sus rituales, nocturnos, presididos por un sacerdote máximo y una sacerdotisa suprema. Según Gardner, los adeptos al culto querían sentirse unidos a sus dioses. Para no perturbar el flujo de energía entre los humanos y esas deidades, en los encuentros no habían de llevar vestidos.

Hutton considera *Witchcraft Today* la obra clave del inicio de la neobrujería. No obstante, mientras en la Inglaterra victoriana los amantes de lo esotérico se deleitaban con la representación de danzas paganas realizadas desnudos, etnólogos e historiadores saludaban con una sonrisa socarrona las fantasías románticas de Gardner y sus representaciones ocultistas. No existían los “fundamentos históricos” a los que aludía. Tal pretensión venía desmentida por las investigaciones sobre el folclore británico.

salzadora de la naturaleza, del siglo xix y estudios, con más o menos apoyatura científica, sobre las tradiciones celtos-irlandesas.

Gardner recabó abundante información. Desde el siglo xix florecían en Inglaterra los círculos espiritualistas. Ciencia y literatura se habían ocupado, por extenso, de las antiguas religiones animistas y vinculadas a las fuerzas de la naturaleza, entre otros motivos por contraposición a la revolución industrial con su excesivo desdén por el ser humano. Se formó por entonces una imagen del pasado que, según lo que hoy sabemos, tenía en numerosos casos poco que ver con la

historia real. Según Wolfgang Behringer, de la Universidad del Sarre y especialista en brujas, la imagen que domina hoy de la bruja como mujer sabia y sanadora hay que remontarla a los escritos de Jacob Grimm, el mayor de los hermanos Grimm. Este compilador de cuentos alemán había señalado, a comienzos del siglo xix, a las mujeres como custodias de una tradición germánica: habrían transmitido sus conocimientos de generación en generación y habrían sabido defenderlos contra el cristianismo y otras influencias externas. De ahí surgió, en el movimiento romántico, la imagen de la bruja como “médica del pueblo”.

Brujería vivida

El libro no habría pasado de una nota a pie de página en la historia del esoterismo, si el autor no hubiera empezado a vivir él mismo su fe en las brujas. En 1951 estableció su propio aquelarre; encontró una sacerdotisa suprema, que le apoyó. Aunque ésta abandonó su cargo relativamente pronto, su sucesora, Doreen Valiente, siguió desarrollando los rituales y escribió, con notable talento literario, unas invocaciones líricas a la diosa para las fiestas del solsticio. Además, Gardner consiguió interesar a la prensa con sus celebraciones paganas. Antes de 1951 no hubiera sido posible. Mas la abolición de la "Witchcraft Act" (una ley que, durante siglos, había penalizado en Inglaterra ejercer la brujería) permitió un tratamiento abierto y público del tema.

Las brujas no desaparecieron del mapa ni siquiera después de la muerte de Gardner en 1964. Su sucesor, Alex Sanders, dominó la teatralidad y el efectismo ante el público. Personaje excéntrico, se coronó primer (y único) rey de las brujas y fundó una rama propia del movimiento brujeril, con sus nuevos ritos. Desde entonces existe en Inglaterra, junto a la tradición gardnerista, la alexandrina. Con todo, el empujón decisivo del movimiento neopagano no provino de Gran Bretaña. Los wicca y paganos de Estados Unidos hicieron del romanticismo conservador

de los ingleses un movimiento progresista y liberal (en sentido norteamericano), al que se adscriben hoy neopaganos y neobrujas.

El legado de Gardner llegó a los Estados Unidos en los años sesenta, en un período de cambios generacionales radicales. El movimiento por los derechos civiles sacudía los cimientos del país; estudiantes, feministas, homosexuales, pacifistas, etcétera, se agrupaban y protestaban contra las tradiciones, la discriminación y las presiones políticas. Los grupos ecologistas denunciaban la explotación de la Tierra; expresiones como "mayor concienciación" y "pensamiento total" se convirtieron en eslóganes. Sobre ese terreno floreció esplendorosa la brujería de Gardner.

Una de las fuentes más potentes del neopaganismo en los Estados Unidos se alimenta del rechazo de la atmósfera conservadora de las iglesias norteamericanas. Margot Adler, periodista y bruja sacerdotisa durante más de 25 años, sostiene que el pilar básico del neopaganismo norteamericano está amasado con el ansia de libertad, el deseo de una liberación de las ideas de culpa y pecado, del bien y del mal, de Dios y del demonio, del dominio del hombre sobre la mujer y de los humanos sobre la Tierra. La imagen del cuerpo como esclavo del pecado y un concepto condenatorio del apetito carnal resultaban

insoportables para muchos. A ello contraponen en su credo que "el cuerpo es santo y la sexualidad purificadora".

Los wicca y los neopaganos querían desprenderse de la herencia cristiana. Para ello pergeñaron un concepto naturalista y sincretista del mundo. No hacen proselitismo de nada, afirman, porque aceptan como válidas declaraciones o propuestas de lo más variopinto. Esta relación relajada con su creencia distingue a los neopaganos de las sectas que oprimen la mente: ni les exigen que rompan con sus relaciones sociales, ni les imponen una obediencia incondicional a un jefe carismático. Una de las principales razones de la rápida expansión del neopaganismo y la neobrujería reside en que dejan plena libertad de expresión a los miembros.

A esto se añade la gran insistencia en lo femenino, mujer y diosa. La mayoría de las wicca son feministas. Hutton describe la fascinación que la brujería ejerce sobre todo en las mujeres. En su panteón neopagano las diosas están sobre los dioses o incluso los reemplazan.

Zsuzsanna Budapest, figura destacada de la religión wicca en los Estados Unidos, fundó la "tradición de Diana", cuyo acceso está vedado a varones y en cuyo contenido se halla abolido todo lo masculino. La diosa ocupa en solitario el centro de los rituales. Con Miriam Simos, otra bruja prominente, consideran

Wicca — La divinidad de la naturaleza

La religión wicca es, por su forma, una religión misteriosa exótica y, por su contenido, una religión de la fertilidad. Exige de sus seguidores un proceso de iniciación, que abarca uno o más grados. Además de una creencia peculiar en lo divino ha creado sus propios rituales, festividades, sacerdotes y sacerdotisas. Parten de un mito. Opera con la magia. Los wicca dan por supuesto que sus rituales mágicos ejercen una eficacia real, que protegen, o curan incluso. Los hechizos dañinos están mal vistos y muchas brujas creen que ese tipo de magia recae sobre ellas triplicada.

En la cúpula de su panteón se encuentra la "gran diosa", que simboliza a la Luna y a la naturaleza. Expresa las fases de la Luna a través de las figuras de virgen, amante, madre y anciana. El "dios astado", que le está subordinado, es el dios de la vegetación y el señor del entorno. Este demiurgo falta en algunas tradiciones wicca. Por lo que concierne a su doctrina, el movimiento wicca no reconoce el antagonismo entre el bien y el mal. Rechaza la figura del maligno para realzar el dualismo y la personificación de la naturaleza a través de la diosa y el dios astado. Se confiesa una suerte de panteísmo, aunque de carácter dualista.

Los wicca se organizan en aquelarres o círculos de brujas. El "sacerdote máximo" y la "sacerdotisa suprema" dirigen el aquelarre y adoctrinan a los adeptos. A ellos les corresponde el derecho de instruir. Las diversas tradiciones conocen uno

o varios rituales de iniciación o consagraciones. La máxima es la dedicada al "sacerdote máximo" y la "sacerdotisa suprema". En conexión con ello está la capacidad de fundar su propio círculo de brujas.

Algunos rituales básicos son los mismos en todas partes. Otros están fijados por cada aquelarre. La zona en que se celebra ha de ser purificada antes y separada del mundo exterior con el *athem*, el cuchillo ritual de dos filos. En el cerco mágico así establecido los adeptos danzan, cantan himnos y acumulan "energía". El apogeo de los rituales es la petición de que la diosa descienda sobre la "sacerdotisa suprema" o el dios astado sobre el "sacerdote máximo": la llamada invocación. Al final de los rituales una y otro bendicen pan y pastas como ofrendas, despiden a los dioses y levantan el cerco.

Son días señalados el 30 de abril y el 31 de octubre. En esos días se suele celebrar el "gran rito", la unión sexual de la diosa y el dios como ritual de fertilidad. El "gran rito" se puede cumplir o bien realmente (mediante la unión carnal del "sacerdote máximo" con la "sacerdotisa suprema") o bien sólo simbólicamente por la unión de puñal y cáliz.

Las fiestas se celebran de noche, en plena naturaleza. Las instrucciones originales prevén que los wicca ejecuten sus rituales desnudos, para estar más cerca de la naturaleza. Una instrucción que depende, sin embargo, de la temperatura del lugar.



CORBIS

que el Dios que aparecen en el Antiguo Testamento era la deidad patriarcal de los pastores semitas, que el Cristianismo impuso en Europa. Mucho antes de la cristianización, aducen, Europa veneraba a su gran diosa.

Siguiendo en ese enfoque peculiar, Budapest y Simos sostienen que el sufrimiento de las mujeres empezó con la conquista de Europa por las hordas indoeuropeas. La caza de brujas del Medioevo habría estado a punto de exterminar la antigua religión; pero hubo mujeres valerosas que transmitieron en secreto su saber hasta que pudo ser reactivado, por fin, hacía un par de décadas. Wicca sería el depositario de tan larga tradición brujo.

Sin salirnos de América del Norte, el mundo de las brujas debe mucho a los trabajos de Marija Gimbuta, arqueóloga de origen lituano, que llegó a los Estados Unidos como refugiada política. En

los años setenta y ochenta enseñaba que los pueblos europeos habían vivido en la Edad de Piedra en una cultura matriarcal y pacífica. Las reinas sacerdotisas habrían ejercido, en nombre de la gran diosa, un dominio justo y templado hasta que los guerreros y patriarcales antepasados de los indoeuropeos habrían aniquilado la antigua cultura.

El silencio de las fuentes

El movimiento feminista estadounidense se apropió en seguida de esta imagen que aparecía como contrapunto del sistema patriarcal vigente y al que había que combatir. No hacía falta buscar pruebas científicas fiables. La verdad es que no las hay. Los pueblos preindoeuropeos no dejaron ningún escrito y los ecos de sus voces hace tiempo que se apagaron. Ni siquiera podemos reconstruir con plena fiabilidad las creencias germánicas o celtas, muy posteriores.

2. FE COMBURENTE. El exsoldado Ron Smith (en la imagen en una reunión en la texana Killeen, en 1999) se concentra en un ritual en el que los wicca piden por la tolerancia y paz en el mundo.

“Ante el vasto silencio de las fuentes —opina el teólogo Bernhard Maier— lo mismo sirve una cultura que otra como pantalla ideal sobre la que cada generación puede proyectar, de nuevo, sus ideales individuales y colectivos.” Ideales tales como la añoranza de una naturaleza intacta, el valor de la mujer o de lo femenino en sí. La religión wicca se realza inmercidamente aquí como custodia de una vida, que casi se ha perdido, en sintonía con la naturaleza. “En tiempos de crisis ecológicas esto interpela a las personas”; en eso ve Hutton otra causa de la popularidad de las nuevas religiones.

Pero la pretensión de las neobrujas de retomar una vieja tradición resulta, cuando menos, dudosa. En concreto, se ha demostrado ya insostenible la tesis de que la persecución de las brujas al comienzo de la Edad Moderna se orientó a la erradicación de las representantes de una religión con raíces precristianas. Como exageradas son las cifras de víctimas: nueve millones de mujeres puede aún leerse. A lo largo de los últimos diez años, la investigación histórica ha ido desmontando, mito tras mito, las especulaciones de dos siglos. Según estudios recientes, las hogueras ardieron en Europa a lo largo de no más de cien años, con pocas excepciones; morirían, se calcula, entre 40.000 y 100.000 personas, de las que una tercera parte eran hombres. Además, fueron los tribunales seculares los que condujeron los procesos a las brujas y no los eclesiásticos, que, dicho sea de paso, no tenían el derecho de imponer la pena de muerte.

Sólo en escasas ocasiones la brujería constituía el centro de la acusación, salvo que estuviera asociada a blasfemias o herejías. La mayoría de las veces se trataba de animosidad personal o intereses bastardos, que envolvían hechos inanes bajo el manto de la brujería. Así, la acusación de que una vecina había embrujado una vaca hasta matarla podía conducir fácilmente a un proceso por brujería, siempre y cuando la autoridad admitiera la queja.

Las actas de procesos conservados suelen transmitir una imagen tenebrosa de envidias y celos, de querellas entre vecinos y desconfianzas enfermizas frente a los marginados. Pero no prueban ni la supresión planificada de una vieja religión, ni un programa de exterminio dirigido contra las mujeres. Comadronas, curanderas



3. SIMBOLISMO MITOLOGICO. Los neopaganos utilizan en sus rituales toda una mezcla de artilugios.

y herboristas no comparecían ante el juez con más frecuencia que los representantes de otros grupos profesionales. Y aconteció que en Inglaterra, a diferencia de lo sucedido en Escocia, nunca se dio una persecución sistemática de las brujas.

Margot Adler insta a los neopaganos a despedirse de los viejos mitos. Subraya, en *Drawing down the Moon*, que la fuerza de la religión wicca estriba en su visión pagana, pluralista y politeísta. Pero, si los fundamentos de la religión son pura invención, ¿qué le queda a la fe? En este punto, Adler y otros se remiten a las grandes religiones del libro. Desde hace siglos los exegetas del judaísmo, cristianismo y del islam se ocupan de las interpretaciones de los textos, sus géneros literarios y alcance (metafórico, histórico) de los diversos apartados o libros.

Trance y éxtasis

En la fe importan las experiencias individuales, las vivencias. Georg Otto Schmid, del servicio suizo de información evangélica, ve también el principal peso del movimiento wicca en la acción, y no en la doctrina o en la ratificación personal de la fe. La verdad, dice Schmid, se manifiesta en el ritual. “Es vivida antes que creída”.

De hecho, la religión wicca recibe su fuerza de atracción, en buena medida, de sus rituales: ejercen un efecto tranquilizador, dan seguridad y posibilitan así la “relajación” interna. Como se sabe por otras religiones extáticas, se trata de un presupuesto básico para estados de éxtasis y trance vividos positivamente. Según un estudio realizado por Emmanuelle Peters, del Colegio Universitario de Londres, en los rituales se llega de vez en cuando a formas de alteración de la conciencia que se asemejan a los cuadros clínicos que presentan las enfermedades psiquiátricas. Los seguidores del movimiento druida neopagano alcanzan, en una escala de vida enajenada, casi los valores de los pacientes hospitalizados en psiquiatría. No obstante, así lo subraya Peters, a diferencia de los pacientes psiquiátricos, los druidas no se sienten perturbados por sus ideas.

El neopaganismo y el movimiento wicca dan rienda suelta a un entusiasta optimismo natural y confieren un marco ritual y un lenguaje himnico a los deseos de los grupos de mujeres. Como en todas las religiones extáticas, los ritos otorgan a los fieles el sentimiento de formar parte

de algo más grande, de experimentar una fuerza “divina”, de estar envueltos por una energía espiritual común. Por otra parte, la magia práctica ayuda a superar mejor la vida cotidiana; y, aunque sea tan sólo por la ilusión, los rituales ponen en movimiento una fuerza real.

Tom Williams, un ministro de la pagana “iglesia de todos los mundos”, sitúa el objetivo de sus seguidores en “establecer el sueño de un reino corporal-amoroso-celestial-terrenal-psico-ecológico, en el que todos anden como dioses sobre las verdes colinas de la Tierra, en el jardín paradisiaco de la gran naturaleza”. Sueña extravagante e ingenuo. Refleja, en el fondo, una nostalgia y un vacío profundos que comparten muchas personas.

THOMAS GRÜTER es médico.

Bibliografía complementaria

DRAWING DOWN THE MOON - WITCHES, DRUIDS, GODDESS, WORSHIPPERS AND OTHER; PAGANS IN AMERICA TODAY. M. Adler. Penguin Compass; Nueva York, 1986.

THE TRIUMPH OF THE MOON - A HISTORY OF MODERN PAGAN WITCHCRAFT. R. Hutton. Oxford University Press; Oxford, 1999.

DIE RELIGION DER GERMANEN. B. Maier. Verlag C. H. Beck; Múnich, 2003.

Una interpretación darwinista del fenómeno religioso

¿Por qué muchas religiones exigen a sus adeptos sacrificios personales del tipo de rezos diarios, castidad, donativos e incluso la plena renuncia a la propiedad?

Para algunos antropólogos la razón estribaría en que esas exigencias las hacen fuertes

Richard Sosis

Con quince años pisé por primera vez el casco antiguo de Jerusalén, la ciudad santa de mi estirpe judía. Visité las ruinas de lo que hace 2000 años fue el “segundo templo”, el muro de las lamentaciones. Quizá se despertó entonces el antropólogo que había en mí; en todo caso, me impresionaron mucho más las personas al pie de la muralla que las piedras inertes. Las mujeres, absortas en profunda meditación, estaban de pie bajo un sol abrasador, llevando blusas de manga larga y pesadas faldas que llegaban hasta el suelo. Los hombres, con sus tupidas barbas, sus largos abrigos negros y sus sombreros de fieltro, parecían no sentir el calor del verano. Alababan a Dios, mientras, abnegados, se balanceaban de atrás adelante y viceversa.

Me dirigí a mi acompañante y le pregunté: “¿Por qué un hombre en su sano juicio se viste como si estuviera en pleno invierno para rezar media jornada bajo un sol del desierto?”. En aquellos días pensé que no había explicación racional, que aquellos judíos ortodoxos no debían andar en sus cabales.

No sólo los judíos ortodoxos se comportan de esa guisa. En todo el mundo la casta clerical se distingue del resto de la sociedad en el porte externo: una túnica o traje talar, luengas barbas o un sombrero característico. En algunas religiones se someten incluso a intervenciones quirúrgicas como señal de su pertenencia al grupo. Judíos y musulmanes circuncidan a sus niños; una práctica sin mayores consecuencias. Los aborígenes australianos, en

cambio, hacen una incisión longitudinal ritual a los adolescentes en la parte inferior del pene, con un cuchillo de hueso. Y en algunos países islámicos las niñas y muchachas jóvenes sufren la ablación del clítoris.

Marcado para siempre

No sólo entre los *nuer* del Sudán o entre los *iatmul* de Nueva Guinea, las dolorosas escarificaciones de la piel forman parte de los ritos de iniciación que marcan su recepción en la sociedad de los adultos. No menos crueles nos parecen viejos rituales de los indios americanos: los adolescentes apaches tenían que bañarse en aguas heladas; los muchachos del *Luiseño* sudcaliforniano debían soportar sin moverse ejércitos de hormigas carnívoras y a las muchachas de Tukuna, en el Amazonas, se les arrancaban los pelos.

Es difícil que los profanos comprendan el sentido de estas conductas. ¿Por qué invierte nuestra especie tanto tiempo y energía en actividades dolorosas o, al menos, desagradables? Los arqueólogos aseguran que el hombre recurre a expresiones rituales desde hace al menos 100.000 años. Toda cultura conocida practica, desde tiempo inmemorial, algún tipo de religión. Ni siquiera la marcha triunfal del racionalismo científico de los últimos siglos ha cambiado el patrón general: el 90 por ciento de los estadounidenses cree en Dios; más de dos tercios, en una vida después de la muerte y alrededor de un 60 por ciento en el infierno.

Desde hace años me viene interesando conocer por qué las convicciones, prácticas e instituciones religiosas constituyen, en todo el mundo, un componente básico

de la sociedad. En un principio, las enseñanzas de mi campo de especialización antropológica recibidas en la universidad no podían ofrecerme ninguna respuesta. Peor: me sumieron en un mayor desconcierto, si cabe. Estudié entonces un subcampo de la ecología del comportamiento, una disciplina que analiza las decisiones según el principio de costes-beneficio. Todo ser vivo se enfrenta a un conflicto de objetivos: si se dedica por entero a una cosa, no puede hacer al mismo tiempo ninguna otra para asegurar su supervivencia o su reproducción. Nuestras estrategias de decisión estarían encaminadas, a través de la selección darwinista, a una rápida y efectiva adquisición de alimentos; así argumenta la “teoría de la búsqueda optimizada de alimento”. Unas modelizaciones adecuadas hacen posible, pues, la previsión de aquellas reacciones que se adaptan mejor a las respectivas condiciones del entorno. Y, como muestran la mayoría de los trabajos de campo con pueblos primitivos, el comportamiento de *Homo sapiens* concuerda bastante con estos pronósticos.

Pero si la evolución nos ha especializado en allegar pronto los recursos que necesitamos, ¿a qué viene ese despilfarro de energía invertida en prácticas religiosas? La antropología tiene razones para justificar que cazadores y recolectores compartan en grupo los alimentos, pero no sabe por qué los queman en un altar. Se apela, cierto es, a la eficacia de estos rituales y también a las correspondientes reglas que prestan su sentido a las ceremonias. Pero esta respuesta soslaya la auténtica pregunta: ¿por qué ha favorecido la evolución una fe en lo sobrenatural

que nos impulsa a manifestaciones religiosas tan exigentes?

Karl Marx y Sigmund Freud consideraron la conducta religiosa un signo de locura. Para los primeros antropólogos, de orientación especulativa, las ideas espirituales reflejaban una mentalidad ingenua y simplista. Edward B. Tylor, uno de los fundadores de la antropología en el siglo XIX, sostenía que las religiones surgieron porque los hombres “primitivos” creían que los sueños eran reales. La aparición, en sueños, de los antepasados muertos les habría llevado a creer que el “alma” podía sobrevivir a la muerte.

Con el avance de la antropología, sin embargo, perdió valor la ecuación que igualaba “primitivo” a “irracional”. Los investigadores comenzaron a buscar explicaciones, que otorgaran a la religión una función determinada. El antropólogo teórico más reputado de principios del siglo XX era Bronislaw Malinowski, polaco de nacimiento. Sostuvo que las religiones nacieron de las “tragedias reales de la vida humana, del conflicto entre los planes humanos y la realidad”. Pero, aunque la fe pueda mitigar nuestro miedo a la muerte o ayudarnos en la búsqueda por el sentido de la vida, a mí me parece que la tesis de Malinowski no aclara el origen de los rituales religiosos.

Una explicación darwinista de la fe

Una nueva generación de antropólogos se puso manos a la obra. Descubrieron que las prácticas religiosas excepcionales y la energía invertida condicionan el éxito de la religión como estrategia cultural. ¿A qué se debe esa inesperada ventaja selectiva? El fundamento de todo grupo reside en la cooperación provechosa de sus miembros, sea en la caza, en el reparto de la presa o en los enfrentamientos bélicos. Pero hay un problema: desde el punto de vista de los individuos es más ventajoso dejar que los otros trabajen y cuidarse sólo de uno mismo. Para mantener la cooperación, se requieren, pues, mecanismos sociales que eliminen los comportamientos parasitarios.

En esa cooperación sitúa Williams Irons, de la Universidad del Noroeste en Evanston, la mayor ventaja selectiva de la religión. Las ceremonias actúan como medios de comunicación, una interpretación que los antropólogos han tomado prestada de los etólogos. Así, los machos de muchas especies de aves ejecutan rituales de cortejo (reverencias, movimientos de cabeza, aleteos y brincos) para exhibir ante la hembra sus intenciones amorosas. John Watanabe, de la Universidad de Dartmouth, y Barbara Smuts, de la Universidad de Michigan, observaron



1. FE FIRME. Incluso bajo un calor estival insoportable, los judíos ortodoxos rezan a diario, durante horas, ante el muro de las lamentaciones de Jerusalén.

entre los babuinos que los machos anunciaban la confianza en sí mismos ante sus antiguos rivales con rituales de saludo. El mismo efecto surte el ruido metálico de la serpiente cascabel, un impresionante gesto de amenaza frente a quien se le acerca. La conducta ritualizada sirve, pues, para la comunicación, lo mismo dentro de la propia especie que entre especies distintas.

Irons advirtió ya que los rituales religiosos refuerzan la lealtad en el seno del grupo. Un soldado puede jurar por su honor que “mañana estaré allí”, pero si no existe una relación de confianza, esta promesa suena a vacía. Por el contrario, quien realiza una ceremonia dolorosa está expresando un mensaje inequívoco: “Me identifico con este grupo y creo en lo que el grupo defiende”.

Una mirada al reino animal puede desvelarnos el secreto de la credibilidad. En muchas especies sus miembros integrantes tratan de aparecer más altos, más rápidos, más fuertes, más sanos o más bellos de lo que son. Como observa Amotz Zahavi, sólo son, pues, creíbles las señales muy costosas, tan costosas que a su puesta en acción no les compensaría el mero objetivo de embaucar. Según Zahavi, la evolución favorece el desarrollo de tales inconvenientes. Pensemos en los

antílopes; en cuanto divisan a un depredador, se ponen a dar grandes saltos en el aire (“alardean”). Un comportamiento, a primera vista, extraño. En vez de darse a la fuga, malgastan sus fuerzas, a lo que parece, en llamar la atención de su verdugo. Pero el auténtico mensaje que envían al depredador es: “Mira qué fuertes son mis patas. No te molestes en perseguirme; no podrás atraparme”. Y el depredador “cree” al antílope, porque a este último le resultaría muy costoso fingir agilidad y velocidad; a un animal viejo o enfermo el alarde le dejaría agotado.

Algo análogo sucede con los rituales religiosos. Los judíos ortodoxos, que aguantan, envueltos en graves ropajes, un sol de justicia, implícitamente están diciendo a sus hermanos en la fe: “¡Eh! Mirad, soy un judío *haredi*. Si tú eres también un miembro de este grupo, puedes creerme, pues ¿por qué otro motivo me vestiría de este modo? Nadie lo haría, a menos que crea en las enseñanzas del judaísmo ortodoxo y participe plenamente de sus ideales”.

Parásitos sin perspectivas

Quien se identifica con una determinada comunidad de creyentes, adquiere una serie de obligaciones. Demos por hecho que algunos rituales tienen también salu-

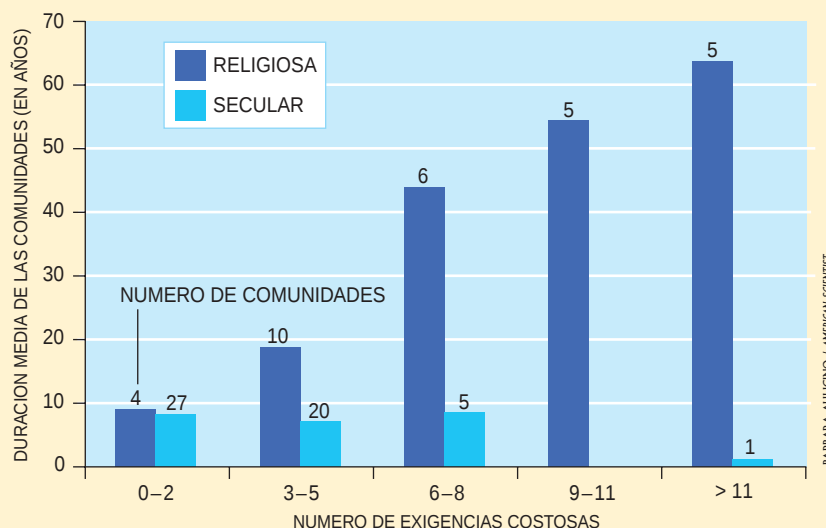
Garantes de la longevidad

Los grupos religiosos, que imponen a sus miembros determinados comportamientos, son más duraderos. Cuanto más exigencias (véase abajo, derecha) impone una comunidad religiosa a los individuos, tanto mayor es su longevidad.

Según la “teoría de los rituales costosos”, obligaciones y exigencias demuestran, con mucha credibilidad, el compromiso de cada miembro. En este aspecto, los rituales religiosos fomentan la cohesión del grupo, que, a su vez, recompensa a sus

miembros con la ventaja de la vida en común y de la seguridad social y financiera.

Curiosamente, parece que, en las agrupaciones seculares, no se da ninguna conexión entre el número de exigencias costosas y la duración de esas agrupaciones. Posiblemente repercuta desfavorablemente en ellas la falta de elementos “espirituales”. Los datos se refieren a un estudio realizado en EE.UU. con 83 comunidades del siglo XIX.



Restricciones eventuales

- **Consumo de:** café, alcohol, tabaco, carne
- **Uso o propiedad de:** fotografías, joyas, algunos artículos técnicos, otros bienes materiales
- **Actividades sociales:** juegos de azar, comunicación con los foráneos, vivir en familia, mantener los derechos de los hijos biológicos

Requisitos eventuales

Período de prueba para los candidatos, ceder las propiedades materiales, aprender determinados conocimientos, soportar reuniones en las que se les critica en público, prescripciones en el vestir, cierto estilo de peinado, ayunos

dables ventajas. No obstante, en rezar tres veces al día, comer sólo *kosher* y entregar una parte de los ingresos para fines benéficos, se invierte tiempo, energía y dinero. Inversión que desalienta a quien no se identifica con las enseñanzas de ese credo. Ello ahorra al grupo complicados mecanismos de vigilancia que, por lo demás, serían precisos para excluir a los parásitos. La ventaja selectiva de los rituales reside, pues, en una alta disposición a la cooperación, una virtud que, en el curso de la historia de la evolución, nuestros antepasados parece que debieron afrontar muchas veces.

Según la teoría de los rituales costosos, un grupo se asegura un nivel de entrega de sus miembros tanto mayor cuanto más restricciones les impone. Sólo los comprometidos de verdad se hallarán dispuestos a una tajante diferenciación social. Por otra parte, estos grupos tienen más que ofrecer y deberían alcanzar con mayor facilidad sus objetivos colectivos. Lo prueban los estudios de Lawrence Iannaccone, de la Universidad George Mason de Fairfax, con cristianos, mormones y amish. Quizá se puede explicar así un desarrollo paradójico en el “mercado de las religiones”: las iglesias que exigen mucho de sus

miembros conocen una mayor afluencia de inscritos. En efecto, testigos de Jehová, adventistas del séptimo día y la “iglesia de Jesucristo de los santos del séptimo día” (mormones) tienen una tasa de crecimiento excepcional. Por el contrario, los episcopalianos, metodistas y presbiterianos —protestantes liberales— se lamentan de una constante pérdida de efectivos.

Roger Fink, de la Universidad estatal de Pennsylvania en Filadelfia, y Rodney Stark, de la Universidad Washington en Seattle, responsabilizan a la liberalidad del Concilio Vaticano Segundo del retroceso en la asistencia a misa de los católicos estadounidenses. Al final de los años cincuenta (el concilio se inauguró en 1962), acudía a la misa dominical alrededor del 75 por ciento de los fieles. La supresión de muchas prohibiciones y la relajación de prescripciones rigurosas por parte del Vaticano hicieron que los números fueran bajando hasta el 45 por ciento actual.

La exigencia retiene mejor

Pero, ¿se puede medir también una conexión entre las exigencias de un grupo y una cooperación más intensa? Para aclarar esta pregunta, Eric Bressler, de la Universidad McMaster de Hamilton, y

el autor examinaron datos e informes de comunidades del siglo XIX. Como medida del éxito recurrieron a su “longevidad”. En comparación con sus homólogos seculares, por lo general los grupos religiosos exigían más de sus miembros, incluyendo la abstinencia de carne, el celibato o la renuncia a todas las posesiones materiales. En realidad, las comunidades religiosas sobrevivían tanto más cuanto más exigían de sus miembros.

Los kibutzs, que había visitado de adolescente en Israel, me ofrecían una oportunidad ideal de cotejar tales resultados con comunidades de hoy. Los habitantes de estas colectividades, organizadas en una democracia de base, vivieron una parte extensa de su historia centenaria siguiendo el lema: “cada uno da lo que puede y recibe cuanto necesita”. La mayoría de los más de 270 kibutzs son seculares (y, con frecuencia, incluso tendentes al ateísmo), y los kibutzs religiosos, por el contrario, no llegan a 20. Cuando al final del decenio de los ochenta se hizo pública la enorme deuda de los kibutzs (más de 4 millones de euros), casi nadie cayó en la cuenta de que esta deuda sólo afectaba a las comunas seculares. Los representantes del movimiento de los kibutzs religiosos

habían hecho saber que “los kibutzes religiosos no están implicados en la crisis económica”.

El éxito de estas comunas religiosas resulta tanto más sorprendente en cuanto uno repasa en el fenómeno siguiente: muchos de sus rituales frenan, desde un punto de vista económico, la productividad. Por ofrecer algún ejemplo: la ley judía prohíbe ordeñar las vacas en sábado. Aunque el veredicto de los rabinos suavizó, más tarde, la prohibición para proteger a las vacas, en los primeros años esa leche no se comercializaba. Está también prohibido comer los frutos de un árbol en sus primeros años de vida. Los campos deben quedar en barbecho cada siete años y las esquinas de los campos no se pueden recolectar, porque están reservados a los pobres de la comunidad. ¿Cómo puede una

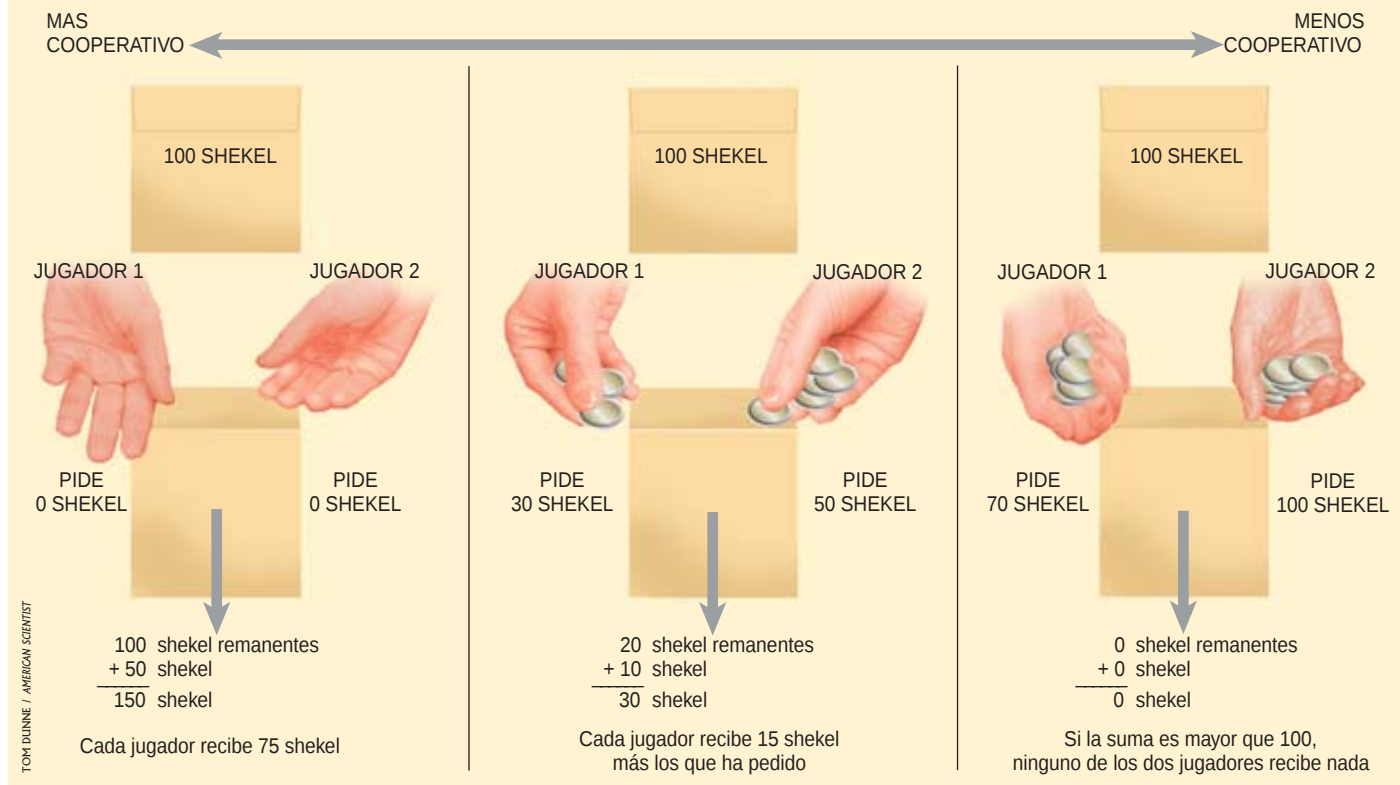


2. NO ME ATRAPARAS... Los brinco (“alardes”) ante la vista de un enemigo resultan un ritual agotador, pero rentable. El mensaje al depredador es: “Reboso energía. ¡Déjalo; nunca me alcanzarás!”

Típico dilema: renunciar o tomar

La disposición a cooperar de los miembros de un kibutz se puede medir con un juego sencillo. A dos socios (ninguno de los dos conoce la identidad del otro) se les hace saber que en un sobre, al que los dos tienen acceso, hay 100 shekels (unos 18 euros). Cada jugador decide cuánto retira para sí. Cuando la suma de las peticiones es menor o igual que 100, se incrementa en un 50 por ciento la cantidad que queda en el sobre y se distribuye a partes iguales entre los participantes. Cada uno recibe, además, la cantidad que ha decidido retirar. Si la suma es mayor que 100, ambos se van de vacío. El “dilema del

bien común” reproduce el conocido fenómeno del “consumo excesivo”, que se presenta cuando todos los socios de un grupo tienen libre acceso a unos recursos limitados. Quienes discretamente exigen lo mínimo con ello, dan pruebas de una mayor voluntad cooperadora, de la que, en última instancia, todos se benefician. Por los resultados del juego, los kibutzes religiosos se comportan, por término medio, más cooperativos que los seculares. Presumiblemente ello contribuye a que los kibutzes religiosos marchen, en conjunto, notablemente mejor en el aspecto económico.





3. MUY ADICTO. Los hindúes de Malasia atraviesan su piel con finos anzuelos durante el festival *Thaipusan*.

religión con tantas restricciones ofrecer, no obstante, la clave del éxito económico de un kibutz?

Contra la usura

Decidí abordar este tema junto con Bradley Ruffle, economista de la Universidad Ben Gurion en Beer-Sheva. Ideamos un juego para comparar la voluntad de cooperación de los kibutzes seculares y la de los religiosos. A dos miembros de un mismo kibutz (ninguno de los dos sabe quién es el otro) se les dice que hay 100 shekels (unos 18 euros) en un sobre. Cada jugador decide cuántos shekels quiere sacar. Si la suma de ambas peticiones pasa de 100 shekels, ninguno de los dos recibe un céntimo y el juego se acaba. Si las extracciones pedidas suman menos que 100 o lo igualan, ambos reciben su dinero, se incrementa el remanente en un 50 por ciento y se reparte por partes iguales entre los dos jugadores. El juego es un ejemplo típico del “dilema del bien común”: los recursos disponibles para todos se agotan con rapidez, si se consumen. Para conservarlos se requiere, pues, de cada miembro una autorrestricción voluntaria, es decir, una decisión de cooperación.

Controlamos una serie de variables y las relacionamos con los resultados del juego. ¿Qué hallamos? Por un lado, los miembros de un kibutz religioso cooperaban mejor entre sí que los de un kibutz secular. Por otro, los varones de un kibutz religioso alcanzaban un grado de cooperación mucho más alto que las mujeres, diferencia que no se presentaba en las comunas seculares. ¿A qué atribuir esa disparidad? Los varones realizan,

en gran parte, sus prácticas rituales en público; en particular, las plegarias que han de recitar tres veces al día. Por el contrario, los rituales específicos de las mujeres se asientan en la esfera privada: el baño ritual, separar una parte de la masa cuando se hace el pan, y encender las velas del sábado y de los días festivos. Estas tres ceremonias no están pensadas para señalar un compromiso con un gran grupo, sino para demostrar las obligaciones ante la familia. Las mujeres no están obligadas a participar en el culto; por eso no es quizá sorprendente que sólo en los hombres correlacione positivamente la asistencia regular a la sinagoga con la disposición a la cooperación.

Además del *Homo sapiens*, otras muchas especies ejecutan rituales. Pero, ¿por qué se aureola, en la especie humana, esta conducta con matices religiosos? Según Scott Atran, de la Universidad de Michigan, y Pascal Boyer, de la Universidad Washington en St. Louis, los conceptos espirituales se graban con más fuerza en la memoria que las ideas seculares y, por tanto, se transmiten mejor. La fe en un mundo trascendente parece que es decisiva para una disposición duradera a cooperar. Nuestro estudio de las comunidades del siglo XIX había apuntado en la misma dirección, pues la fuerte relación positiva entre el número de obligaciones de peso y la continuidad era válida sólo para las comunidades religiosas, pero no para las seculares. Un resultado sorprendente, si tenemos en cuenta que otros grupos seculares —militares y asociaciones gremiales— exigen también rituales costosos.

Sentir la verdad

Roy Rappaport (1926-1997) tenía una explicación para este hecho. Las ceremonias religiosas generan una entrega mayor, porque las doctrinas de fe que las acompañan se apoyan en enunciados no contrastables, que, por tanto, no se pueden falsar. Enunciados como “Jesús es el Hijo de Dios” no se puede probar ni refutar; los creyentes se adhieren de forma voluntaria. Es fácil contrastar, por el contrario, el enfoque igualitario, tomado de Karl Marx, de los kibutzes seculares al distribuir equitativamente el trabajo y los recursos y mirar cuál es el resultado. A la vista de la experiencia acumulada con tales kibutzes, se ha puesto en entredicho el principio. Muchos abogan por una remuneración acorde con el rendimiento; otros propenden directamente a la privatización de los kibutzes.

La investigación evolutiva del comportamiento religioso se halla todavía en pañales. El valor de la teoría de los rituales costosos deberá medirse por su capacidad de explicar los fenómenos religiosos asociados a la comunidad. Pero la mayoría de las personas religiosas no viven en comunas.

Probablemente la religión ha contribuido siempre a la cohesión de sus fieles. Por desgracia, esta solidaridad tiene también sus lados sombríos, como se manifiesta en la violencia de los grupos fundamentalistas. En ninguna otra parte se puede ver con más claridad que en la región que visité a los 15 años y en la que me encuentro al escribir estas líneas. Queda por esperar que el conocimiento de cuánto necesita la psique humana de la religión ayude a reemplazar los conflictos por una cooperación.

RICHARD SOSIS es profesor de antropología en la Universidad de Connecticut. Investiga, entre otros temas, la evolución de la cooperación, las sociedades utópicas y la etología de las religiones.

© *American Scientist*

Bibliografía complementaria

SIGNALE DER TIERE: INFORMATION ODER MANIPULATION? R. Dawkins y J. R. Krebs en *Einführung in die Verhaltensökonomie*, dirigido por J. R. Krebs y N. B. Davies, págs. 222-242. Parey; Hamburgo, Berlín, 1981.

SIGNALE DER VERSTÄNDIGUNG. A. Zahavi, A. Zahavi. Insel-Verlag; Frankfurt, 1998.

ANGEBENER HABEN MEHR VOM LEBEN. M. Uhl y E. Voland. Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg, 2002.

Sentido y utilidad de la religión

Es innegable que la religión cumple también funciones sociales. Richard Sosis, antropólogo, ve el objetivo de los ritos religiosos en fomentar la cohesión y estabilidad de una comunidad. Sostiene que sólo así se puede explicar por qué el ser humano invierte tanto tiempo en prácticas religiosas, en vez de ocuparse en buscar alimentos o en procrear. Pero la cuestión central es otra: ¿puede la religión reducirse a sus funciones sociales? ¿Se encierra su sentido genuino en ser un valor útil de ese tipo? Quien responde de forma afirmativa suprime muchas dimensiones de la vida religiosa. Con otras palabras, procede con una actitud reduccionista.

Muy distinta es la postura del creyente. Para él, constituyen componentes importantes de la realidad (del ser) no sólo la vida social, sino, sobre todo, los propios contenidos de fe. El reduccionismo ontológico (relativo al ser), por el contrario, niega de entrada —sin razones científicas y sólo por motivos ideológicos— que a la religión le corresponda una realidad propia; realidad que hay que diferenciar, en su ser, de la utilidad social y de las bases biológicas de la vida.

La argumentación de Richard Sosis se apoya en un reduccionismo ontológico-naturalista del tipo defendido por Richard Dawkins y Edward O. Wilson. Estos sociobiólogos proponen, apelando a la teoría darwinista de la evolución, que toda vida biológica se halla ordenada a la supervivencia de los genes “más fuertes” o “mejores”. Por consiguiente, toda la vida espiritual y cultural debería estar subordinada a ese objetivo. El cerebro humano produciría, pues, los resultados que de él se esperan porque los genes estarían “programados” para tal fin. Por tanto, incluso las reglas morales y los ritos religiosos sólo sirven, en última instancia, para fortalecer a la comunidad con el fin de que cada miembro pueda transmitir, en óptimas condiciones, sus genes.

Los sociobiólogos fundan su hipótesis en el comportamiento observado en distintas especies animales. De ahí lo han extrapolado, sin más, a la vida espiritual y cultural de los humanos. Se trata, en efecto, de una teoría naturalista fuertemente impregnada de prejuicios ideológicos. En cuanto planteamiento filosófico no admite otra realidad que la vida biológico-natural.

Entre los presupuestos de esta interpretación de la evolución, la mayoría de las veces no explicitados, se cuenta la ne-

gación de la teleología: en el desarrollo de la vida, no habría ninguna orientación hacia un fin. Ahora bien, si la supervivencia fuera la única fuerza impulsora de la evolución, ¿por qué habría de desarrollarse la vida hasta llegar a la especie humana? Los microorganismos son los artistas de la supervivencia: se multiplican con rapidez y pueden adaptar su constitución genética, con suma celeridad, a las condiciones cambiantes del entorno. ¿Podría acaso ser inherente a la vida y a su más alto desarrollo un sentido que no se agotara en su objetivo biológico, en la supervivencia?

La conducta humana muestra muchas peculiaridades, cuyos beneficios biológicos todavía no se han explicado. Desde hace muchos años los sociobiólogos vienen empeñados en entender el fenómeno del comportamiento altruista, el amor desinteresado al prójimo. Para justificarlo no faltan complicadas hipótesis sobre los intereses del grupo, según las cuales el amor al prójimo redundaría, a la postre, en un éxito redoblado del “egoísmo de los genes”.

Entre los fenómenos que difícilmente encajan en el campo de la biología se encuentra la religión. Desde una óptica evolutiva, los rituales religiosos, a menudo curiosamente extravagantes y costosos, no dejan de constituir un derroche de recursos. En su artículo Richard Sosis parte, como ámbito de interpretación, de la hipótesis evolucionista de los sociobiólogos; busca, pues, una explicación reduccionista: cuanto más exigentes, “costosos”, son los rituales, tanto mejor garantizan la cooperación y la supervivencia del grupo.

Pero es ésta una explicación que se queda en la epidermis de la religión, que no entra en su contenido interno. ¿Qué contestaría un judío ortodoxo, si se le sugiriera que sus oraciones no tienen ninguna otra función que la de estabilizar la comunidad de judíos ortodoxos? Rechazaría de plano tal interpretación; declararía que él asocia al ritual un significado netamente distinto, la adoración a Yahvé. Para el creyente, la religión concierne a la relación con Dios sin otras connotaciones; la existencia de la Divinidad no constituye para él ninguna ficción, sino una certeza, y cuya veneración encierra el contenido decisivo de su vida.

El judío fiel pregunta al antropólogo: ¿por qué trata usted de explicar una praxis religiosa sin incluir también la dimensión de la primera persona, es decir, la vivencia

subjetiva? Los ritos religiosos podrían tener, como efecto secundario, una utilidad social e incluso biológica. Pero sólo capta su verdadero sentido quien los practica con una actitud creyente.

Al final del diálogo imaginario, el antropólogo podría reconocer que no tiene ningún acceso subjetivo a los contenidos, decisivos para el creyente, de la praxis religiosa y que, por tanto, no quiere entrar de ningún modo en esa perspectiva interna de la religión. Pero es obvio que, sin ese acceso, no se puede conocer lo peculiar de la praxis religiosa.

Por lo demás, algo análogo vale para otros muchos fenómenos humanos. Si alguien sostiene, por ejemplo, que el amor entre un hombre y una mujer sólo sirve al interés personal y a la procreación, la mayoría de las parejas se opondrán. Insistirán en que el aspecto decisivo hay que buscarlo en su misma relación (caracterizada por el amor mutuo). Lo mismo que el amor no tiene, en principio, objetivos, aunque está pleno de sentido, así tampoco los tiene la práctica religiosa, que refleja, en definitiva, el amor de Dios intramundano. Su sentido está en el amor a Dios, en la orientación del hombre hacia Dios y a las experiencias que tiene en esa entrega.

Ocurre que los ritos para dar culto a Dios toman formas peculiares deudas, la mayoría de las veces, de una tradición religiosa. En ocasiones se petrifican en rituales carentes de contenido, porque el propio contexto originario, en que surgieron, se ha vuelto ajeno hasta para los fieles.

—ULRICH EIBACH



VARICO PRESS

Bases de la neuroteología

Hans-Ferdinand Angel es profesor de pedagogía religiosa y catequética. Con él ha mantenido *Mente y cerebro* el siguiente diálogo sobre los componentes de la religiosidad y su relación con la neurología.

Mente y cerebro: Profesor Angel, los estudios en neuroteología investigan las experiencias religiosas. ¿Qué hay que entender bajo el concepto de “religioso”?

Hans-Ferdinand Angel: Con este término los humanos se refieren, en parte, a cosas muy diferentes. Representa un problema para la neuroteología, pues en los ensayos que se acometen resulta esencial distinguir entre voluntario religioso y voluntario no religioso. Pero no se trata de una tarea sencilla: algunos sujetos se consideran religiosos, aunque no sean miembros de ninguna religión. Y viceversa, alguien puede estar bautizado, acudir cada domingo a los servicios o misa y, con todo, no verse como religioso. Nos hallamos ante una situación curiosa y enmarañada. No se puede entender la palabra ‘religioso’ al margen del contexto sociocultural.

Myc: ¿A qué se refiere?

Angel: Nos hacemos religiosos a través de las experiencias autobiográficas. Dicho de otra forma: uno no viene al mundo como un ser religioso, sino que la religiosidad empieza a desarrollarse en un entorno determinado. De él tomamos los conceptos disponibles, las formas de expresión y las reglas.

Myc: Usted propone un modelo de la religiosidad humana de tres componentes. ¿Cuáles son?

Angel: Además del aspecto sociocultural ya mencionado, están el componente biológico y el de asentimiento. El componente de asentimiento, o adhesión, indica que la religiosidad presupone una identificación con un credo religioso. No basta una mera reproducción de usos y costumbres. Como cristiano puedo dedicarme intensamente al budismo, sin, por ello, tener la intención de convertirme en budista. Por último, la religiosidad posee también una componente biológica. Aquí halla su sitio la neuroteología actual en cuanto estudia, por ejemplo, los procesos neuronales de las monjas.

Myc: ¿Dónde está el problema de los estudios neuroteológicos?

Angel: Un modelo omniabarcante de religiosidad no puede orillar ni la componente sociocultural ni la de la vida cotidiana. La adhesión se seguirá considerando, en principio, como el factor determinante de la religiosidad, y se irá apagando la impronta sociocultural. Pero la adhesión a una creencia y el aspecto sociocultural se han de relacionar con el sustrato biológico. Lo que necesitamos es un modelo integrador de la religiosidad humana que conecte de forma adecuada el planteamiento biológico con las otras dos componentes.

Myc: Pero, ¿puede la investigación neurológica enriquecer en algo el debate en torno a los orígenes de la religiosidad?

Angel: ¡Por supuesto! Qué zonas se activan en una experiencia religiosa reviste interés evolutivo. Obtenemos así una visión

de facetas importantes de la religiosidad. Vale la pena proseguir, pero sería prematuro, y probablemente también estaría fuera de lugar, afirmar que un área cerebral es competente de la religiosidad por el simple hecho de que se active cuando meditamos.

Myc: Según su opinión, ¿cuál es la función de la religiosidad humana?

Angel: Nuestro organismo mantiene constantes determinados parámetros biológicos; aludimos a la homeostasis del sistema. Podría ser que la religiosidad sirva, en sentido análogo, al equilibrio entre conocimientos y emociones. El ser humano ha de poder integrar en este concepto lo desconocido y lo trascendente. La religiosidad podría ser una suerte de superestructura que regula el pensamiento y las emociones. Desde ese trasfondo, fe y pensamiento estarían en una relación recíproca; al igual que los sentimientos están implicados en los procesos del pensamiento, los aspectos religiosos podrían hallarse comprendidos en los procesos cognitivos.

Myc: En los EE.UU. hay una corriente de aproximación entre el psicoanálisis y la neurología que converge en el neuropsicoanálisis. ¿Ve usted unas posibilidades análogas para la neuroteología?

Angel: En Europa ha de pasar todavía algún tiempo. La teología no está muy familiarizada con los problemas de las ciencias naturales. Y viceversa, las ciencias naturales, y lamentablemente también la psicología europea, han considerado, hasta ahora, los fenómenos religiosos como irrelevantes para su ámbito de investigación.

Myc: ¿Cómo podrían aproximarse las líneas de investigación de la religiosidad?

Angel: Desde la Ilustración, las disciplinas científicas se han ido desarrollando por separado. En nuestros días, los científicos adoptan, a veces irreflexivamente, conceptos que en mi especialidad son muy complejos. Salvo excepciones, los teólogos no pueden ya comprender los detalles de lo que los científicos investigan. En un primer paso deberíamos explicarnos mutuamente lo que queremos decir; ¿cómo se lo digo al colega? La gran oportunidad radica en que dos tradiciones científicas, separadas e incluso enemistadas desde Descartes, pueden ahora comunicar algo.



ANGEL

Células madre de la médula ósea

Las células madre de la médula ósea adulta se hallan capacitadas para generar algunos tipos de células neurales. Este hallazgo, obtenido en modelos animales y humanos, ha despertado fundadas esperanzas en la aplicación de terapia celular para ciertas enfermedades neurodegenerativas

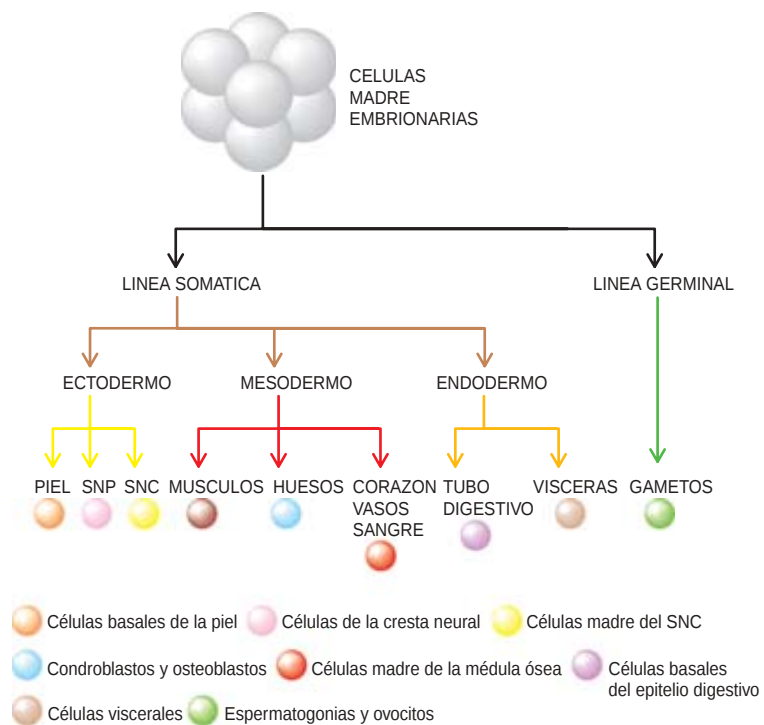
Salvador Martínez

Se debate en nuestros días el posible uso médico de células madre. La controversia se centra en las células madre embrionarias, que desempeñarían, se afirma, funciones terapéuticas en diversos tipos de enfermedades degenerativas. La presión de determinado sector de la opinión pública, atraído por las expectativas cifradas para las células embrionarias, ha llevado a realizar una apuesta por este tipo de investigación con una inversión económica importante, pese a las objeciones morales de peso que entraña.

En verdad, tales esperanzas se asientan, por ahora, en una bruma especulativa, ayunas de fundamentación científica contrastada. Ante esa situación, conviene emprender una revisión de las posibilidades terapéuticas de las células madre del individuo adulto, que han quedado prácticamente fuera de juego ante el fulgor de las ilusiones que las embrionarias han generado. Las células madre del adulto, además de permitir una utilización sencilla y exenta de problemas éticos, ya han demostrado sus beneficios en determinadas enfermedades.

Células madre del adulto

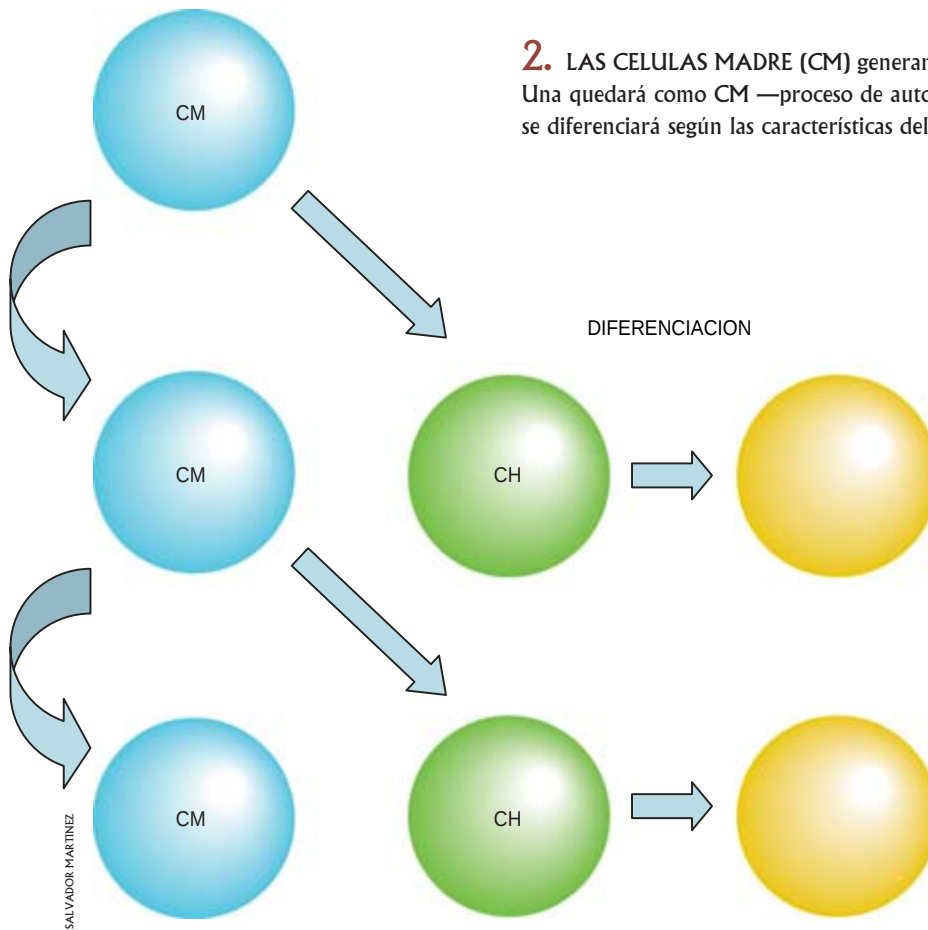
En la mayoría de los órganos del individuo adulto existen células dotadas de capacidad para producir los tipos celulares que integran el órgano. Merced a esa multipotencialidad característica, pueden regenerar la pérdida normal u ocasional de su masa celular (véase la figura 1). La piel, el intestino, el hígado y la médula ósea son tejidos que producen nuevas células para reponer las pérdidas ocasionadas por su desgaste funcional normal o por lesiones destructivas.



1. VIAS DE DIFERENCIACION de las células madre embrionarias en diferentes linajes celulares del embrión. Las células madre embrionarias divergen en los dos tipos de células progenitoras: estirpe somática, que generarán tejidos y órganos corporales, y estirpe germinal, que generarán los gametos (óvulos y espermatozoides). Las células de línea somática se diferencian en células madre de las tres capas blastodérmicas (ectodermo, mesodermo y endodermo). De estas hojas embrionarias derivan las células madre que van a generar los diferentes tipos de tejidos. En el adulto podemos encontrar distintas clases de células madre en cada tipo de tejido u órgano (*esferas pequeñas de color*).

El hecho de que en cada uno de esos órganos halla tal población de células madre supone que las células en cuestión han retenido las propiedades de sus precursoras en el transcurso de sus múltiples procesos de división. Una célula madre se divide en dos células hijas; una madurará

y se incorporará en el tejido funcional del órgano, mientras que la otra permanecerá como célula madre para seguir produciendo nuevas hijas. A esta nota distintiva y fundamental de las células madre se la denomina autorregeneración (véase la figura 2).



2. LAS CELULAS MADRE (CM) generan, mediante divisiones asimétricas, dos células. Una quedará como CM —proceso de autorregeneración— y otra célula hija (CH) se diferenciará según las características del tejido donde se encuentre.

La multipotencialidad y la autorregeneración de las células madre guardan una estrecha relación con las señales que reciben de su entorno durante el proceso de diferenciación (*figura 1*). En el caso del cerebro, aportan ambas propiedades la región subventricular y el hipocampo; ambas regiones retienen células madre a lo largo de toda la vida del individuo (*figura 3*). Importa, pues, estudiar las particularidades estructurales y moleculares que son específicas de estas regiones, para conocer mejor el comportamiento de las células madre en condiciones normales y en condiciones patológicas, así como su posible uso terapéutico.

De entrada, resulta imperativo obtener una fuente adicional de CMN que pudieran restablecer las células que, por enfermedad o accidente, van desapareciendo. Además, las células generadas han de poder reemplazar funcionalmente a las perdidas, si se quiere detener la enfermedad y devolver al paciente a la normalidad. Se trata, sin embargo, de un objetivo que, en el caso de las neuronas, parece harto difícil: las células nerviosas establecen complejos entramados de conexiones sobre los que se estructuran los diferentes sistemas funcionales del cerebro.

¿Pueden generar neuronas las células madre de otros tejidos? En los últimos años hemos asistido a una intensificación de los estudios sobre las células madre del adulto y del embrión. Siguen, por lo común, estrategias experimentales para descubrir sus posibilidades regeneradoras y terapéuticas en el sistema nervioso central.

Células madre embrionarias

En sus primeras fases los embriones están formados por un número exiguo de células, de las que derivarán los tejidos del organismo (*figura 4*). Se manifiesta en ello su enorme potencialidad para convertirse en cualquier tipo celular que se precise, desde una célula neural del cerebro hasta una célula de la piel, pasando por una célula muscular del miocardio o una célula secretora de insulina en el páncreas.

Muchos son los experimentos en animales que apoyan la potencialidad regeneradora de las células madre embrionarias. Pero se ha visto acompañados de un sinfín de problemas que revelan cuán lejano se encuentra todavía su posible uso terapéutico. Entre estos problemas numeraremos la formación de tumores —resul-

La médula ósea, que se encuentra en el interior de los huesos, es un ejemplo de tejido donde hay muchas células madre que no cesan de reponer las células de la sangre. Esas células madre pueden incluso regenerar un nuevo tejido de médula ósea, tras haberla eliminado; acontece así en los trasplantes de médula ósea. Distinguimos en ésta dos tipos principales de células con capacidad regenerativa: las células estromales (CMS) y las células madre hematopoyéticas (CMH).

Células madre del cerebro adulto

En dos regiones, al menos, del encéfalo adulto de mamíferos se alojan células madre. Se trata del hipocampo y de la región subventricular de los ventrículos laterales (*véase la figura 3*). En ambas estructuras abundan los factores moleculares y celulares que permiten la existencia de células madre neurales (CMN), productoras incansables de neuronas, aunque a una tasa moderada. En principio las células madre neurales están capacitadas para generar células maduras de tipo glial y de tipo neuronal.

Ahora bien, las patologías neurodegenerativas, en las que la pérdida de un tipo de célula del sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) causa la enferme-

dad, ponen en cuestión que exista una tal función regeneradora en las células madre neurales. No parece, en efecto, que puedan sustituir las células neurales perdidas por culpa de la enfermedad.

Para dar cuenta del desarrollo de la enfermedad neurodegenerativa, pese a la presencia de CMN, caben tres explicaciones plausibles. En primer lugar, que las células madre neurales se agoten progresivamente en el curso de la enfermedad, cuyos síntomas aparecerían cuando ya no quedarán CMN. Se apoya esta interpretación en la tardía manifestación de muchas de estas enfermedades.

En segundo lugar, las CMN pueden regenerar algunos tipos de células neurales, pero no todos. Los problemas surgidos se deberían a la ausencia de los tipos celulares, no regenerados por las CMN. Esta interpretación halla respaldo en la selectividad de la desaparición celular de algunas enfermedades neurodegenerativas.

En tercer lugar, las células madre neurales no reaccionarían ante un proceso degenerativo a causa de la localización o características biológicas del mismo.

Ignoramos cuál de las tres opciones es la correcta. Posiblemente se encuentre en una combinación de ellas o incluso en otras posibilidades.

tantes de un crecimiento y una diferenciación descontrolada en el lugar donde se inyectan—, la producción limitada de células deseadas y la generación de otros tipos celulares inadecuados. Añádanse el desconocimiento de la eficacia funcional de estas células y las complicaciones asociadas al rechazo.

No ha de sorprendernos, pues, que la mayoría de las investigaciones se centren en los procesos básicos de diferenciación celular. Se busca con ello aumentar el número de células embrionarias prestas para actuar y encaminarlas hacia los tipos celulares que requiere una determinada patología. Se trataría de implantar, por ejemplo, células dirigidas hacia la diferenciación de neuronas dopaminérgicas para su uso en la enfermedad de Parkinson; células estriatales, para la enfermedad de Huntington, etcétera. Se aumentaría así la eficacia regeneradora y se evitaría la producción de células inadecuadas y la formación de tumores. Dentro de los grupos que siguen esa línea de investigación, citaremos los de Jordi Alberch, del Hospital Clínico de Barcelona, y Ernesto Arenas, del Instituto Karolinska de Estocolmo.

Las células madre embrionarias despiertan una expectación cuya satisfacción la ciencia se encuentra muy lejos de ofrecer todavía. De hecho no se puede asegurar que vayan a tener éxito terapéutico.

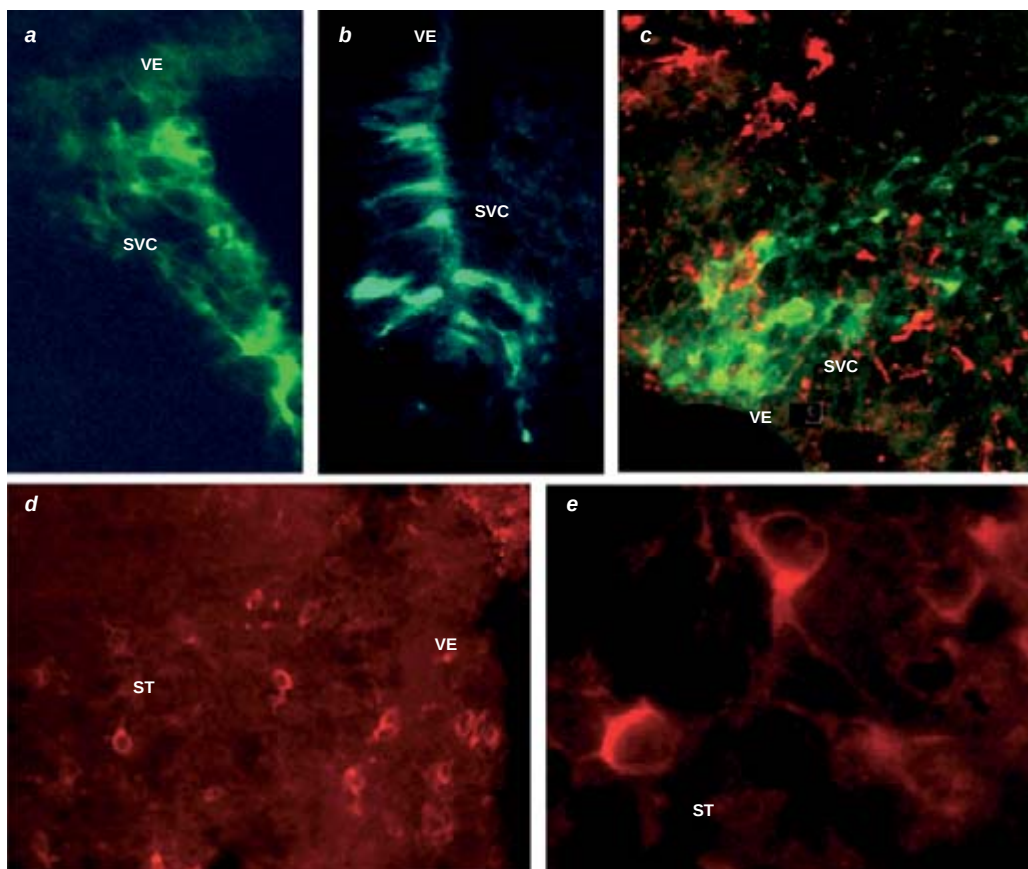
Células fetales

De los fetos humanos abortados se vienen extrayendo células precursoras cerebrales, que se emplean en modelos experimentales y ensayos clínicos para tratar el Parkinson y la enfermedad de Huntington. Pero los resultados obtenidos con esta terapia celular han sido hartamente discretos, al par que muy controvertidos, sobre todo en el caso del Parkinson. Su aplicación adolece de enormes dificultades técnicas y terapéuticas.

Células del adulto

Numerosos órganos del individuo adulto portan células con capacidad para producir neuronas. Estas células remontan su origen a la cresta neural, tejido que se genera en los márgenes del tubo neural y comparte, pues, muchas características con las células del encéfalo y la médula espinal.

La cresta neural produce las neuronas del sistema nervioso periférico, la médula suprarrenal y el cuerpo carotídeo. (El equipo de José M. López Barneo, de la facultad de medicina de la Universidad de Sevilla, utiliza el cuerpo carotídeo en experimentos animales y ensayos clínicos como terapia de enfermedad de Parkinson.)



3. EN LA REGION VENTRICULAR (VE) y subventricular (SVC) de cerebro adulto de ratón (a) se encuentran las células madre neurales. Se recurre a una técnica inmunohistoquímica para traerlas a la luz. En b y c se presentan células madre neurales de la región subventricular de un cerebro trasplantado con células madre hematopoyéticas. Las células verdes son células madre neurales derivadas de las células inyectadas de la médula ósea. En d y e se muestran células humanas con aspecto de neuronas en el estriado—región cerebral— de un ratón trasplantado con células madre hematopoyéticas de cordón umbilical humano.

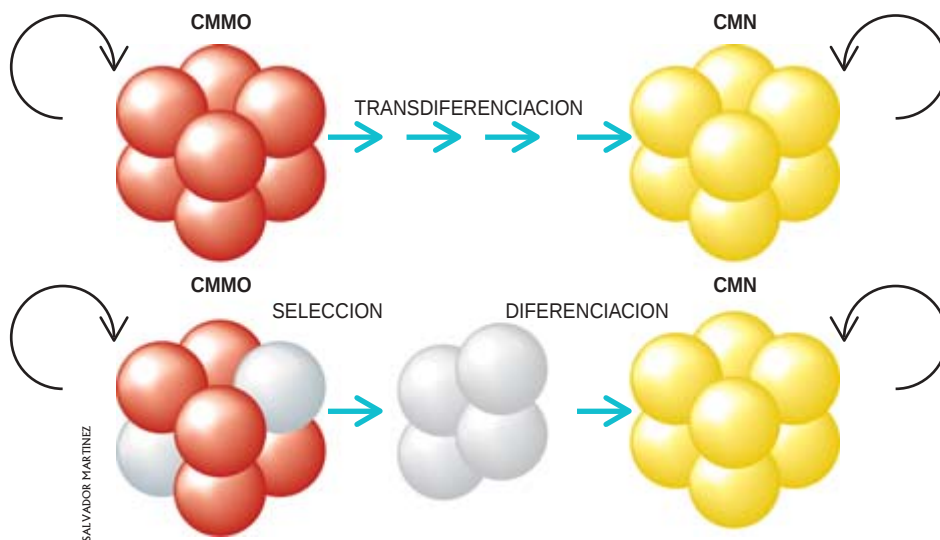
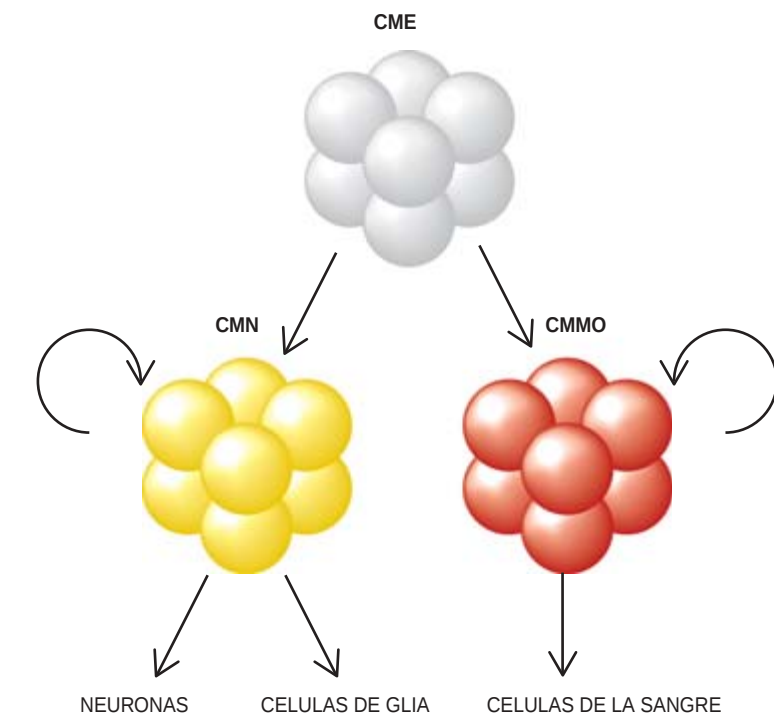
Células madre de la médula ósea

Las células madre de la médula ósea (CMMO) destacan por su notable capacidad regeneradora; reponen sin cesar el repertorio de células de la sangre. Se conocen los pasos que recorren las CMMO para generar los diferentes tipos de células sanguíneas; se han identificado, asimismo, algunos de los factores moleculares que los regulan. En la médula ósea hay dos tipos de células madre: las células estromales (CMS) y las células madre hematopoyéticas (CMH). De estas segundas surgen los progenitores de las líneas celulares de la sangre.

A la hora de abordar la posibilidad de generar células neurales a partir de una población de células madre de otro tejido, la médula ósea se nos ofrece como una fuente de células madre de fácil obtención y abundante. Se cuenta, además, con el recurso a los cordones umbilicales,

donde se congregan, muy concentradas, las CMH. Cabe también la posibilidad de realizar autotrasplantes. En este caso, el propio enfermo se convierte en donante de sus células madre, lo que elimina las complicaciones de rechazo inmunitario.

Hace algunos años comenzamos, junto al equipo de Augusto Silva, del Centro de Investigaciones Biológicas de Madrid, el estudio de la potencialidad neural de las células madre hematopoyéticas, es decir, de su capacidad de transdiferenciación (figura 4). Se llama, en efecto, transdiferenciación al proceso por el cual una célula de un tejido se transforma en una célula de otro tejido. Las células madre hematopoyéticas pueden integrarse en el sistema nervioso y diferenciarse en células neurales. Semejante potencialidad neural de las CMH ha quedado demostrada en sendos tipos de diseños experimentales *in vivo*: el de Eva Mezey y



el nuestro. (*In vitro* han sido múltiples los trabajos que han obtenido células con características de neuronas en cultivos de células madre de la médula ósea.)

Mezey puso tenaz empeño en mostrar que las células de la médula ósea gozan de capacidad para integrarse y sobrevivir en el cerebro, así como para convertirse en células neurales. En su laboratorio, inyectaron por vía intravenosa, en ratones adultos irradiados para eliminar su médula ósea, células de la médula ósea de un donante adulto; pertenecía éste a la misma cepa, para evitar rechazos, aunque de diferente sexo (células de macho en hembra), para poder identificar las células trasplantadas con el marcador del cromosoma masculino "Y". En tales ensayos de trasplante se evidenció que las células madre de la médula ósea pueden

penetrar en el cerebro desde los vasos sanguíneos y convertirse en células de tipo neural. Mezey y su equipo corroboraron en humanos esa posibilidad de las células madre de invadir el cerebro y convertirse en neuronas.

Nuestro grupo del Instituto de Neurociencias de Alicante realizó ensayos de inyección de células madre de la médula ósea en diferentes partes del sistema nervioso central. Una línea de trabajo en la que fuimos pioneros. ¿A qué resultados hemos llegado?

En ciencia, el diseño de buenos experimentos requiere un desarrollo preciso de protocolos control, que son los que validan los resultados. Para lograr unos controles sólidos, seleccionamos las células madre de la médula, mediante citometría de flujo. A través de la aplicación de esa técnica

4. PROCESO NORMAL DE DIFERENCIACION de células madre embrionarias (CME) en células madre neurales (CMN) y células madre de la médula ósea (CMMO). La capacidad autorregeneradora se esquematiza con la flecha curva. La potencialidad neural de las CMMO, que en condiciones experimentales producen CMN, puede atribuirse a un proceso de transdiferenciación —las células madre de la médula ósea se transforman a través de pasos sucesivos en células madre neurales— o a un proceso de selección de poblaciones celulares muy inmaduras de la médula ósea (casi tan inmaduras como CME) que posteriormente en un entorno neural se diferencian en CMN.

obteníamos una población enriquecida en células madre (población experimental) y una población escasa de células madre, población celular control (que nos sirve de control sobre la manipulación experimental y sobre el tipo de células que genera los efectos observados). Esta estrategia nos permitió demostrar que una población de CMH, presente en nuestra población celular experimental, producía células neurales, pero no la población control.

En nuestros experimentos, las CMH inyectadas en ratones neonatales producían muy pronto, a los 6 o 15 días, células neurales maduras, tanto de tipo glial (oligodendrocitos y astrocitos) como de tipo neural (neuronas de la corteza cerebral y del estriado). Y lo que revestía mayor interés: las células que se integraban en la región subventricular, donde se localizan las células madre del cerebro, se transformaban en células madre neurales (*figura 4*). Mientras que las células neurales maduras de origen donante desaparecieron a las pocas semanas del trasplante sin dejar rastro, por un fenómeno verosímil de rechazo, las células madre neurales de origen donante persistieron hasta dos meses después del trasplante.

La producción de células madre neurales a partir de células madre de la médula ósea podría atribuirse a un proceso de transdiferenciación; pero podría ocurrir también que se seleccionen unas células muy inmaduras, similares a las células madre embrionarias (CME) y, a partir de ellas, se diferenciaran células madre neurales (*figura 4*).

La producción de células madre neurales a partir de células madre hematopoyéticas revestía máximo interés terapéutico. Siempre, claro está, que se corroborara

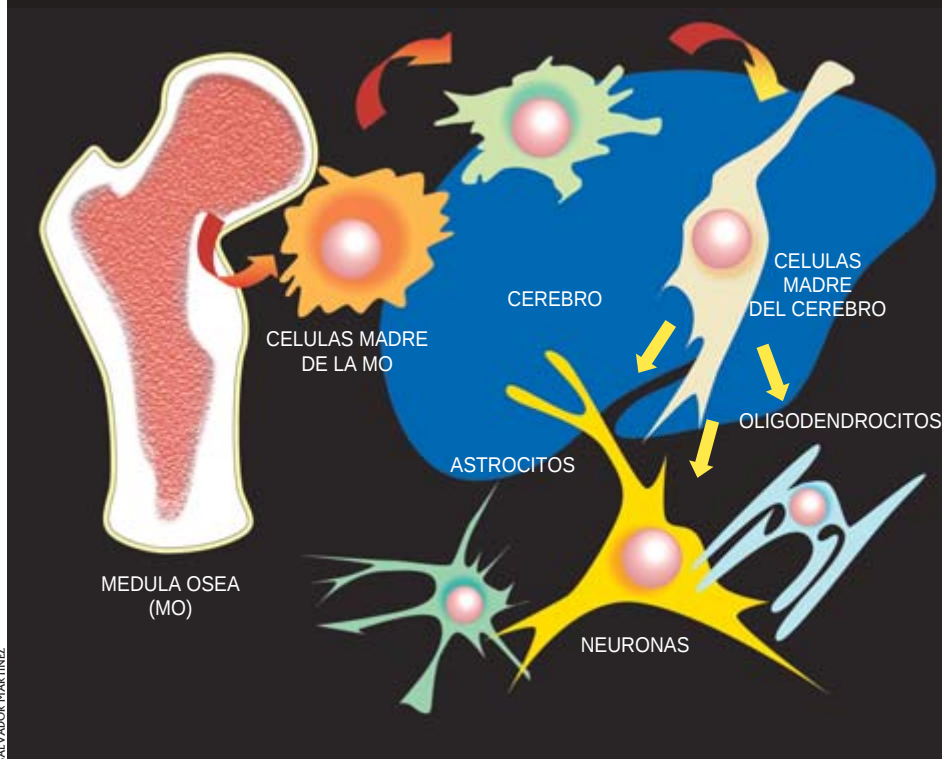
5. RECAPITULACION. Las células madre de la médula ósea fuera de su entorno normal en los huesos, y trasplantadas en el cerebro, pueden convertirse en células madre neurales; éstas, a su vez, pueden generar los diferentes tipos de células del sistema nervioso.

que estas nuevas células madre neurales de origen heterotópico (de la médula ósea) presentaban las mismas propiedades funcionales que las CMN del huésped. Acometimos el reto de comprobarlo: empezamos a realizar experimentos en ratones para demostrar sus propiedades funcionales.

Las células madre hematopoyéticas de adulto pueden extraerse de la región subventricular y generar, en determinadas condiciones de cultivo y expansión, unos acúmulos celulares característicos: neuroesferas. En ratones que fueron trasplantados al nacimiento se les dejó sobrevivir 1 y 2 meses, para extraer después células madre neurales de sus cerebros. El desarrollo de neuroesferas de estos ratones trasplantados mostró la presencia de neuroesferas de origen donante. Esto confirmaba, pues, que las CMN de origen donante presentaban propiedades en cultivo típicas de CMN.

En otro orden, para explorar la capacidad regeneradora de las CMN de origen donante, indujimos lesiones desmielinizantes en la corteza cerebral de ratones trasplantados a su nacimiento. Las lesiones, que se hicieron un mes y dos meses después del trasplante, se provocaron con la inyección intracerebral de una sustancia tóxica para los oligodendrocitos (células productoras de la mielina).

Mientras se inducía la lesión, se inculó una sustancia para marcar las células en división. Se permitió que los ratones experimentales pervivieran dos semanas después de la lesión. Con tales experimentos se puso de manifiesto que las células madre neurales del huésped y del donante reaccionaban ante la lesión: proliferaban, pues presentaban el marcador de división celular, y migraban hacia la lesión para diferenciarse en oligodendrocitos y regenerar la mielina. Asimismo, quedaron demostradas también *in vivo* las características funcionales y regeneradoras de las células madre neurales del donante. Nos falta por establecer el período en el que estas células mantienen sus propiedades funcionales, y si éstas son completamente normales.



Otros modelos

En experimentos con un modelo animal de esclerosis lateral amiotrófica (ELA), Carmen Cabanes, de nuestro grupo, sacó a la luz una importante cualidad neuroprotectora de las células madre hematopoyéticas. En concreto, cuando se inyectan en la región motora de la médula espinal de los ratones afectados de degeneración de motoneuronas. Las células madre hematopoyéticas de la población experimental evitan la pérdida masiva de neuronas motoras de la médula; es más, recuperan y mantienen la función motora del animal de forma muy significativa. Tal actividad neuroprotectora se suma a la virtud neurorregenerativa evidenciada en los modelos experimentales aludidos más arriba.

Por último y en colaboración con el equipo de José María Moraleda, del servicio de hematología de la Universidad de Murcia, estamos obteniendo resultados similares en los mismos modelos experimentales con células madre hematopoyéticas humanas extraídas de cordón umbilical o también de médula ósea (figura 3).

Las conclusiones a que llegamos abren un camino a la investigación sobre la posibilidad de regeneración neural con células de la médula ósea del adulto (figura 5). Esta experimentación permitirá valorar la capacidad regenerativa de tales células, así como los mecanismos moleculares y celulares que la regulan, para hacerla más eficaz. Todo ello constituye la premisa necesaria para determinar y acotar las apli-

caciones terapéuticas de las células madre de la médula ósea adulta en enfermedades neurodegenerativas.

SALVADOR MARTINEZ es catedrático de anatomía y embriología humana de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Su trabajo de investigación se desarrolla en el Instituto de Neurociencias de Alicante, donde dirige un grupo de trabajo que estudia las bases moleculares y celulares del desarrollo cerebral normal y patológico, así como los procesos de diferenciación de células madre neurales y de la médula ósea.

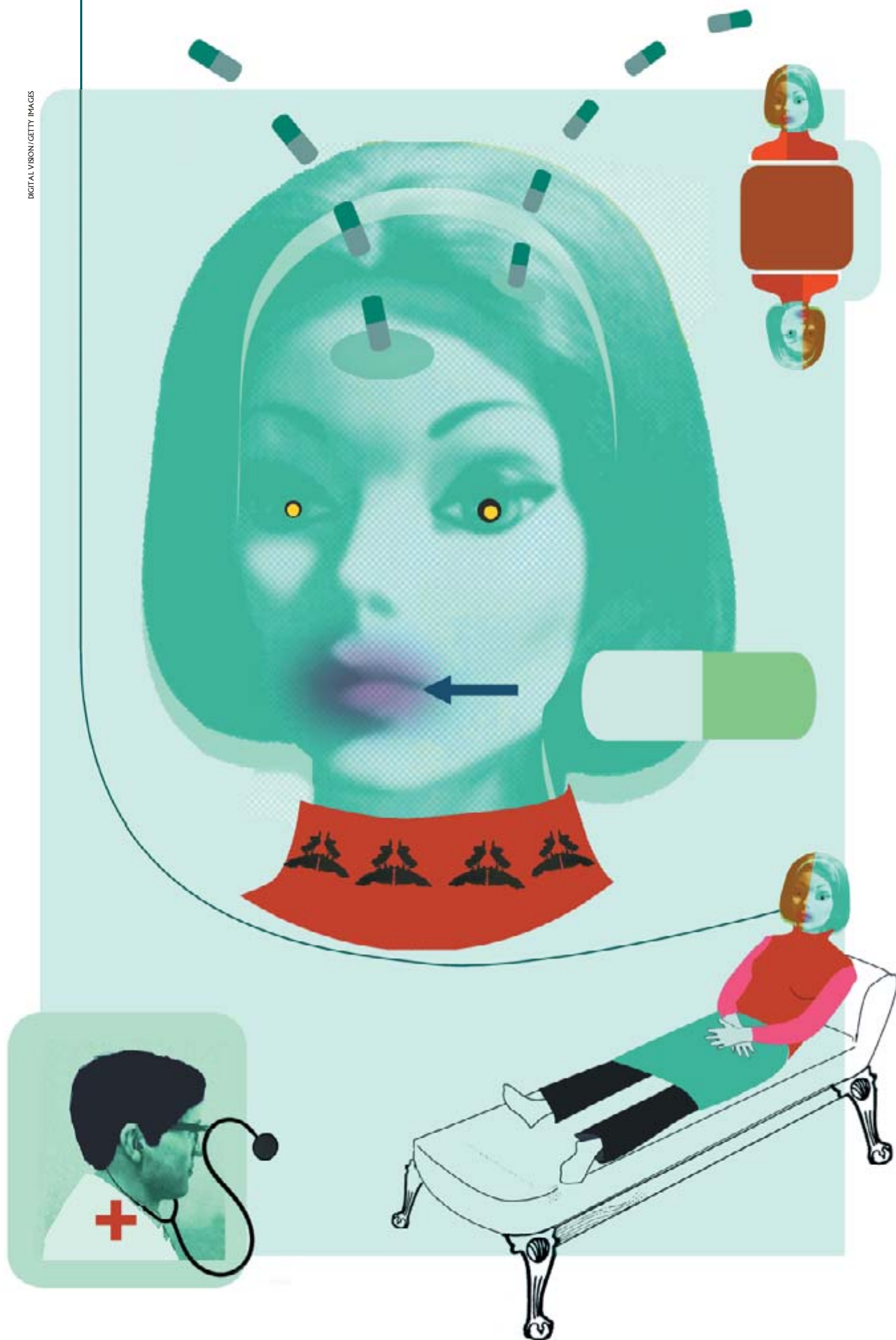
Bibliografía complementaria

NEURAL STEM CELLS FOR BRAIN AND SPINAL CORD REPAIR. Dirigido por T. Zigova, E. Y. Zinder y P. R. Sanberg. Human Press; Totowa, Nueva Jersey, 2003.

TRANSPLANTED BONE MARROW GENERATES NEW NEURONS IN HUMAN BRAINS. E. Mezey, S. Key, G. Vogelsang, I. Szalayova, G. D. Lange y B. Crain en *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, vol. 100, págs. 1364-1369; 2003.

ADULT STEM CELLS-REPROGRAMMING NEUROLOGICAL REPAIR? C. M. Rice y N. J. Scolding en *The Lancet Neurology*, vol. 364, págs. 193-199; 2004.

STEM CELL THERAPY FOR HUMAN NEURODEGENERATIVE DISORDERS - HOW TO MAKE IT. O. Lindvall, Z. Kokaia y A. Martínez Serrano en *Nature Medicine*, julio, 2004.



Tratamientos para la depresión

Aunque los tratamientos con fármacos llevan decenios aliviando la depresión, se están abriendo camino nuevas modalidades de psicoterapia

Steven D. Hollon, Michael E. Thase
y John C. Markowitz

El público general y la mayoría de los profesionales que se ocupan de la salud mental llevan decenios convencidos de que los fármacos antidepresivos constituyen una auténtica mano de santo. Los antidepresivos, introducidos en la segunda mitad de los cincuenta del siglo pasado, abrieron el paso hacia una era de tratamientos seguros, fiables y relativamente poco onerosos, que producían con frecuencia mejores resultados que las psicoterapias coetáneas. Al ir estos fármacos adquiriendo predicamento, fueron muchos los médicos que dieron en considerar que la psicoterapia, por sí sola, era ineficaz y poco más que mera coadyuvante cuando se la combinaba con medicación.

Ahora no es así, suponiendo que alguna vez lo haya sido. Las investigaciones recientes inducen a pensar que determinadas formas de psicoterapia pueden resultar tan eficaces como los tratamientos con fármacos, incluso cuando hablamos de depresiones muy graves. Estas nuevas psicoterapias proporcionan, además, beneficios que van allende lo que los antidepresivos pueden lograr por sí solos. Ello no obstante, la terapia farmacéutica persiste como la forma normal de tratamiento, a la que se van añadiendo sin cesar nuevas opciones.

Conviene examinar tales opciones. La depresión constituye una onerosa exacción para los individuos y para la propia sociedad. La depresión, uno de los trastornos psiquiátricos más comunes, es también una de las principales causas de incapacidad en todo el mundo. El impacto de los trastornos en el estado de ánimo sobre la calidad de vida y sobre la pro-

ductividad económica equivale al de las enfermedades cardíacas. A la depresión se le achaca la mitad, al menos, de todos los suicidios.

La eficacia de los antidepresivos ha quedado establecida en miles de ensayos controlados con placebo. Los compuestos más novedosos ofrecen mayor seguridad y menos efectos secundarios nocivos que otros más antiguos. Alrededor del 50 por ciento de los pacientes responderán positivamente a una medicación dada; a muchos de sus refractarios, les resultará de ayuda otro principio activo o una combinación de ellos.

Mas no todos los enfermos responden. Con el paso de los años se han ido introduciendo nuevas técnicas psicoterápicas cuya eficacia no desmerezca a la hora de aliviar la depresión aguda en todos los pacientes, excepto en los casos de depresión más grave. Algunas de las terapias proporcionan ventajas sobre la medicación sola, como la de mejorar la calidad de las relaciones con otras personas o reducir el riesgo de recidivas, tras la conclusión del tratamiento.

Importa subrayar esa última revelación. Muchas personas que se recuperan de la depresión tienden a recaer. A menudo, la depresión se torna crónica, comparable a la diabetes o la hipertensión; los enfermos tratados solamente con fármacos pueden tener que seguirla durante años, cuando no toda la vida, para evitar la repetición de los síntomas. Además, la combinación de tratamientos —medicamentos, para reducir presto los síntomas agudos, y psicoterapia, para reforzar los efectos de éstos y prevenir las recaídas al terminar el tratamiento— puede ofrecer la mejor oportunidad para una recuperación completa sin recidivas.

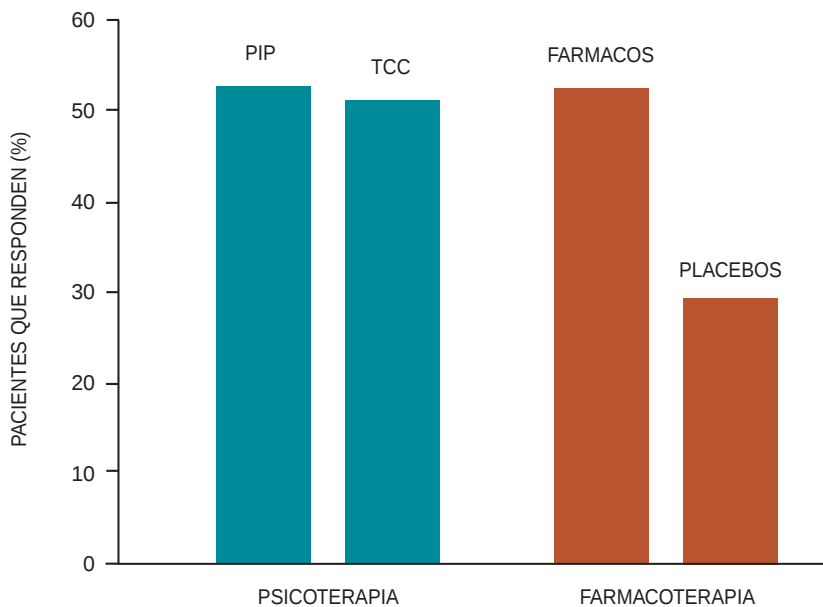
Remisión o recaída

Nuestras conclusiones se refieren, sobre todo, al trastorno unipolar. Las depresiones se dan en dos formas básicas: unipolar y bipolar. En la de tipo unipolar se presentan estados de ánimo negativos o pérdida de interés en las actividades diarias. En la forma bipolar, conocida por maníaco-depresiva, los enfermos experimentan también estados maníacos, con euforia, pérdida de sueño, manías de grandeza o despreocupación completa, que pueden llevar lo mismo a compras impulsivas que hasta atolondradas aventuras sexuales que son más adelante causa de pesares.

El trastorno bipolar afecta a un 1 o un 2 por ciento de la población. Se trata con medicación estabilizadora del estado de ánimo, como el litio. En contraste, alrededor del 20 por ciento de las mujeres y el 10 por ciento de los varones padecen depresión unipolar en algún momento de su vida.

El tratamiento de la depresión unipolar consta, por lo general, de tres fases, determinadas por cambios en la intensidad de los síntomas. Se mide a través de una escala de graduación clínica, como la escala Hamilton. En la fase aguda, los pacientes suelen referir que se encuentran hundidos la mayor parte del tiempo. Han perdido el interés por actividades que antes les eran placenteras, tienen dificultad para conciliar el sueño, sufren cambios en el apetito y sienten disminuida la libido. Se reconocen fatigados o inútiles; expresan ideas recurrentes de muerte o suicidio. El tratamiento busca el alivio de los síntomas. La “remisión” se logra cuando el sujeto vuelve a encontrarse totalmente bien.

Pero incluso en la remisión, los pacientes pueden tener todavía un elevado riesgo de retorno de los síntomas. Suele



STEVEN HOLLON ET AL EN PSYCHOLOGICAL SCIENCE IN THE PUBLIC INTEREST, VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2002

recomendárseles que continúen con la medicación durante al menos seis meses tras la remisión inicial. El regreso de los síntomas al poco de la remisión se conoce por recidiva. En este sentido, el tratamiento de la depresión mediante fármacos se parece al tratamiento con antibióticos de una infección: el enfermo ha de seguir tomando la medicación más allá del punto en que empieza a sentirse bien, para impedir que se repita el problema original. Este esfuerzo para evitar la recaída, o tratamiento de continuación, dura por lo menos de seis a nueve meses después del punto de remisión.

De quienes superan el punto desde el cual es probable que se repita el episodio tratado se dice que se han recuperado. Aun así podrían sufrir un nuevo episodio; las personas con una historia de depresión tienen una probabilidad de tres a cinco veces mayor de sufrir un episodio, una recurrencia, que quienes no la han padecido previamente.

Son muchos los pacientes que, como protección contra recidivas, continúan en terapia de mantenimiento, medicamentosa de ordinario aunque también puede ir acompañada de psicoterapia. Pero una vez que los pacientes quedan sin

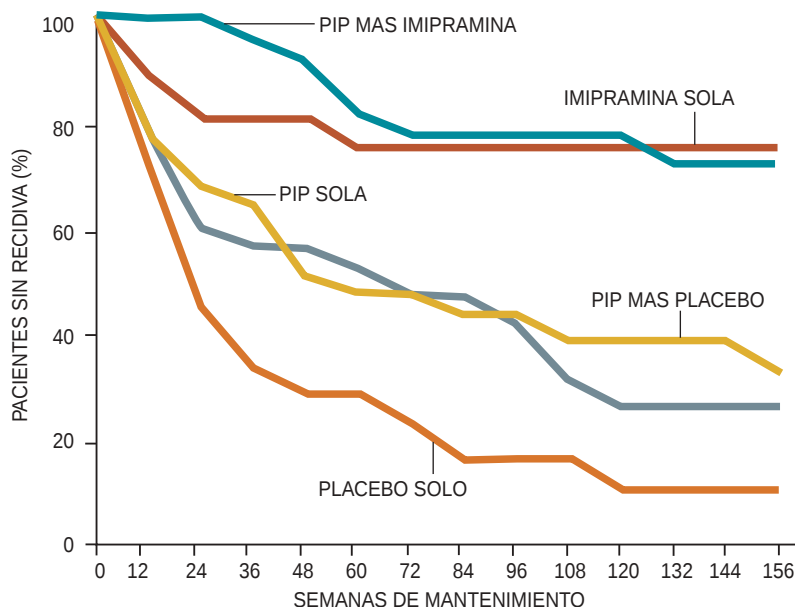
1. EL METAANÁLISIS indica que los enfermos de depresión responden con similar eficacia a la medicación y a la psicoterapia, entendiéndose por ésta la psicoterapia interpersonal (PIP) y las terapias cognitivas o conductuales (TCC).

medicación, el haberla estado tomando no reduce el riesgo de una recaída. Por consiguiente, a los pacientes con una historia de episodios múltiples se les suele aconsejar que persistan con la medicación indefinidamente.

Aunque el alcance de la depresión varía a lo largo de una amplia gama, existen sólo unos pocos tratamientos prevalecientes. La mayoría de los principales antidepresivos se agrupan en tres clases: inhibidores de la monoamino oxidasa (IMAO), antidepresivos tricíclicos (ATC) e inhibidores selectivos de recaptadores de serotonina (ISRS), como el Prozac y el Paxil.

Cada una de estas clases ejerce una acción ligeramente diferente, tiene distintos efectos secundarios y se prescribe en función de la historia clínica del paciente, la probabilidad de ciertas complicaciones y el costo. Aunque igualmente eficaces en la población general, ciertas medicaciones resultan más idóneas en depresiones de tipos específicos. En general, los IMAO y los antidepresivos tricíclicos comportan mayores riesgos de efectos secundarios que los ISRS. Pero estos últimos no siempre funcionan, sobre todo en los casos de mayor gravedad, y además, son más caros.

A pesar del uso generalizado, nos hallamos lejos de conocer el mecanismo de acción de los antidepresivos. Sabemos que afectan a los neurotransmisores norepinefrina, serotonina y dopamina (moléculas de transmisión de señales en el cerebro); participan en la regulación del estado de ánimo, fundamentalmente, bloqueando la recaptación de estos neurotransmisores al interior de las neuronas que los segregan. No obstante, tal acción no agota sus efectos y es muy probable que los antidepresivos pongan en marcha una cascada de acontecimientos bioquímicos. Muchos pacientes que no responden a un determinado antidepresivo lo hacen a otro o a una combinación de varios.



E. FRANK ET AL EN ARCHIVES OF GENERAL PSYCHIATRY, VOL. 47, 1990

2. SEGUN UN ESTUDIO, los pacientes recuperados tienen menor probabilidad de sufrir una nueva depresión si continúan en tratamiento conjunto de psicoterapia interpersonal (PIP) e imipramina (*azul*), que si solamente siguen uno de los dos.

Antidepresivos

IMAO. Los inhibidores de la monoamino oxidasa fueron los primeros antidepresivos en generalizarse. Anulan la acción de una enzima que degrada ciertos neurotransmisores cerebrales. Raramente son prescritos como tratamiento de primera línea, porque requieren seguir una dieta especial para evitar interacciones raras, aunque peligrosas, con determinados alimentos de consumo habitual. Se les considera fármacos de último recurso.

ATC. Los antidepresivos tricíclicos inhiben la recaptación de los neurotransmisores noradrenalina y serotonina. Los ATC conllevan efectos secundarios desagradables: desmayos, sequedad de boca y visión borrosa. Alrededor de un 30 por ciento de los pacientes dejan de tomar esta medicación debido a estos problemas. Además, los antidepresivos tricíclicos pueden resultar letales en sobredosis. Pero pueden seguir siendo la medicación preferible en ciertos tipos de depresiones.



ISRS. Los inhibidores selectivos de recaptadores de serotonina, como el Prozac y el Paxil, bloquean la recaptación de serotonina por las neuronas presinápticas. Han reemplazado a los tricíclicos porque tienen menos efectos secundarios y es menos probable que lleguen a ser letales en sobredosis. Sin embargo, ciertos efectos secundarios de tipo gastrointestinal o de abulia sexual pueden resultar desconcertantes. Ciertos indicios de que los ISRS pueden aumentar pensamientos y acciones suicidas en niños y adolescentes han causado que se hagan advertencias al respecto en los EE.UU. y a la prohibición de uso para menores en el Reino Unido.

Medicaciones más modernas. Cada vez son más los médicos que están probando nuevos fármacos que afectan a múltiples sistemas de neurotransmisores o se valen de mecanismos distintos del bloqueo de recaptación. Entre ellos podemos citar bupropion, venlafaxina, nefazodona y mirtazapina.

—S.H., M.T., J.M.

Los nuevos métodos de psicoterapia han demostrado tanta eficacia como los farmacéuticos, aunque queda todavía mucho trabajo experimental. Cuentan tales programas con psicoterapia interpersonal (PIP), que se centra en los problemas de las relaciones afectivas y ayuda a los pacientes a superar el sentimiento de culpabilidad que tan común es en la depresión. La PIP, desarrollada en los años setenta del siglo pasado, ha dado buenos resultados en las pruebas, pero su introducción en la práctica clínica es todavía muy reciente. Los estudios sí demuestran que, cuando la PIP se conjunta con medicación, los pacientes reciben lo mejor de ambos mundos: resultados rápidos gracias a la intervención farmacéutica y mayor amplitud en la mejora de la calidad de vida relacional.

Las terapias cognitivas y conductuales (TCC) también ofrecen resultados equiparables a los de la medicación, salvo en el caso de los pacientes más graves; pueden ayudar incluso a estas personas si son administradas por terapeutas expertos. Lo más interesante es que las TCC parecen tener un efecto duradero, que reduce el riesgo de recaída y, tal vez, el de recidiva. Raramente ofrecen los demás tratamientos, ni siquiera los más eficaces, este tipo de beneficios a largo plazo. La terapia

cognitiva es, probablemente, la técnica TCC de mayor implantación. En ella se enseña a los pacientes a cribar la validez de sus creencias depresivas disfuncionales y a cambiar la forma en que procesan la información relativa a su persona. La terapia conductual había perdido favor frente a los métodos cognitivos, pero ha resurgido en ensayos recientes.

¿De qué lado inclinarse?

No es posible determinar de forma sencilla si lo “mejor” para los enfermos de depresión es la medicación o la psicoterapia. Pero abundan los estudios que han llegado a interesantes conclusiones sobre las distintas metodologías aplicadas a lo largo de las tres fases de la enfermedad: los síntomas agudos iniciales, los meses de continuación para evitar la recaída y el mantenimiento de la salud durante los años subsiguientes.

Entre los pacientes que toman antidepresivos durante el tratamiento de los síntomas agudos, alrededor de la mitad muestra un descenso del 50 por ciento en las puntuaciones relativas a síntomas en las escalas de evaluación, durante las primeras cuatro u ocho semanas. Alrededor de una tercera parte de estos pacientes se recuperan (remisión). No toda la mejoría debe atribuirse a la farmacopea, sin em-

bargo. En experimentos con control por placebo, los placebos pueden alcanzar hasta el 80 por ciento de la tasa de éxito de la medicación activa, al aportar esperanzas en los pacientes y expectativas de cambio. La estabilidad del efecto placebo tiende a decaer con el transcurso del tiempo; pierde eficacia en las depresiones graves o crónicas. Empero, un problema importante de la terapia de la fase aguda es que muchos pacientes dejan de tomar su medicación —a causa, sobre todo, de sus efectos secundarios— antes de que los terapeutas hayan podido determinar si los agentes están funcionando. Los abandonos observados en ensayos clínicos son a menudo del 30 por ciento o superiores en el caso de los antidepresivos clásicos, como los tricíclicos, y de alrededor del 15 por ciento para opciones recientes, como los ISRS.

Las psicoterapias más recientes parecen ser tan eficaces como la medicación durante la fase de depresión aguda, si bien el número de estudios es menor y sus hallazgos no siempre son coherentes. En un estudio típico se observó que la PIP sola alcanzaba pareja eficacia que la medicación, cada una más que un control y, su combinación, más eficaz aún. En general, la medicación aliviaba los síntomas con mayor rapidez, pero la psicoterapia inter-

Psicoterapias para la depresión

La psicoterapia interpersonal (PIP) se centra en los problemas de las relaciones afectivas. Los terapeutas ayudan a los pacientes a comprender los acontecimientos de su vida que han podido desencadenar la depresión y a buscar formas de luchar contra tales episodios, así como a invertir los ciclos de distanciamiento social, fatiga y dispersión mental. La PIP subraya que los síntomas son el resultado de un desorden del estado de ánimo y no consecuencia de un fracaso personal, buscando aliviar la carga de culpabilidad y resentimiento hacia uno mismo, tan corriente en la depresión.

Las terapias cognitivas y conductistas sostienen que los trastornos del estado de ánimo están provocados o exacerbados por convicciones y conductas aprendidas, susceptibles, por tanto, de ser “desaprendidas” o modificadas con la experiencia. Los métodos basados en la cognición subrayan el papel de las convicciones aberrantes y el procesado disfuncional de información en el paciente, mientras que los métodos conductuales se centran en el modo en que las circunstancias externas influyen en la respuesta del paciente. La mayoría de las terapias combinan las estrategias conductual y cognitiva, abreviadas en la sigla TCC. El objetivo no es “entregarse a pensamientos felices”, sino ser más precisos en las valoraciones de sí mismo y más eficaz en los propios comportamientos. Variantes terapéuticas recientes incorporan estrategias basadas en la mediación y la aceptación; otras, como la terapia del bienestar, tratan de reforzar conjuntamente las destrezas necesarias para vivir y el sentimiento de felicidad como forma



de superar el desánimo. Hay otras, todavía, que integran las metodologías cognitiva y conductual con las estrategias dinámicas e interpersonales.

Las terapias conductuales más puras, próximas a la activación conductual, sostienen que la depresión es consecuencia de un refuerzo positivo demasiado escaso, provocado por los problemas del ambiente en que vive la persona, falta de destrezas para la vida social o una propensión a evitar situaciones difíciles. Estos métodos están mereciendo una renovada atención.

—S.H., M.T., J.M.

personal producía mejores resultados en la relación social y en la calidad de las interacciones afectivas. El tratamiento combinado retenía las ventajas obtenidas independientemente por cada uno.

El tratamiento PIP también hizo un buen papel en un programa de investigación cooperativa sobre atención a la depresión, de 1989. Conocido por la sigla TDCRP, constituye hasta la fecha el estudio comparado de medicación y psicoterapia que mayor influencia ha ejercido.

En ese trabajo se asignaron, de forma aleatoria, pacientes con depresión grave a tratamientos de 16 semanas de duración mediante PIP, TCC y el tricíclico imipramina, combinados con sesiones con un psiquiatra o un placebo y sesiones. Los pacientes con depresiones menos graves mejoraron por un igual en los distintos casos. En sujetos afectos de depresión grave, la imipramina actuó con celeridad

mayor que la psicoterapia interpersonal, pero ambas alcanzaron resultados similares a la conclusión del tratamiento y fueron superiores al placebo.

En cuanto a la TCC, en la mayoría de los ensayos publicados se ha encontrado que es tan eficaz como la medicación durante la fase aguda. En la excepción más notable —la TDCRP— se apreció que la terapia cognitiva no igualaba el rendimiento de la medicación, ni de la PIP en el tratamiento de las depresiones más graves; ni siquiera era superior al placebo. Dado que se trataba de un estudio sobre una población numerosa y fue la primera de las grandes comparaciones que aplicaba un control mediante píldoras placebo, sus resultados enfriaron considerablemente el entusiasmo hacia la terapia cognitiva, a pesar de que en ningún otro estudio se habían obtenido estos resultados negativos.

En nuestros días, tal conclusión parece prematura. En estudios más recientes se ha observado que la eficacia de la TCC supera la de los placebos en píldora y no es menos eficaz que los ISRS en los pacientes con depresiones más graves. De tales investigaciones se desprende que el éxito de las terapias cognitivas depende, en gran medida, de la preparación y experiencia del terapeuta que las aplica, especialmente, en el caso de pacientes con sintomatología más grave o compleja.

Una lucha que no cesa

Los mejores tratamientos para reducir el desánimo agudo parecen eficaces también para rebajar la tasa de recaídas cuando se prosigue con ellos en la fase de continuación. Los antidepresivos limitan a la mitad o menos el riesgo de recaídas. No está claro cuánto ha de ser el tiempo

3. LA COMBINACION de un fármaco (nefazodona) y de psicoterapia (*en gris*) logró la máxima reducción de intensidad de los síntomas en pacientes con depresión crónica en un estudio efectuado en 2000.

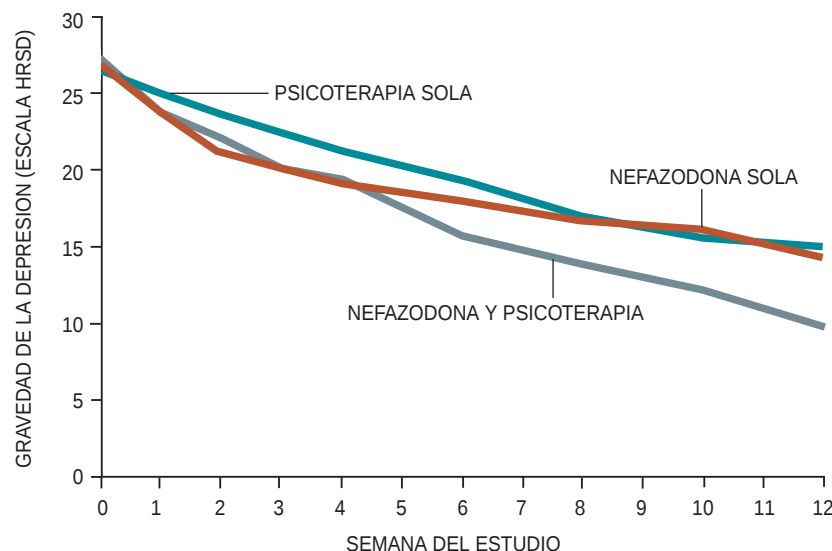
que el paciente debe proseguir tomando medicación para pasar de la fase de remisión a la de recuperación completa. Hay acuerdo en que se cifre entre seis y nueve meses.

La PIP durante la fase de continuación parece impedir la recaída con similar eficacia a la de la medicación. Con todo, se trata de un asunto poco estudiado. Por lo demás, la investigación sugiere que si la terapia cognitiva se prolonga más allá del punto de remisión, puede reducir el riesgo de recaída. No disponemos de estudios que comparen la continuación de TCC con la de PIP o la medicación.

Durante la fase de continuación se acostumbra recomendar medicación en los casos de alto riesgo, sobre todo cuando existe una historia de episodios múltiples anteriores. Es posible que la terapia deba prolongarse años. Protege de las recidivas. Aun así, incluso en pacientes recuperados, el riesgo de recidivas al suprimir la medicación es al menos dos o tres veces mayor. Dado que no existen pruebas de que la aplicación anterior de medicación sirva para reducir el posterior riesgo de recidivas, la mayoría de los médicos instan a sus pacientes a continuar indefinidamente con la medicación.

Son pocos los estudios de mantenimiento de psicoterapia interpersonal. Pero en general dan respaldo a la idea de que también esta terapia reduce el peligro de recurrencia. No ha sido tan eficaz como el mantenimiento de la medicación, pero el haz de estudios ha reducido la frecuencia de las sesiones de terapia interpersonal a una al mes, mientras que la medicación se mantiene a dosis máximas, las de tratamiento en la fase aguda. Sería interesante contrastar la eficacia del mantenimiento por PIP si las sesiones de psicoterapia se mantuviesen "a máxima potencia".

Varios estudios han hecho ver que la terapia cognitivo-conductual posee efectos protectores que se prolongan más allá de la conclusión del tratamiento. Los pacientes tratados con TCC hasta la remisión mostraron, acabado el tratamiento, una frecuencia relativa de recaídas que era sólo la mitad de la correspondiente a los medicados hasta



M. B. KELLER ET AL. EN NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE, VOL. 342, 2000

alcanzar la remisión. Por otra parte, los pacientes tratados con TCC no indicaban mayor propensión a recaídas que quienes continuaban con medicación. La TCC parece producir este efecto con independencia de que sea administrada sola o en combinación con fármacos durante el tratamiento de la fase aguda, o incluso si sólo es administrada después de que la medicación haya aliviado los síntomas graves. Existen, además, indicios de que este efecto duradero puede impedir nuevos episodios (recidivas), si bien los datos recabados distan todavía de ser concluyentes.

En vista de estas tendencias, la TCC podría tener una relación coste/eficacia mejor que la medicación. De ordinario, la psicoterapia cuesta al menos el doble que la medicación durante los primeros meses de tratamiento. Ahora bien, si los efectos duraderos de la TCC se prolongasen largo tiempo, a los pacientes podría resultarles menos costoso el aprendizaje de las destrezas necesarias e interrumpir el tratamiento con fármacos que continuar en él para siempre. Sigue sin estar claro si otras intervenciones, como la PIP, tienen un efecto perdurable, posibilidad que merecería la pena estudiarse.

El repaso que hemos hecho sobre lo investigado y publicado en torno a los tratamientos nos revela que ciertas formas de psicoterapia pueden ser tan eficaces como el tratamiento con fármacos para aliviar la desesperación aguda. La PIP puede incrementar la amplitud de la respuesta; la TCC, reforzar su estabilidad. El tratamiento combinado, aunque más costoso, parece aunar las ventajas de cada metodología.

La atención médica de calidad puede resultar difícil de lograr. Las psicoterapias que han cosechado mayor respaldo empírico no se han difundido suficientemente todavía. Para quienes se enfrentan a la depresión, sin embargo, alguna clase de tratamiento es casi siempre mejor que ningún tratamiento en absoluto. Lo verdaderamente trágico es que a pesar de aumentar el número de opciones, resultan demasiado escasas las personas que buscan ayuda.

STEVEN D. HOLLON, MICHAEL E. THASE y JOHN E. MARKOWITZ estudian el tratamiento y la prevención de la depresión. Hollon es profesor de psicología en la Universidad Vanderbilt. Thase da clases de psiquiatría en el hospital clínico de la Universidad de Pittsburgh. Markowitz enseña también psiquiatría en la Universidad de Cornell.

Bibliografía complementaria

THREE-YEAR OUTCOMES FOR MAINTENANCE THERAPIES IN RECURRENT DEPRESSION. E. Frank et al. en *Archives of General Psychiatry*, vol. 47, n.º 12, págs. 1093-1099; diciembre, 1990.

A COMPARISON OF NEFAZODONE, THE COGNITIVE BEHAVIORAL-ANALYSIS SYSTEM OF PSYCHOTHERAPY, AND THEIR COMBINATION FOR THE TREATMENT OF CHRONIC DEPRESSION. M. B. Keller et al. en *New England Journal of Medicine*, vol. 342, n.º 20, págs. 1462-1470; 18 de mayo, 2000.

TREATMENT AND PREVENTION OF DEPRESSION. Steven Hollon, Michael Thase y John Markowitz en *Psychological Science in the Public Interest*, vol. 3, n.º 2, págs. 39-77; noviembre, 2002.



Programación neurolingüística

¿Manipulación sectaria de las ideas o arma mágica de adiestramiento y terapia?

Las opiniones sobre la programación neurolingüística varían mucho

Susanne Kemmer

“La sala está repleta de gente y todas las miradas se centran en usted. ¿Es capaz de imaginárselo? ¿Lo aguantaría? ¿Percibe la expectación que hay en el recinto? ¿Quién se sienta en primera fila? ¿Qué sensaciones experimenta al acercarse al micrófono?” Las palabras del formador evocan en Thomas actuaciones anteriores en público. Una sensación de miedo recorre el cuerpo de este empresario de 33 años. Ahora se trata de una presentación muy importante: el futuro de la compañía podría depender de él. Para prepararse de manera óptima se ha sometido

incluso a una técnica por él inexplorada, aunque no nueva: la programación neurolingüística (PNL).

Este método lo desarrollaron John Grinder y Richard Bandler, a principios de los años setenta del siglo pasado, en la Universidad de California en Santa Cruz. Deseaban averiguar por qué algunas personas afrontan, aparentemente sin esfuerzo, tareas difíciles. Analizaron el procedimiento de tres psicoterapeutas afamados: el fundador de la terapia Gestalt Fritz Perls, la terapeuta familiar Virginia Satir y el hipnoterapeuta Milton Erickson.

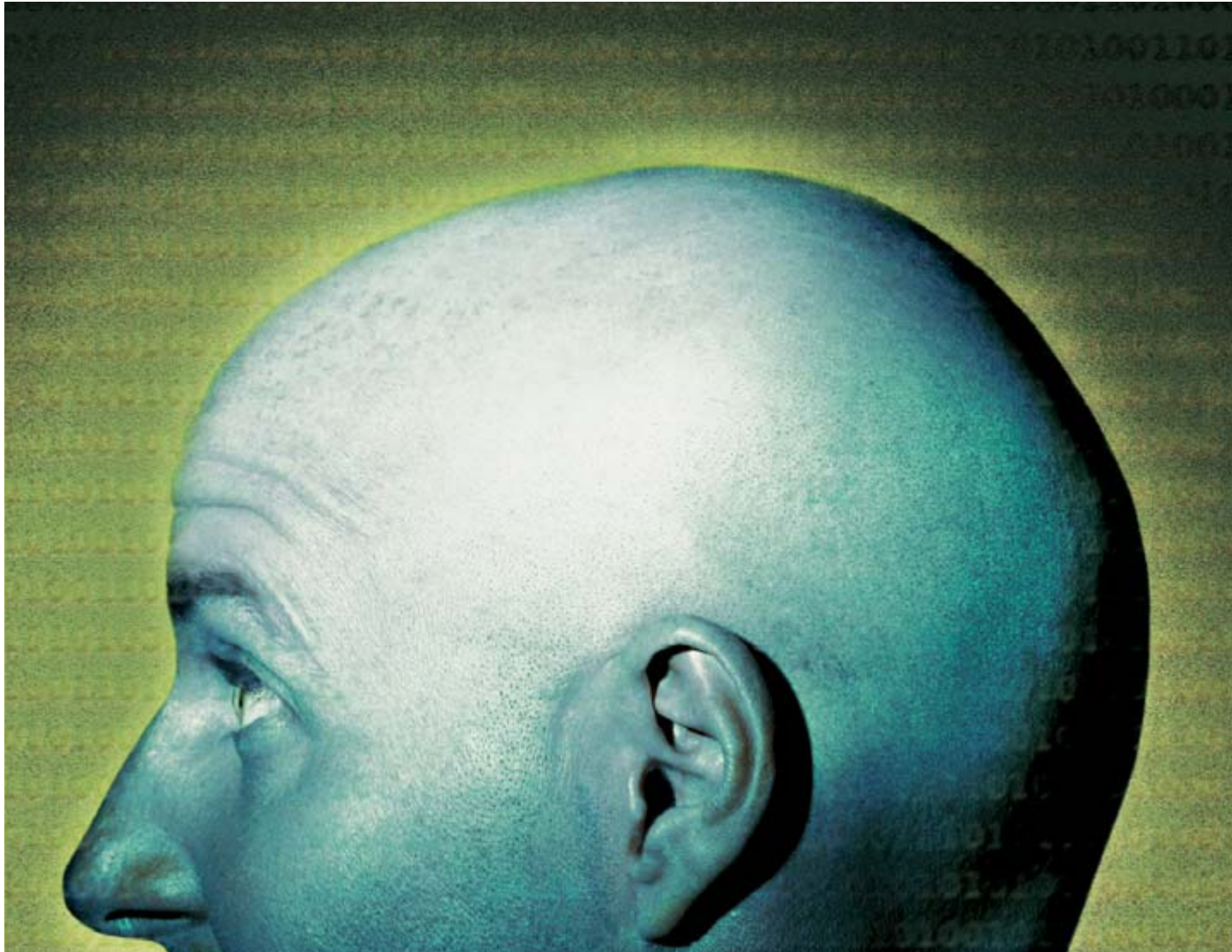
Grinder y Bandler buscaron los elementos estructurales básicos de las estrategias

de tratamiento de los tres terapeutas; por ejemplo los patrones del habla, a los que éstos recurrían una y otra vez. Destilaron los elementos que, en su opinión, influían más en cada procedimiento y crearon modelos simplificados para un tratamiento eficaz.

A diferencia de otras terapias, ésta se podía transmitir con facilidad incluso a los legos; por eso, los métodos empleados se aplicaban también fuera de la psicote-

1. ¿PROGRAMACION CEREBRAL?

La programación neurolingüística trata de modificar, con recetas muy simples, el pensamiento, la percepción y la acción.



2. PRESENTACION DECISIVA.

El formador de PNL puede ayudar a preparar, por ejemplo, una presentación comprometida.

rapia propiamente dicha. La programación neurolingüística se ha consolidado en los últimos años como un método de formación en las empresas y para el desarrollo del personal.

El formador pregunta a Thomas por la última vez en la que se ha sentido verdaderamente bien. Este retrocede un paso. Aficionado al deporte, rememora de inmediato su llegada a la meta en el último medio maratón. El recuerdo del triunfo le eleva el ánimo. “Procure regresar de nuevo a aquella situación”, le pide el formador, “y cierre ahora los ojos. ¿Qué ve?, ¿qué siente?”

Euforia a la carta

Las escenas se suceden en la mente de Thomas como en un sueño. Retorna el sentimiento de felicidad. Contempla los rostros de la gente en la meta; el de su novia, orgullosa de la hazaña. “Procure mantener ese estado cuando vuelva a dar un paso hacia delante.” El formador le pide ahora que se concentre en la presentación sin apartar a un lado el buen humor. Como la idea no cuaja de inmediato, tiene que repetir el procedimiento un par de veces.

La finalidad de este ejercicio es que la presentación real, que tendrá lugar más adelante, actúe a modo de señal automática de sentimientos positivos. “Se trata de un ejemplo sencillo de anclaje”, explica Frank Görmar, biólogo y formador en PNL de Wiesbaden. El método PNL habitual se basa en un estímulo —el ancla— asociado a una reacción que se desencadena de manera regular a partir de ese instante.

La programación neurolingüística procura que el cliente modifique su pensamiento, su sentimiento y su acción con ayuda de ejercicios de la imaginación. Los formadores ponen especial



énfasis en la mejora de la comunicación de sus clientes con los demás. No importa tanto *qué* se dice cuanto la forma en que se dice: el tono, la selección de las palabras, la gesticulación y la mímica. Por eso, el formador pide que sus clientes se concentren en una situación donde se hayan sentido relajados y felices. Procurará después que estos sentimientos se trasladen a un nuevo contexto, como la reunión semanal del equipo de trabajo.

Al parecer, este método tiene éxito: la mayoría de los encuestados después de la sesión de PNL se muestra satisfecha con sus frutos. Afirman captar mejor los matices en las conversaciones y valorar con más acierto a los demás, lo que ayuda mucho en la vida profesional. O bien ha perfeccionado su propio trabajo hasta el punto de que la persona se siente más identificada con su capacidad y su identidad.

A la programación neurolingüística se recurre también para tratar problemas psíquicos, en cuyo ámbito se concentran en las capacidades y posibilidades personales del paciente. Le invitan a observarse a sí mismo y a su propia percepción. A través de “submodalidades”, es decir, graduaciones de la percepción como el nivel de claridad, distancia o volumen

de voz, procuran modificar el patrón negativo de reacción del paciente.

Birgit Bader, presidenta de la Sociedad de Psicoterapia Neurolingüística (DG-NLPT), resume un caso arquetípico: “un paciente que revive constantemente un accidente grave con unas imágenes amenazadoras y que sufre con ello puede abreviar conscientemente la escena, distanciarse de ella y representarla con menos intensidad; la imagen no sólo pierde así relevancia óptica, sino también emocional”. Los terapeutas de PNL no preguntan “¿qué ve usted?”, sino “¿cómo ve usted lo que está viendo?”. De esta manera se puede establecer una distancia adecuada frente al problema; a menudo, ésta supone el primer paso para la solución.

Bader considera también que la facilidad para transmitir la PNL es una de sus mayores ventajas. El paciente se lleva a casa ejercicios para ponerlos en práctica. Hay, en cambio, otras formas de terapia que no dan resultado sin la ayuda del terapeuta, lo que puede generar una enorme dependencia de esta persona.

“La PNL ofrece un sistema de coordinación mental, que permite el cambio”, explica Bader. “Puedo pasar de un estado real a otro estado teórico mejor.” No obstante, hay que aclarar en todo momento si el cambio deseado se adapta al momento de vida del paciente, lo que los terapeutas de PNL denominan chequeo ecológico. A quien, como Thomas, le preocupa su serenidad ante un auditorio, no tiene ningún problema en este sentido. Más difícil les resulta la cuestión a quienes se encuentran insatisfechos con su puesto de trabajo. ¿De qué podrán vivir si se dan de baja? Los “módulos de comunicación” como el patrón del lenguaje o la expresión corporal ayudan al paciente a conocer mejor a los demás y a sí mismo.

PNL: alcance y significado

- P indica “programación”. Las ideas y las acciones deben organizarse para obtener resultados óptimos.
- N remite a “neuro”. Parte del concepto de que toda la conducta deriva de procesos neurobiológicos.
- L significa “lingüística”. Subraya la importancia del lenguaje como instrumento para ordenar las ideas y la conducta y comunicarnos.

Métodos más frecuentes de programación neurolingüística

- **Anclaje.** El estímulo se asocia con una reacción que, a partir de ese momento, se genera con regularidad. El roce del brazo puede significar, por ejemplo, relajación.
- **Espejos.** Se copian determinados aspectos de la conducta de otras personas, como la mímica o la actitud corporal, para poder entenderla mejor.
- **Método “como si”.** Hay que imaginarse un suceso como si se hubiera ya vivido. De esta manera, el suceso pasa al primer plano, mientras que pierden intensidad los demás problemas: “si ya se hubiera celebrado el examen, ¿qué haría usted?”.
- **Método orientado en el tiempo.** En este caso, se modifica imaginariamente el momento de un suceso importante para cambiar su valor emocional: “¿en qué aspectos cambiaría que su conferencia hubiera tenido lugar ayer, mañana, dentro de una semana o dentro de un mes?”. Además, se pueden generar visiones de futuro: “¿cómo afrontaría su actuación de ayer, mañana o en el próximo año?”
- **Reconfiguración.** Si se modifica el marco de referencia de una declaración, cobra otro significado: “el prolapso del disco intervertebral supondrá, es cierto, la baja laboral pero será motivo para que aprenda el programa de la escuela de espalda”.
- **Visualización.** Las imágenes y representaciones nacen del interior: “imagínese que está en la playa, bajo un cocotero”.

Tecnicismos aparte, los conceptos y métodos empleados por la PNL no encierran ninguna novedad. A modo de muestra, el anclaje procede de la hipnoterapia. Por eso, Birgit Bader considera la PNL un complemento de otras terapias. “Pero es algo más que un baúl de métodos”, subraya. “Supone una determinada actitud: la aceptación respetuosa de que otras personas viven en mundos distintos. En consecuencia, los problemas, recursos, objetivos y soluciones válidos para otra persona pueden ser distintos de los míos.”

Método para pragmáticos

La PNL, según Bader, es un método idóneo para “pragmáticos”, que procura la máxima efectividad. Quien no conoce sus límites, supervalora a menudo su efecto y sus aplicaciones. Los formadores poco serios prometen un éxito resonado y hablan de la PNL como la panacea contra todos los problemas imaginables. Con todo, si nos limitamos a las aplicaciones tradicionales de la PNL en la psicoterapia y formación, ni siquiera los partidarios sabrían explicar por qué funciona este método. Diríase que la rápida y exitosa propagación del método ha dejado en segundo plano su análisis científico. Y en verdad, de los escasos estudios realizados sobre su eficacia, sólo se desprenden unos efectos muy limitados.

Hace unos 10 años, Klaus Grawe, de la Universidad de Berna, comparó ya

diversas formas de psicoterapia en un extenso metanálisis. Contrariamente a otras terapias consolidadas, como las de la conducta o el habla, no halló ningún estudio de eficacia real sobre la PNL. Llegó a la conclusión de que carecía de base científica sólida.

En buscarle un fundamento se han venido empeñando sus creadores Grinder y Bandler. Acudieron a la investigación cerebral, para descubrir procesos cerebrales que entraran en juego durante la aplicación de la técnica de la PNL. Partieron de una hipótesis que hasta la fecha no ha podido confirmarse. Propusieron que cada individuo utiliza un determinado canal sensorial, ya sea la visión o la audición. Mas, si así fuera, deberíamos captar la información de forma muy distinta, lo que no sucede.

Dígame lo mismo a propósito de la “hipótesis tan extendida de los movimientos oculares”, según la cual la mirada, por ejemplo arriba y a la izquierda o abajo y a la derecha, podría indicar si alguien está construyendo imágenes visuales o recordando canciones. A través de esta vía, el formador abordaría con más facilidad a los clientes y entablaría la deseable “relación”, una relación humana positiva y respetuosa, como se presupone de toda psicoterapia seria. Pero como ni siquiera los formadores expertos en la PNL son capaces de aprovechar la posición ocular como vía de acceso, esta hipótesis también

ha quedado rechazada. Ante tal ausencia de base teórica, la crítica resulta obligada. Los defensores de la PNL suelen responder que la programación neurolingüística está orientada exclusivamente a los resultados.

Sospecha de manipulación

Fuera del mundo de los negocios, muchas personas se ponen en guardia ante la mera mención de las palabras “programación neurolingüística”. Para algunos, se trata de un tipo más de manipulación cerebral. Sospecha que cobró fuerza especial cuando la técnica PNL fue adoptada por el movimiento de la cienciaología. A los ojos de muchos, la programación neurolingüística se alineó con una posición sectaria. Tampoco le favorece que algunos terapeutas utilicen ese método a escondidas, por temor a ser acusados de pertenecer a sociedades secretas.

Birgit Bader cree que este método revestirá mucha importancia en el futuro para la formación en salud. “Hoy mismo muchos médicos emplean la PNL para comunicarse mejor con sus pacientes o acompañar con más eficiencia a grupos de pacientes con enfermedades especiales como el asma o las alergias.” Bader defiende también que la programación neurolingüística ayudará a la colaboración transcultural, precisamente porque son métodos muy fáciles de comunicar. “Mientras que los europeos occidentales elaboran el orden del día, los árabes empiezan, a nuestros ojos, con discursos sin sentido.” Así pues, aquí habría un campo enorme de acción para mejorar la comunicación.

Görmar también vislumbra un potencial enorme sin explorar: “Ultimamente ofrecemos talleres a personas que desean aprender a tocar el piano o que lo han aprendido de niños pero ya se les ha olvidado. La programación neurolingüística puede facilitar una adquisición rápida de la técnica o reactivarla”. Para ello, los ejercicios con el piano se alternan con ejercicios imaginarios. Lo mismo ocurre con el adiestramiento mental de los deportistas: primero resuelven internamente el ejercicio antes de acometerlo en la práctica.

SUSANNE KEMMER es psicóloga.

Bibliografía complementaria

NEUROLINGUISTISCHES PROGRAMMIEREN. J. O'Connor, J. Seymour. VAK; Kirchzarten, 2003.

Ciencia y religión

NATURE, HUMAN NATURE, AND GOD, por Ian G. Barbour. Fortress Press; Minneapolis, 2002.

HOW TO RELATE SCIENCE AND RELIGION, por Mikael Stenmark. William B. Eerdmans Publishing Company; Grand Rapids, 2004.

WHEN SCIENCE AND CHRISTIANITY MEET. Dirigido por David C. Lindberg y Ronald L. Numbers. The University of Chicago Press, 2003.

GOTT UND DER URKNALL. PHYSIKALISCHE KOSMOLOGIE UND SCHÖPfungSGLAUBE. Dirigido por Eberhard Schockenhoff y Max G. Huber. Verlag Karl Alber; Freiburg, 2004.

THINGS A COMPUTER SCIENTIST RARELY TALKS ABOUT, por Donald E. Knuth. CSLI Publications; California, 2001.

Parece incontrovertible que la ciencia y la reflexión teológica han atravesado momentos de tensión. Apoyada en ese dato, existe la idea generalizada de que la ciencia empírica avanza a medida que va arrebatando dominios hasta entonces privativos de la teología. Hasta tal punto ha calado esa creencia en ciertos círculos académicos, medios de comunicación y sociedad en general, que muy pocos terminan por descubrir que se trata de un bulo lanzado hace algo más de un siglo. En su forma elaborada, se amplía la tesis de Freud sobre el progresivo destronamiento del hombre hasta llegar a la revolución psicoanalítica que colocaba el subconsciente en su centro. A su imagen, se repite, la teología recularía, primero, con el advenimiento del heliocentrismo copernicano, que sustituyó al geocentrismo; luego, con la teoría darwinista de la evolución de las especies a través de la selección natural, que minaría la concepción de la creación individual de cada especie *ab initio*, hombre incluido; más tarde, la eternidad del mundo (a través de un proceso iterado de explosión originaria, implosión final, nueva gran explosión, etcétera) que destruiría la idea de un universo finito en el origen y en su terminación; y, por fin, la disolución del yo, de la conciencia, en unos correlatos neuronales. Atribuirle a la teología un rechazo de la teoría de la evolución, de la teoría de la gran explosión o de las



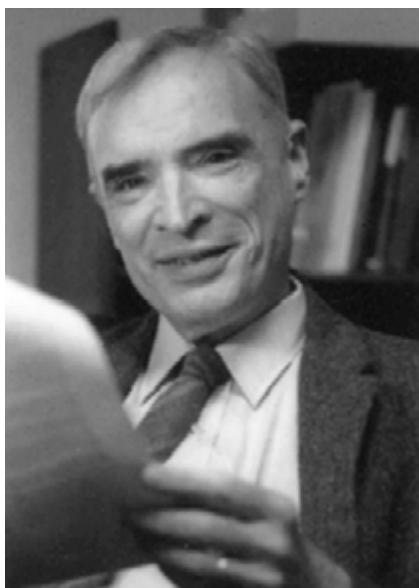
bases neurológicas de la conciencia es, lisa y llanamente, una falsedad.

Desde hace una treintena de años se vienen multiplicando seminarios y congresos dedicados a las relaciones ciencia y fe. Se plantean, unas veces, cuestiones generales, que van desde la consideración de ambas como fenómenos sociales hasta los contenidos de una y otra, pasando por la finalidad que les rige o los métodos que emplean en su respectivo quehacer (demarcación de una y otra, autonomía mutua). Es el caso de *Nature, Human Nature, and God*, de Ian G. Barbour, y *How to Relate Science and Religion*, de Mikael Stenmark. Otras veces, las relaciones se acotan sobre distintas épocas de la historia del pensamiento, como en los episodios recogidos en *When Science and Christianity Meet*. Se abordan en ocasiones puntos concretos (mecánica cuántica, determinismo y acción divina, por ejemplo); léase, por botón de muestra, *Gott und der Urknall. Physikalische Kosmologie und Schöpfungsglaube*. También las reflexiones teológicas (infinitud, libre albedrío) que se abren en la profundización de la materia donde uno es investigador reconocido, cuando no creador de

la materia: Knuth en *Things a Computer Scientist Rarely Talks About*.

Se han erigido instituciones para el estudio de las cuestiones históricas o de conceptos hoy fronterizos. Citemos el Centro de Teología y Ciencias Empíricas (CTNS) de Berkeley o la Sociedad Europea para el Estudio de la Ciencia y la Teología (ESSAT). Existen revistas especializadas, como *Zygon: Journal of Religion and Science*, que se viene editando desde 1966, o la más joven *Theology and Science*, que inició su andadura en abril de 2003. Ese interés, mantenido siempre en las revistas de investigación teológica, se abre paso poco a poco en el bando de los cultivadores profesionales de la ciencia. “Where theology matters” titulaba su primer editorial la revista *Nature* del 9 de diciembre de 2004, que subrayaba el acierto de Tomás de Aquino a propósito de la relación entre ciencia y fe (hace 800 años).

Nos encontramos, cierto, en una fase de apaciguamiento, salvo en los arrabales de la radicalidad. Sea por caso la cosmología. La teoría astrofísica describe la gran explosión inicial (“big bang”) como una singularidad en un espacio-tiempo



Ian G. Barbour

continuo y cerrado sobre sí mismo. De ahí parte ahora, sin limitarse a esa hipótesis, la actual reflexión teológica sobre el “fiat” bíblico. Otra cuestión debatida: el principio antrópico. Mera convergencia de factores para los físicos, constituye, además, para los teólogos una manifestación de la idea de Dios sobre la vida y el hombre. El tipo de magnitudes a las que se refiere el principio antrópico incluye varias constantes. Entre ellas, G , que determina la fuerza gravitatoria entre dos masas cualesquiera. De acuerdo con el principio antrópico, si la intensidad de la gravedad fuera ligeramente mayor o ligeramente menor que su valor real, no podría haberse desarrollado la vida (al menos la vida basada en la química del carbono). Con un valor de G ligeramente mayor, sólo podrían existir estrellas enanas rojas, demasiado frías para permitir

Donald E. Knuth



que, en su zona aledaña, hubiera planetas aptos para sustentar la vida. De manera similar, si G fuera ligeramente menor, todas las estrellas serían gigantes azules y persistirían durante un intervalo temporal demasiado corto para la aparición de la vida. Hay otras constantes “finamente ajustadas” para permitir nuestra presencia en el cosmos.

Hasta la etapa de tregua en que nos hallamos, hubo que superar los prejuicios y develar los errores contenidos en los escritos de los norteamericanos John William Draper y Andrew Dickson White y el británico John Tyndall. Profesor de química en Nueva York, Draper publicó en 1874 una incendiaria *History of the Conflict between Religion and Science*. Dos años más tarde se tradujo del francés al español con el título *Los conflictos entre la ciencia y la religión*. En 1876 apareció también la traducción “directa del inglés” de Augusto T. Arcimis, con prólogo de Nicolás Salmerón. Docente de historia en la Universidad de Michigan y luego rector de la Universidad de Cornell, White dio a la imprenta en 1876 *The Warfare of Science y*, en 1897, *A History of the Warfare of Science and Theology in Christendom*, traducida ésta al español por José de Caso con el título *Historia de la lucha entre la ciencia y la teología*. El texto aludido de John Tyndall correspondía a su discurso presidencial ante la British Association for the Advancement of Science en Belfast el 19 de agosto de 1874. Lo publicó la revista *Nature* en su número del día siguiente.

Con distinta intensidad reflejan el pensamiento positivista (Draper y White) y materialista (Tyndall) que floreció en los años sesenta y setenta de un siglo XIX que encontraba en la teoría darwinista de la evolución por selección natural el golpe de gracia contra un pensamiento “obscurantista y reaccionario”. Las opiniones de los que se opusieron entonces a sus tesis no tuvieron el mismo eco. Ni siquiera

cuando la respuesta a Tyndall vino dada por el científico más reputado de la centuria, James Clerk Maxwell. El padre del electromagnetismo recurre a la ironía para arruinar la tesis del antagonismo entre ciencia y fe, al tiempo que avisa de caer en fáciles concordismos.

Pasados algunos decenios, la situación adquiere unos perfiles que se pretenden más rigurosos. Junto al credo antimetafísico neopositivista, aparecerán en los mismos años veinte exposiciones sólidas de la aportación a la ciencia por parte de la teología. De especial significación los *Metaphysical Foundations of Physical Science* (1924), de E. A. Burt, que ve en la base de la ciencia moderna un entramado teórico teológico, y, sobre todo, *Science and the Modern World* (1925), de Alfred North Whitehead, coautor con Bertrand Russell de unos *Principia Mathematica* que supusieron la estructuración de la lógica formal moderna. Whitehead reconocía una estrecha vinculación entre la ciencia moderna y la teología medieval con su énfasis en la racionalidad del universo. (Russell, sin embargo, se mantuvo refractario a cualquier pensamiento teológico.)

Desde el rigor histórico, Herbert Butterfield develaba en *The Whig Interpretation of History* (1931) la visión sesgada, muy extendida en el Occidente ilustrado, de un supuesto catolicismo cerril, frente a la innovación representada por el protestantismo. Pese a ese y otros empeños, persistió firme el concepto de la polarización antagonica entre ciencia y fe. En 1931 también, apareció *Science and Religion*, las actas de un simposio entre científicos y teólogos anglicanos, celebrado en 1930, con la participación de Julian Huxley, John S. Haldane, Bronislaw Malinowski y Arthur Eddington, entre los primeros, y Ernest W. Barnes, Burnett H. Streeter y William R. Inge, entre los representantes de la Iglesia de Inglaterra. En su mayoría abogaron por una coexistencia pacífica, siempre y cuando ciencia y teología quedaran confinadas a sus propios dominios.

Objeto de particular atención sería muy pronto la Revolución Científica. Por una razón poderosa: quienes la trajeron se proponían poner la ciencia al servicio de la comprensión de la obra de Dios, para erradicar la ignorancia y la superstición. En su escrito más influyente, *Origins of Modern Science* (1949), Butterfield atribuía ese corte a la visión mecanicista del mundo privilegiada por el Cristianismo. Charles Raven había señalado, cuatro años antes, en *Science, Religion, and the Future*, la fe militante, el estado clerical incluso, de muchos promotores

de la Revolución Científica. Con un tono mas vehemente, Arnold Lund engarzaba, en *The Revolt against Reason*, un rosario de logros científicos unidos a católicos reconocidos: la astronomía moderna es copernicana; el calendario, gregoriano; el hierro se galvaniza; la electricidad se mide en ampère, volt y coulomb; la mejora animal es mendeliana; la leche se pasteuriza; los médicos aplican los rayos Röntgen y Marconi aportó la posibilidad de poner en comunicación a los que afirman que la Iglesia es enemiga de la ciencia.

Desde comienzos de los años cuarenta, buscaba Alexandre Koyré desentrañar la red de interconexiones de la teología con la física galileana. Decantó el resultado de sus investigaciones en *From the Closed World to the Infinite Universe* (1957). En su opinión, la filosofía, la teología y la ciencia constituían las tres dimensiones del espacio conceptual de la Revolución Científica, dimensiones que coexistían en la obra de Johannes Kepler, René Descartes, Isaac Newton y Gottfried Wilhelm Leibniz. Ese mismo año de 1957, Kuhn concedía idéntico valor epistemológico a las opiniones religiosas, filosóficas y científicas de los autores mencionados en *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, aunque excluyó las opiniones filosóficas y religiosas más tarde, en *The Structure of Scientific Revolutions* (1962).

Ciñéndose, en 1958, al ámbito británico, Westfall repasaba, en *Science and Religion in Seventeenth-Century England*, una excelsa galería de retratos, figuras para quienes la ciencia que cultivaban no era otra cosa que una exigencia de la fe profesada. Centrándose en otra fuente de polémica, el relato genesiaco de la creación y los avances de la geología, Charles Gillispie redacta por entonces su tesis doctoral, *Genesis and Geology. A Study of Scientific Thought, Natural Theology, and Social Opinion in Great Britain, 1790-1850*. Reimpresa en 1996, apareció con un nuevo prólogo de Nicolaas A. Rupke y un nuevo prefacio del autor, donde ponía de manifiesto la debilidad del planteamiento dicotómico de la historia de la ciencia y la religión en el enfrentamiento entre las distintas teorías sobre la formación de la Tierra (neptunistas, plutonistas) y la defensa, por Charles Lyell, de la tesis gradualista y su oposición a los postulados evolutivos. A propósito de éstos, Greene, a finales de los cincuenta también, resaltaba, en *The Death of Adam: Evolution and Its Impact on Western Thought*, el trasfondo religioso de quienes compaginaban su fe en la providencia divina y su adscripción



a la teoría de Darwin, como el botánico norteamericano Asa Gray.

Justamente por entonces entrega a la imprenta *Natural Law and Divine Miracle: The Principle of Uniformity in Geology, Biology, and Theology* (1959), uno de los que andando el tiempo sobresaldrían en el campo de la investigación de las relaciones entre ciencia y religión, Reijer Hooykaas. Defenderá más tarde el origen calvinista de la ciencia, y sostendrá que la naturaleza, identificada con la creación, era la obra de Dios que cumplía al hombre conocer, domeñar y transformar. Desde el lado católico, Stanley Jaki encadenará una larga serie de trabajos sobre la historia de las relaciones entre ciencia y fe, tomando por guía a Pierre Duhem, físico e historiador de la física que sacó a la luz las raíces medievales de la mecánica moderna.

En 1986 se produce un punto de inflexión en la historiografía. Se rebaten los errores reiterados de Draper, White y Tyndall. En una obra sin contrarréplica y coordinada por los historiadores David C. Lindberg y Ronald L. Numbers, *God and Nature. Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science*, se enmarca desde el propio subtítulo el enfoque a considerar. Los capítulos que la componen abarcan las relaciones entre teología y ciencia desde la Iglesia primitiva hasta el siglo xx. Habrá que esperar un decenio y medio para que aparezca una obra similar ahora temática (*The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopaedia*, dirigida por Gary B. Ferngren, Edward J. Larson, Darrel W. Amundsen y Anne-Marie E. Nakhla). En ese intervalo, sin embargo, maduran los trabajos de Ian Barbour, referente de los planteamientos actuales.

Barbour irrumpe en escena en 1966, con un primer texto histórico-metodológico sobre los supuestos *a priori* en la epistemología de la ciencia y de la fe: *Issues in Science and Religion*. Pero hasta 1988 no introdujo los cuatro enfoques que se habían seguido a lo largo

de la historia para abordar las relaciones entre ciencia y teología, tipología que se ha convertido en canónica, con variantes, modificaciones e incluso discrepancias aparentes. Esas cuatro posturas son de conflicto, independencia, diálogo e integración. Reelaboró esa clasificación en diversas ocasiones hasta llegar a la recogida en *Nature, Human Nature, and God*. Recapitula aquí también su visión teológica de la evolución, la genética, las neurociencias, la naturaleza de Dios y la bioética.

Según Barbour, conciben *antagónicas* la fe y la ciencia los partidarios de la interpretación literal del relato del Génesis (creacionistas fundamentalistas, un movimiento restringido a los Estados Unidos) y los defensores del materialismo científico que declaran la incompatibilidad entre evolución y fe. Abogan por la tesis de la *independencia* los que confinan religión y ciencia a sendos compartimentos estancos, distintos y complementarios. La ciencia se ocuparía del cómo operan las cosas del mundo y descansaría en datos objetivos y públicos, en tanto que la religión se ceñiría al ámbito de los valores y al significado de la vida personal. No hay conflicto, pero tampoco una interacción constructiva entre ambos dominios; cada una posee sus propios métodos y su lenguaje genuino. Esta tesis la ha divulgado entre nosotros el paleontólogo S. J. Gould con su teoría de los dos magisterios. Se busca el *diálogo* entre la ciencia y la religión cuando se investigan zonas de convergencia en temas (cuestiones fronterizas), métodos (uso de la analogía) y conceptos (demostración), sin renunciar a sus peculiaridades diferenciales genuinas. Por último, la *integración* se ha entendido en el sentido de una teología natural, que encuentra en la ciencia una prueba (o un indicio sugerente al menos) de la existencia de Dios, o en el sentido de una compatibilidad flexible de contenidos. La integración podría asimilarse a lo que otros llaman interacción.

LUIS ALONSO

Ramon Llull y la formalización del pensamiento

Carlos Llinás Puente

Es sabido que Ramon Llull se propuso elaborar un sistema que sirviera para demostrar racionalmente cualquier verdad. Le llamó *Ars*. Desde su perspectiva apologetica, le interesaba que el sistema en cuestión abarcara las verdades de la fe cristiana, los artículos de la fe. Dentro de éstos, el dogma de la Trinidad y de la Encarnación, misterios que separan de una forma tajante el cristianismo del judaísmo y del Islam, los destinatarios de su labor misionera.

No había contradicción entre ese objetivo teológico y el alcance general deseado para su *Arte*. La fuerza de los argumentos teológicos dependía, en gran medida, de la congruencia existente entre las verdades cristianas y las de todos los demás ámbitos del saber. Entendiendo por éstos las leyes de la naturaleza, del pensamiento, etcétera, donde el acuerdo general y con los maestros de las otras religiones parecía más fácil de obtener.

Centrémonos en dos aspectos llamativos del *Arte* de Llull: teoría del conocimiento y mecanización formal del mismo. Bajo su sistema subyace una teoría tradicional del conocimiento (incluido el conocimiento de Dios), de raíces agustinianas. Una observación sorprendente: ¿cómo puede una propuesta aparentemente tan novedosa de mecanización hundir sus fundamentos en una explicación envejecida ya para el propio siglo XIII? Llull dota a esa teoría clásica del conocimiento con una “mecánica formal”: emplea letras “abstractas” para los principios (las “dignidades” o atributos de Dios), figuras móviles y procedimientos combinatorios lógico-algebraicos de argumentación.

Apoyados en tal formalización, algunos ven en Ramon Llull el primer filósofo que concibió la idea de sustituir el pensar por el calcular. En ese sentido, sería un precursor de Leibniz, de la lógica matemática contemporánea e incluso de la informática.

Con ello, no hacemos justicia a la idea luliana originaria. Esa interpretación refleja versiones más tardías de la misma, transformada ya en una dirección concreta. No está en la mente de Llull reemplazar el *pensar categorial* por un algoritmo o procedimiento mecánico de deducción. Antes bien, trata de reducir *todo* pensar a la forma de un procedimiento combinatorio finito, hecho de figuras, letras, casillas y recursos similares.

Su pretensión es *trascendental*, por cuanto se extiende hasta el dominio de lo espiritual. Ante la evidencia objetiva

del ámbito de partida, resulta palmaria la subsunción de todo el pensamiento en esa luz. Pero no se trata tanto de fundar el pensar categorial en una “primera premisa”, autoevidente para el “sujeto”, cuanto de trasladar el fundamento, manifestado por sí mismo y con su propia luz, al campo de las verdades ónticas.

Para Llull, las dignidades constituyen los axiomas. A partir de ellos deduce toda verdad. La “razón necesaria” luliana consiste en una intensificación de la idea de demostración, en el sentido de concebirla siempre y en todos los terrenos como una *mostración* de lo divino-trascendental. Toda verdad categorial se reduce en último término a la Verdad trascendental, a los axiomas. La perfecta autoevidencia de éstos “ahorra” la tarea de pensar y la reemplaza por la manipulación formal de ciertas figuras y mecanismos, en la cual tiene lugar el *reconocimiento* de la verdad.

El *Ars*, en definitiva, sólo sirve para mostrar a Dios. Toda aplicación concreta del *Ars* redundaba en una manifestación a un determinado nivel de las dignidades (axiomas) que retrotrae al intelecto (y a la voluntad) hasta la Trinidad revelada en Cristo, fundamento radical y apodíctico de todo saber. Si Llull, por tanto, puede ser considerado el primer pensador que trató de “mecanizar” la razón, esto no debe hacernos olvidar que tanto esa “razón” como ese “mecanismo formalizado” poco tienen que ver en su idea-base con la “razón instrumental” del pensar científico-técnico de la modernidad. Ambos se hallan todavía en su obra sumergidos en la claridad del trascendental material, metafísico (y teológico), de la Antigüedad y de la Edad Media.

CARLOS LLINÁS PUENTE.
Facultad de Filosofía de la Universidad Ramon Llull (Barcelona).

