

Francisco J. Rubia

El cerebro nos engaña

temas de hoy.





Francisco J. Rubia (Málaga, 1938) es doctor en Medicina por la universidad de Düsseldorf. Su actividad docente se inició en la universidad de Göttingen; en 1965 se incorporó a la universidad de Munich, donde fue catedrático de Fisiología Humana; en la actualidad es catedrático de Fisiología Humana en la Universidad Complutense de Madrid.

Miembro de la Real Academia de Medicina, decano de la Academia de las Artes y las Ciencias, miembro del capítulo español del Club de Roma, representante del Plan Nacional de I+D de la European Science Foundation y miembro del Comité Ejecutivo del European Medical Research Council, es, asimismo, desde 1996, director general de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

En 1997 le fue otorgada la Medalla de Honor de la Universidad Complutense de Madrid.

El cerebro
nos engaña

tanto por saber

Francisco J. Rubia

El cerebro
nos engaña

temas de hoy.

El contenido de este libro no podrá ser reproducido, ni total ni parcialmente,
sin el previo permiso escrito del editor.
Todos los derechos reservados.

Colección: Tanto por Saber
© Francisco José Rubia Vila, 2000
© Ediciones Temas de Hoy, S. A. (T.H.), 2000
Paseo de Recoletos. 4. 28001 Madrid
Diseño de portada: Rudesindo de la Fuente
Fotografía de cubierta: Gettyone
Primera edición: septiembre 2000
ISBN: 84-8460-045-9
Depósito legal: M. 29.444-2000
Compuesto en EFCA. S.A.
Impreso y encuadernado en Artes Gráficas Huertas, S.A.
Printed in Spain-Impreso en España

ÍNDICE

<i>Introducción</i>	15
Capítulo I. La mente, producto de la evolución	39
1.1. Mente y cerebro.....	39
1.2. Evolución del cerebro.....	41
1.3. Los tres cerebros de MacLean.....	45
1.4. La evolución de la mente.....	46
1.5. La psicología evolutiva de Jean Piaget.....	50
1.6. La mentalidad del hombre primitivo	55
1.7. La evolución de la consciencia.....	60
1.8. Los orígenes y la historia de la consciencia según Neumann	66
1.9. La importancia de la cultura	70
1.10. Las diferencias entre el hombre y sus antecesores	71
1.11. Hipótesis sobre la evolución de las funciones cognitivas.....	72
1.12. Importancia de la cultura para el desarrollo de la mente....	73
1.13. Los <i>memes</i> de Dawkins	74
Capítulo 2. Organización modular del cerebro	77
2.1. Anatomía y fisiología general del cerebro	77
2.2. ¿Es el cerebro una navaja suiza?.....	83
2.3. La teoría de las múltiples inteligencias de Gardner	83
2.4. La frenología.....	84
2.5. Módulos independientes	86
2.6. La visión	87
2.7. Unificación de la información aportada por los módulos ..	89

2.8. Organización modular de otras áreas	89
2.9. Conductas sociales	96
2.10. ¿Quién supervisa los módulos?.....	97
2.11. El módulo del yo.....	99
 Capítulo 3. El sistema emocional y sus ventajas.....	107
3.1. Emociones	109
3.2. Valoración emocional de los estímulos	112
3.3. Anatomía del sistema límbico.....	112
3.4. Condicionamientos emocionales	115
3.5- Emoción y memoria	119
3.6. El hipotálamo y la sexualidad.....	121
3.7. El sistema límbico, precursor y origen de la corteza cerebral	122
3.8. Importancia de la amígdala y el hipocampo	122
3.9. El sistema límbico y el ello de Freud.....	123
3.10. Antecedentes de los conceptos freudianos	125
3.11. Los arquetipos de Jung	126
 Capítulo 4. Las trampas de la memoria.....	137
4.1. Valor de supervivencia de la memoria	138
4.2. La quimera de una memoria única	138
4.3. ¿Es el recuerdo un reflejo fiel de lo ocurrido?.....	139
4.4. Definiciones y tipos de memoria.....	140
4.5. El proceso de consolidación y las estructuras relacionadas con la memoria.....	143
4.6. Distorsiones de la memoria	145
4.7. La memoria también es modular	149
4.8. Patología de la memoria	150
4.9. El fenómeno de la criptomnesia	151
4.10. El fenómeno de lo «ya visto»	154
4.11. Prosopagnosia.....	155
4.12. Las memorias emocionales	155
4.13. La importancia de los neurotransmisores en la consolidación de la memoria	156
4.14. Posibilidad de mejorar la memoria químicamente	157
4.15. ¿Ayuda el sueño a consolidar la memoria?.....	157

Capítulo 5. Fantasmas del cerebro	159
5.1. Ilusiones sensoriales.....	159
5.2. Fantasmas cerebrales: las alucinaciones.....	172
5.3. Las manías y las falsas creencias.....	180
5.4. La consciencia	181
5.5. El fantástico mundo de los ensueños	183
 Capítulo 6. El mito de la <i>tabula rasa</i>	195
6.1. La teoría evolutiva del conocimiento.....	196
6.2. Algunas opiniones de los filósofos sobre las ideas innatas	199
6.3. El lenguaje como ejemplo de capacidad heredada.....	200
6.4. ¿Nace el hombre sin funciones heredadas?.....	202
6.5. Otras facultades heredadas.....	204
6.6. Conclusiones.....	213
6.7. Las ideas de Darwin sobre las facultades heredadas.....	213
 Capítulo 7. La división funcional entre los hemisferios cerebrales	217
7.1. Lateralización de funciones.....	217
7.2. El caso de los pacientes con cerebro escindido	220
7.3. Técnicas de análisis de las funciones hemisféricas en sujetos sanos.....	230
7.4. Funciones de ambos hemisferios.....	231
7.5. El hemisferio izquierdo y el pensamiento dualista	241
7.6. Origen de la lateralización.....	243
7.7. La hipótesis de Julián Jaynes.....	244
7.8. Dos formas distintas de pensar	244
7.9. La división funcional y el sexo.....	245
 Capítulo 8. La capacidad creadora de mitos del cerebro...	247
8.1. Definición y tipos de mito.....	250
8.2. Otras interpretaciones	258
8.3. Creación por la palabra	264
8.4. La figura del Tramposo en la mitología.....	272
 Capítulo 9. El cerebro y la divinidad	277
9.1. Condicionamiento orgánico de las experiencias religiosas ...	279

9.2. Procedencia de estas estructuras de base de los fenómenos religiosos.....	281
9.3. Sobre el origen de la religión.....	283
9.4. Los estados místicos	284
9.5. Experiencias místicas.....	286
9.6. Las religiones místicas.....	289
9.7. Los síntomas de la epilepsia del lóbulo temporal	290
9.8. ¿Cuáles son las estructuras responsables de estos fenómenos?	298
9.9. ¿Se pueden provocar los fenómenos místicos?	299
9.10. Las experiencias cercanas a la muerte	308
9.11. Los opiáceos como filtros sensoriales.....	309
9.12. Aproximación a una localización cerebral de la numinosidad	310
9.13. Resumen..	312
<i>Glosario</i>	315
<i>Bibliografía</i>	323

Para Antje, Katja y Natascha

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a aquellas personas que me aconsejaron y animaron a escribir este libro: Enrique Pajón, Jaime Gómez, Juan Pérez Mercader, Juan Luis Arsuaga, Antonio Lafuente y Miguel Ángel Pozo; los tres últimos también han leído y comentado alguna parte del libro. Esta obra no hubiera sido posible sin el apoyo entusiasta y solidario de Almudena del Rosal y Alfonso González pero, sobre todo, de Antje Ahrendt, mi mujer, para la que no tengo palabras para expresar lo que le debo. Finalmente, quisiera agradecer a la editorial Temas de Hoy, especialmente a Ana Rosa Semprún y Santos López, la cuidada edición que del libro han realizado.

INTRODUCCIÓN

Mi intención de escribir un libro sobre dualismo es muy antigua. Se remonta a mi larga estancia en Alemania, en la que me vi confrontado con las ideologías políticas que han caracterizado el siglo XX, con su división entre arios y no arios, entre burguesía y proletariado, entre el cielo de la sociedad sin clases y el infierno del capitalismo.

Todo ello me llevó a pensar que las ideologías, sean de tipo político o religioso, tenían una fuerte connotación dualista, caracterizada por una demonización del contrario y una espacialización del tiempo. ¿Cómo podían estas ideologías, y muchas otras, arrastrar a millones de personas, incluso a muchos intelectuales y grandes pensadores? Sin duda, porque apelaban a estructuras cerebrales comunes que servían de base a este tipo de pensamiento, un pensamiento, por cierto, cargado de emocionalidad. Por una parte, un dualismo exacerbado y, por otra, una emocionalidad que hacía ciegos a los que profesaban esas ideologías, esas visiones cerradas del mundo.

Lejos estamos aún de entender esta forma de pensar que tan graves consecuencias ha tenido para la humanidad en todas las épocas. El secreto está, sin duda, en el funcionamiento de nuestro cerebro. Es, pues, el conocimiento de ese complejo órgano el que nos puede aportar soluciones a estas y muchas otras preguntas. De ahí que considere que llegará un momento en el que cambiaremos completamente de forma de pensar, no sólo sobre el mundo que nos rodea, sino, especialmente, sobre nosotros mismos. Y a ese momento llegaremos a través de un mayor conocimiento de nuestros cerebros. Este libro es una modesta aportación a ese conocimiento.

Por otra parte, considero que las neurociencias no deben limitarse solamente al estudio del sistema nervioso sin más, como suele ser el caso. Precisamente por lo dicho anteriormente, las neurociencias, a mi entender, tienen una gran responsabilidad y un papel importante que jugar en nuestra sociedad, especialmente ahora que nos encaminamos hacia la sociedad del conocimiento y lo que se viene llamando la tercera cultura. Las neurociencias deberían servir de enlace entre las ciencias y las letras, entre las ciencias experimentales y las humanidades. A fin de cuentas, todo surge de nuestro cerebro y éste es el fundamento no sólo de lo que percibimos, sentimos, hacemos o creemos, sino de la creatividad en ciencia, en artes plásticas, en poesía o en música.

Precisamente por la importancia que tienen, las neurociencias deberían pertenecer a la cultura general del gran público, y éste es uno de los motivos que me impulsó a escribir este libro.

El título ha sido tomado de una conferencia pronunciada en la Real Academia de Medicina el año 1999. Desde un punto de vista riguroso, «El cerebro nos engaña» es poco apropiado, ya que detrás del «nos» de esa frase se encuentran también cerebros, y es de suponer que el cerebro no se engaña a sí mismo; no obstante, coloquialmente puede usarse para dar a entender que, aparte de ser un «aparato razonador», el cerebro también es una máquina de confabulaciones y fantasías, generadora de música, arte, mitos, religión e irrealidad. Ése es el sentido de esa frase. Lo que puede considerarse un hilo conductor de todo el libro es que el cerebro, fundamentalmente, es un dispositivo fruto de la selección natural y dedicado al servicio de un organismo vivo, y la meta de todo organismo vivo a lo largo de la evolución ha sido y es la supervivencia. Eso es lo que nos enseña la biología, y sólo así podemos entender lo que bajo otras consideraciones sería imposible, a saber, que este órgano es capaz de suplir informaciones que le faltan recurriendo a la fantasía, la confabulación y la mixtificación con tal de asegurar esa supervivencia.

Los conocimientos de la biología actual nos dicen que el hombre moderno apareció hace unos 150.000 años, convivió durante miles de años con el hombre de Neandertal y por razones aún no esclarecidas, este último desapareció hace unos 35.000 años, posiblemente al ser desplazado por el *Homo sapiens* o aniquilado por él.

Mientras no se demuestre lo contrario, desde entonces no ha habido mutación alguna que hiciese aparecer una especie de homínido nueva, por lo que el cerebro del hombre de Cro-Magnon y el del hombre moderno tienen la misma capacidad.

En este libro rechazamos el dualismo cartesiano que implica la existencia de una mente separada del cerebro, un ente espiritual del que no se tiene ninguna prueba y que plantea problemas enormes cuando se trata de explicar cómo interacciona con el cerebro. La mente es un producto del funcionamiento del cerebro, afirmación que cada día adquiere más fuerza por los resultados del estudio de lesiones cerebrales que afectan a la mente, y el de la acción de las drogas que, ingeridas, tienen un claro efecto sobre las funciones mentales. Esta postura monista, aunque fuese equivocada, deja la puerta abierta a la investigación y a la búsqueda de la explicación orgánica de las funciones mentales. La postura dualista, al asumir que la mente es de diferente sustancia que el cerebro, prácticamente rechaza la posibilidad de su estudio por las ciencias naturales. En ciencia no es adecuado ni conveniente cerrar puertas al estudio y la investigación.

Esta actitud nos lleva a asumir también que la mente, como producto de la función cerebral, ha de tener una historia, una evolución, lo que significa que en las especies que nos han precedido tienen que existir estructuras y funciones precursoras de las nuestras.

Por eso en el capítulo 6 hablamos de facultades heredadas, es decir, que ya estaban presentes en animales que nosotros tradicionalmente consideramos inferiores, o sea, con una capacidad cerebral menor. Estoy convencido de que a medida que avancen los conocimientos sobre este tema se irán descubriendo nuevas estructuras y funciones precursoras de nuestras capacidades cognitivas en los animales que nos han precedido en la evolución. Estas investigaciones han estado, a mi entender, reprimidas por esa arrogancia del ser humano de creerse único en la evolución, ese antropocentrismo que ha sido una y otra vez refutado por los hechos científicos, pero que aún conservamos, obsesionados por ser algo especial y completamente distinto a las demás especies. Sin duda, esta actitud viene determinada por nuestras creencias religiosas, pero la ciencia nos enseña que no existe ningún motivo para ello. Si bien es cierto que disponemos de facultades especiales y más adecuadas para la supervivencia, esto

resulta obvio desde el punto de vista de la propia teoría de la evolución, también es cierto que hemos perdido facultades importantes que otros animales tienen, como pueden ser la velocidad en el desplazamiento, el olfato, la visión y muchas otras. Por tanto, no estaría mal que, considerando todos estos hechos, adoptemos no una postura humilde, sino simplemente real ante lo que somos y representamos en el universo. Supongo que para ello sería suficiente pensar lo que hubiese sido de nosotros si el asteroide que al parecer cayó cerca de la península de Yucatán hace 65 millones de años y que acabó con los dinosaurios y muchas otras especies, hubiese tenido 100 km en vez de los 10 km de diámetro que tenía. Muy probablemente no podríamos hoy contarlos.

Sobre la evolución del cerebro humano, sede de nuestra mente, existen aún puntos oscuros. El crecimiento del cerebro experimenta dos grandes saltos desde los prosimios hasta el hombre moderno. El primero con el *Homo erectus*, que dobla el coeficiente de encefalización de los grandes monos, y el segundo con el *Homo sapiens* que llega casi a triplicar el volumen en relación con la masa corporal. Es muy probable que este crecimiento del cerebro, sobre todo el del *Homo sapiens*, esté en relación con la cultura y el lenguaje que esta especie desarrolla desde sus comienzos. El cerebro es un órgano plástico, mucho más de lo que se ha creído hasta ahora, que se modifica con las entradas sensoriales que provienen del entorno. Es a causa de esta continua interacción con el entorno como, por selección natural, se produce el fantástico crecimiento del cerebro en el *Homo sapiens*.

A lo largo del desarrollo de la mente humana que parte de unos condicionamientos genéticos determinados, muchos de ellos heredados de estructuras ya existentes en animales que nos han precedido, y se perfeccionan y desarrollan en la interacción necesaria con el entorno, pienso, como lo hace la neurofisiología actual, que se han desarrollado determinados módulos específicos para resolver también problemas muy específicos, y que muchos de estos módulos se desarrollan y perfeccionan mediante su interacción con el entorno. Todo lo que hoy sabemos apunta en dirección contraria a la opinión de aquellos que mantienen que el cerebro es un ordenador de aplicación general que puede utilizarse para resolver cualquier problema.

¿Es que acaso la consciencia que el hombre moderno tiene de sí mismo no es también fruto de la interacción del cerebro con su entorno? La consciencia del yo puede diferir considerablemente de unas culturas a otras; y, desde luego, de los pueblos considerados «primitivos» al hombre de nuestras sociedades industriales. Por tanto, supongo que la idea del cerebro como ordenador de aplicación general es consecuencia de no tener en cuenta lo evidente: que el cerebro sufre una evolución en estrecha interacción con el entorno, incluido, y muy especialmente, el entorno que el propio hombre crea. De ahí que nos sorprenda la capacidad del hombre moderno para resolver problemas que hace unos pocos de miles de años no se planteaban. No recurre a estructuras nuevas, desde el punto de vista genético, sino que su capacidad para resolver nuevos y complejos problemas es el resultado de la interacción de estructuras cognitivas con un entorno determinado.

A fin de cuentas, el niño moderno tiene que pasar a lo largo de su desarrollo, hasta cierto punto, por los mismos estadios por los que ha pasado el hombre desde que es *Homo sapiens* hasta hoy. Es evidente la similitud del pensamiento mágico, la participación mística del hombre primitivo, con la mentalidad de un niño pequeño. Las comparaciones entre lo que nos dicen los antropólogos sobre la mentalidad de los pueblos primitivos y el desarrollo infantil son adecuadas porque, evidentemente, las similitudes son llamativas. El niño en su desarrollo está reproduciendo, con ciertas reservas, lo que el cerebro humano ha experimentado a lo largo del suyo. Y no sólo pasa por todos esos estadios, sino que los conserva en su cerebro, de forma que en determinadas circunstancias puede experimentar una regresión a estadios más primitivos del pensamiento, como puede suceder en algunas enfermedades mentales. Es lo que ocurre con algunos reflejos ancestrales, como el de succión o el de prensión, que en circunstancias normales están abolidos, inhibidos, en el ser humano adulto, pero presentes tanto en la niñez como en circunstancias patológicas en algunas enfermedades de demencia senil. Esto es lo que el neurólogo inglés John Hughlings Jackson denominó *release of function*, es decir, liberación de funciones.

El concepto de liberación de funciones nos lleva al tema del crecimiento del cerebro y de sus funciones. Porque «liberación» significa

que algo estaba prisionero, encadenado, en términos neurofisiológicos, inhibido; por tanto, liberación en los mismos términos significa desinhibición. Tenemos, pues, funciones en el cerebro, mecanismos que están inhibidos, es decir, que no se manifiestan a no ser que por diversos motivos se desinhiban.

Esto nos lleva a preguntarnos dos cosas: primero, quién inhibe esas funciones; y, segundo, por qué. Para ello tenemos que entender el crecimiento del cerebro, como cualquier proceso de evolución en la naturaleza. La naturaleza raras veces crea algo completamente nuevo. El proceso de selección natural hace que se construya sobre lo ya existente. Por tanto, cuando una estructura cerebral, que va acompañada de una nueva función, surge, lo hace sobre otra ya existente y más primitiva. Esto quiere decir que la estructura antigua queda inhibida, sin ser eliminada; está ahí latente y sólo se desinhibe en circunstancias determinadas como las que he mencionado de enfermedad o lesión.

En este sentido, el crecimiento del cerebro se realiza por aposición de unas estructuras sobre otras. Las nuevas perfeccionan las antiguas y dan mayor grado de libertad al individuo al suprimir las antiguas o arcaicas, más primitivas y automáticas. Eso es lo que hacemos con los reflejos. Los más simples están ahí, pero suelen funcionar, en el ser humano adulto y sano, en un marco más amplio de mayor libertad que la que el propio y simple reflejo permite. Así es como hay que entender el cerebro triúnico de MacLean que se menciona en el primer capítulo. Yo diría que no son sólo tres los cerebros existentes, sino muchos más los que han ido superponiéndose uno sobre otro hasta alcanzar el neocórtex, la corteza cerebral moderna.

Respecto al desarrollo de la mente, en realidad sabemos bien poco sobre este asunto. Sin embargo, es necesario insistir en que, como producto de la función cerebral, la mente tiene también no sólo un desarrollo filogenético, y por tanto precursores en animales anteriores a nosotros en la escala filogenética, sino que sufre y ha sufrido modificaciones a lo largo de la historia del *Homo sapiens*.

Al igual que con el desarrollo de las estructuras cerebrales que se van generando y superponiendo a las ya existentes, la mente ha tenido una evolución en la que ha pasado por determinados períodos que, aunque hoy inhibidos, siguen estando ahí, como puede ser el

pensamiento mágico, que en nuestras sociedades avanzadas apenas tiene importancia, al menos en las capas de población más ilustradas, pero que sin duda existe en la mente humana y se manifiesta en determinadas ocasiones. Cuando paseamos santos en procesión por los pueblos para que llueva no estamos muy lejos de la mentalidad primitiva en la que la magia simpática —como la llaman los antropólogos— inducía a la tribu correspondiente que quería que lloviese a pasear una barca por el poblado, por su proximidad con el agua. O cuando se realizaban orgías sexuales en el campo para fomentar la fertilidad del suelo. Esto está considerado como magia simpática que hacía creer al que la practicaba que tenía un poder sobre las fuerzas naturales. Todo antes que aceptar la indefensión ante esas fuerzas. Muchas prácticas de nuestro folclore e incluso cultos religiosos están impregnados también de magia.

La consciencia del yo no está presente en el hombre primitivo; éste vive en la comunidad y se siente uno con ella, así como con la naturaleza. Por tanto, esta consciencia individual es algo adquirido y dependiente de la cultura. Incluso en nuestro mundo actual, la consciencia del yo está mucho más acentuada en las sociedades occidentales que en las orientales. En consecuencia: que la propia autoconsciencia está sometida a una evolución, no es algo estático, sino dinámico que puede modificarse por el entorno en el que se vive. En cualquiera de los casos, cuando le negamos la consciencia a los animales, probablemente tengamos razón si nos referimos a la consciencia tal y como nosotros hoy, en nuestra cultura, la conocemos. Pero es muy posible que los animales, que desde el punto de vista del desarrollo cerebral están muy cerca de nosotros, tengan una consciencia mucho más similar a la consciencia colectiva que teníamos cuando estábamos en la sabana africana.

Lo mismo podríamos decir del pensamiento mítico que tratamos en el capítulo octavo. Es evidente que hubo épocas en las que este pensamiento dominaba toda la vida del individuo o de la sociedad; hoy, sin embargo, está como relegado, inhibido, y sólo se manifiesta en determinadas ocasiones, a veces con consecuencias desastrosas, como cuando aparece en determinadas ideologías de tipo político o religioso.

Algo parecido podría afirmarse del pensamiento dualista. Es evidente que todos lo poseemos, pero a lo largo de la historia hay perío-

dos en los que este pensamiento puede dominar toda la sociedad. Como, por ejemplo, en la religión persa de Zoroastro, o en la secta cristiana de los cataros o albigenses en el sur de Francia en la Edad Media, o en los esenios, la secta religiosa del mar Muerto en Palestina, o más cerca de nosotros en las ideologías fuertemente dualistas del siglo XX, como el nacionalsocialismo o el estalinismo. El entorno es el que hace que ciertas estructuras cerebrales cobren una preponderancia determinada, lo que presupone que las estructuras que permiten esos pensamientos tienen que existir ya en el cerebro. Eso explica que el pensamiento occidental sea mucho más dualista que el oriental en términos generales, al menos en filosofía.

Este desarrollo mental a lo largo de la historia es el que, a nuestro parecer, pretenden explicar los mitos, aunque sea de forma inconsciente. Se parte de una unidad, que no es otra cosa que la identidad del yo con el mundo, del yo con la naturaleza o del yo con la divinidad, que es una forma de hablar, ya que el yo en ese estadio no existe como tal. Ese período es considerado por la humanidad como un período paradisiaco, fuera del espacio y del tiempo, del placer y del dolor, del dualismo de los contrarios, del que el hombre, por su propio desarrollo, es obligado a salir para entrar en otro período más penoso, fuertemente dualista, en el que queda la nostalgia de un antaño en el que no existían esas divisiones que atormentan al ser humano, como el bien y el mal, el paraíso y el infierno, la inocencia y el pecado, etcétera. De ahí que en la mayoría de las religiones se plantee esa vuelta a la unión con el Ser Supremo, es decir, escapar de ese estado de división perpetua y hacerse uno con el Uno o la Totalidad. Es la vía mística que todas las religiones han conocido, pero que ha sido también duramente perseguida por hacer superfluas las instituciones religiosas de poder, ya que el hombre se basta a sí mismo para seguir ese camino, sin necesidad de intermediarios.

Dijimos que los requerimientos del entorno han hecho surgir estructuras cerebrales o módulos específicos para la solución de problemas concretos que ese entorno ha planteado a lo largo de la evolución. Aun estando de acuerdo con que los datos de que hoy disponemos apuntan claramente a la modularidad del cerebro, falta por dilucidar qué se entiende cuando se dice que esos módulos están ya listos y dispuestos al nacer, es decir, que son heredables. Hay autores

que argumentan que si tenemos en cuenta que esos módulos pueden contarse por miles en la corteza cerebral, y sabiendo que sólo disponemos para todo el organismo de 100.000 genes, es difícil mantener que muchas de las funciones cognitivas estén preprogramadas al nacer.

El problema está ahí y hoy por hoy es difícil responder a esta cuestión. No obstante, una solución de compromiso sería la posibilidad de que esos módulos, aun siendo heredados, no estuviesen completamente acabados, es decir, sólo fuesen una posibilidad que luego tendría que desarrollarse completamente en interacción con el medio ambiente, tal y como se sabe que ocurre con el lenguaje. Sin un entorno parlante, el niño no aprendería a hablar, una vez pasado el período crítico en el que esos módulos, probablemente dependiendo de la maduración de la corteza, puedan terminar su desarrollo para un funcionamiento eficaz. De esta forma, los genes se encargarían solamente de la disposición para el desarrollo de esa función, pero el desarrollo final vendría dado por la influencia del entorno.

El caso del módulo del yo plantea problemas por ahora irresolubles. Es evidente que su presencia depende también de la maduración de la corteza, pues el niño pequeño no posee esa percepción, como tampoco existe en algunas culturas lejanas. No se entiende cómo pueden funcionar tantos módulos de forma independiente, y en la mayoría de ellas inconscientemente, y, sin embargo, tener la percepción de la existencia de un módulo central del yo, al que, además, le atribuimos el control de nuestra vida mental. ¿Qué sentido tiene un módulo que interpreta y la mayoría de las veces mixtifica la conducta que está controlada por otros módulos? ¿No será un producto del «operador binario» que hace que la unidad primigenia del organismo con el mundo se divida, haciendo surgir, como producto de esa división, al yo y al mundo como entidades independientes? Ésta es la razón por la que en algunas filosofías orientales el yo está considerado como «maya», es decir, ilusión. Algunos autores llegan tan lejos que mantienen que el yo es una creación de la cultura occidental. Ya dijimos que algunos antropólogos sostienen que es una noción que se ha desarrollado históricamente.

Si la consciencia está ligada al módulo del yo, junto con el lenguaje, tiene que ser secuencial en el tiempo, por lo que es probable que el

concepto de tiempo también depende de este módulo cortical. Sabido es que el tiempo no existe como tal en los ensueños y, en general, en el sistema límbico. Por tanto, debe estar ligado a alguna función que dependa de la corteza cerebral, y es de suponer que ocurre igual con el espacio. Las distorsiones de la percepción del tiempo y del espacio en algunas enfermedades mentales no hacen más que corroborar su dependencia de la integridad de las funciones cerebrales.

Las emociones juegan un papel importantísimo en nuestra conducta, pero también en nuestras funciones cognitivas. La emoción es más antigua que la cognición y, desde luego, el organismo se fía mucho más de ella que de la racionalidad. Las conductas más rápidas ante situaciones de emergencia o peligro son más dependientes del sistema límbico, entre otras estructuras cerebrales, que de la corteza cerebral y de la racionalidad. Por eso, esas conductas son más automáticas, pero más seguras y rápidas. Pero es que, además, el sistema emocional cada vez se considera más importante para nuestras funciones cognitivas. No hay que olvidar que la corteza se desarrolla a partir de estructuras anteriores y estas estructuras anteriores son el sistema límbico. Por tanto, no es de extrañar que lesiones en este sistema también tengan una repercusión decisiva en nuestras capacidades intelectivas.

Aparte de ello, numerosas actividades esenciales para el ser humano, como la poesía, la música, la creatividad, están más ligadas al sistema emocional y, por sus estrechas conexiones, a la actividad del hemisferio derecho, que a aquellas estructuras que sirven de base al pensamiento lógico-analítico. Si a esto le añadimos los arquetipos de Jung, el mundo onírico, las expresiones prosódicas del lenguaje, tan importantes para nuestra comunicación con nuestros congéneres, las relaciones de afecto con otras personas, y muchas otras conductas, la mayoría de ellas inconscientes, tenemos que llegar a la conclusión que este sistema emocional no sólo es imprescindible, sino que es el sustrato de la inmensa mayoría de nuestros comportamientos y de nuestras vidas.

Es quizás el sistema que menos se conoce, en el marco de las funciones cerebrales que se han estudiado. Las razones son múltiples, pero quizás la más importante es que como está basado principalmente en estructuras subcorticales, de más difícil acceso, la neurofi-

siología no le ha prestado la suficiente atención. A esto se le añade el hecho de que el ser humano racional parece como si tratase estos temas con un cierto desprecio o negligencia, ignorante quizás hasta ahora de la importancia que tienen para nuestra vida. Tradicionalmente en nuestras culturas occidentales, y también en las orientales, las emociones se han considerado siempre como algo interior a la razón, y, por lo tanto, algo que debíamos inhibir, reprimir, como si fuesen vestigios de una vida anterior que quisiéramos olvidar. Pero el descuido del estudio de este campo puede ser nefasto para la humanidad. Pensemos lo que ha ocurrido y sigue ocurriendo cuando las emociones se desatan y no hay razones que puedan controlarlas, como en las explosiones de agresividad, las guerras o las persecuciones por razones ideológicas, sean políticas, religiosas o étnicas.

Es necesario plantearse la necesidad de un estudio más profundo del mundo emocional, no sólo por lo que respecta a sus peligros, sino también a sus ventajas para el ser humano.

El tema de los arquetipos de Jung es otro motivo importante para el estudio de este campo. No existe hoy por hoy ninguna explicación para ese hecho, es decir, la capacidad del ser humano para generar imágenes muy parecidas, las imágenes primordiales de Jacob Burckhardt, o los pensamientos elementales o primigenios de Adolf Bastian, que aparecen tanto en los mitos y cuentos de las distintas culturas, como en las imaginaciones de enfermos mentales y que, a veces, se reproducen también en algunos descubrimientos científicos. Considero que es de importancia capital estudiar cuáles son los sustratos anatómico-funcionales de estas imágenes y, sobre todo, cómo influyen en nuestros pensamientos. En este nivel, que es el nivel más profundo de la psique, es donde participamos místicamente con el resto de nuestros congéneres, donde se trasciende la individualidad.

El problema que plantean los arquetipos es que todo discurre inconscientemente, de forma que muchas veces no sabemos siquiera por qué aparecen en nuestra consciencia determinadas imágenes que no son otra cosa que los productos de esas estructuras innatas que producen las imágenes arquetípicas.

También se escapan a la consciencia muchas otras funciones cerebrales. Como, por ejemplo, la memoria implícita, que es capaz de influenciar en nuestra conducta de forma inconsciente. Es curioso, a

este respecto, que la reconstrucción de los contenidos de la memoria que solemos llamar recuerdo está muy lejos de ser fidedigna, resultando que para el cerebro es más útil una historia plausible que la propia realidad. Por esta razón, tanto el capítulo 4 dedicado a la memoria, como el 5 a los fantasmas del cerebro, son en realidad los que dan título a este libro, que hace hincapié sobre todo en aquellos mecanismos cerebrales que están lejos de reflejarnos la «realidad», como quiera que ésta sea. Digo esto, porque, desde el punto de vista de las funciones cerebrales, poco importa cómo la realidad exterior sea, lo que al cerebro le interesa es más bien cómo el cerebro puede utilizarla para la supervivencia del organismo. Este tema plantea problemas filosóficos, ya que apenas tiene sentido el planteamiento de una realidad externa que siempre va a ser desfigurada por el cerebro; o, mucho menos, el planteamiento de la «cosa en sí», sabiendo que el cerebro no la va a percibir nunca tal y como es.

Los casos de múltiple personalidad que han aumentado espectacularmente en Estados Unidos, los casos de visitas de o abducción por alienígenas, también mucho más frecuentes en ese país, o el hecho de que el FBI haya investigado más de trescientos casos de abusos sexuales en cultos satánicos sin encontrar prueba alguna que los corrobore, nos indica hasta qué punto puede nuestra memoria engañarnos. A esto tenemos que añadir las «memorias» recuperadas de épocas de la niñez en la que no podía haber ningún registro por falta de madurez de las estructuras adecuadas, las memorias traumáticas falsas referidas por pacientes en el curso de psicoterapias o las falsamente «recuperadas» con hipnosis. Todo ello nos hará en el futuro ser mucho más cautos cuando queramos fiarnos de nuestros recuerdos.

Aquí, de nuevo, hay que darle mayor importancia al sistema de emociones que tiene la llave para almacenar aquello que es importante desde el punto de vista biológico para el organismo. Sin duda es el sistema límbico el que decide lo que se almacena y lo que no y, por tanto, la biología es la que decide sobre nuestra memoria, y ninguna otra consideración «racional». En el proceso de recuperación de lo almacenado, habremos de utilizar los retazos de memoria que el sistema límbico se ha encargado de almacenar.

El fenómeno de la criptomnesia nos hace pensar si los relatos de personas que aducen tener experiencias de otras vidas no son falsifi-

caciones inconscientes de nuestra memoria. En el fenómeno del «ya visto» es probable que la carga emocional que suele acompañar estas sensaciones nos esté dando la clave de la importancia que el sistema límbico tiene también en «falsificar» los contenidos reales de la memoria.

Pero son las ilusiones sensoriales las que nos dicen que el cerebro desprecia olímpicamente la realidad exterior. En efecto, son dos realidades las que se ponen de manifiesto con las ilusiones sensoriales: la realidad física, objetiva, que puede medirse, de los estímulos visuales o acústicos, y la realidad psíquica, subjetiva, de lo que realmente se percibe por el cerebro. Ni que decir tiene que una y otra son completamente distintas. Es terrible tener que afirmar que los sentidos no existen para reflejar la realidad exterior, sino para la preservación de la especie, lo que debería tener, a mi entender, mayores consecuencias en filosofía.

De todas formas, lo más sensacional es la capacidad cerebral para rellenar huecos informativos con confabulaciones, irrealidades, con tal de salvar una historia plausible. Me refiero no sólo al relleno de información visual en el lugar que ocupa la mancha del ojo en la retina, sino también, y sobre todo, a la capacidad mixtificadora tanto en la memoria como la desarrollada por el hemisferio intérprete o izquierdo cuando no conoce la información que maneja su homólogo derecho. Es asombrosa esta capacidad cerebral para crear informaciones falsas y muy preocupante de cara al uso de información que creemos fidedigna.

El valor de supervivencia de esta superchería cerebral resulta un misterio. No se me ocurre otra cosa que pensar que para el cerebro es mejor tener una información completa, aunque sea en parte falsa, que ninguna. Esto me recuerda lo que ocurre a nivel de los contactos entre las neuronas, las sinapsis, cuando por lesión falta alguna de las sinapsis que llegan a una neurona. Los axones que quedan intactos, se ramifican de nuevo para ocupar el lugar sináptico que queda libre, aunque es indudable que esta información que llega por los nuevos axones es completamente distinta a la que llegaba antes por los axones que ahora están lesionados.

Este fenómeno, que caracteriza el *horror vacui* u horror al vacío típico de la naturaleza, ocurre no sólo a nivel de las neuronas espina-

les, también se ha descrito en el hipocampo y en otros lugares. Al parecer, la función neuronal sólo está garantizada cuando todos los lugares sinápticos están ocupados. De forma similar podíamos imaginar que en el cerebro, a un nivel superior, ocurre lo mismo. Lo importante es que la información no falte, aunque parte de ella no sea exacta. Para el cerebro la información falsa es mejor que ninguna.

La pregunta que habrá que hacerse es cómo con este aparato tan inexacto hemos podido crear algo como las matemáticas o la física. Y de nuevo se volverá a plantear hasta qué punto no proyectamos al exterior algo que el propio cerebro ha creado. Esto último es desde luego claro en el caso de las alucinaciones, pero ya no solamente porque creamos que enfermedades mentales sean posesiones demoníacas, ese período ya ha pasado afortunadamente, sino porque los límites entre lo real y lo imaginario son tan tenues que estas alucinaciones se producen en un porcentaje importante en personas normales, lo cual nos da que pensar. También aquí es difícil establecer cuál sería el valor de supervivencia de estas experiencias que tan poco tienen que ver con la realidad exterior.

Tanto en el terreno de la motricidad, como en el de la percepción sabemos que el ser humano normal actúa utilizando mapas interiorizados del mundo exterior. Es de suponer que ya en el hipocampo existen tales mapas espaciales para la orientación del organismo y, sin duda, se han descrito muchos mapas, de representación sensorial, espaciales y otros que sirven al organismo para planificar con antelación los movimientos y las respuestas a los estímulos sensoriales o para orientarse en el espacio externo.

Es como si el organismo fuese poco a poco, a lo largo de la evolución, prescindiendo del entorno, proyectándolo hacia el interior, hacia el cerebro, para elaborar mejor la información. Como si el cerebro se fiara más de sí mismo que del mundo exterior. Sin duda, la planificación anticipada de cualquier movimiento hace que lo realicemos con mayor precisión; eso lo saben bien los deportistas e incluso los que manejan algún instrumento musical; se pueden ejercitar los movimientos con el pensamiento antes de ponerlos en práctica en la realidad. El resultado es la preprogramación de esos movimientos, con una velocidad superior a aquellos movimientos en los que tenemos que estar pendientes de su realización. Es de suponer que en el

lenguaje ocurre algo parecido; a fin de cuentas se trata de movimientos de gran finura y precisión, aparte de su rapidez, que hacen imprescindible su preprogramación.

Este problema nos lleva de nuevo al interesante tema de en qué estructura cerebral discriminamos entre lo que es interno y lo que es externo para el organismo. El hipocampo hace tiempo que se ha postulado como una estructura que, al recibir aferencias tanto de los órganos de los sentidos como del interior del organismo sería ideal para realizar este tipo de comparación. Algunos autores han llegado incluso a afirmar que es en el hipocampo donde surgiría por vez primera el sentido de la individualidad, precisamente por esa función comparadora. Existen indicios de que esto podría ser así. Los trastornos del lóbulo temporal suelen acompañarse de desdoblamiento de la personalidad o de la sensación de ser otra persona que está observándose a sí misma, como si el sentido de la individualidad se viese partido. Si esto fuese así, tendríamos que aceptar que muchos mamíferos, que ya poseen un hipocampo bien desarrollado, tendrían un sentido del yo que hasta ahora les hemos negado.

En cualquiera de los casos, parece evidente que el lóbulo temporal tiene una gran importancia en la generación de alucinaciones, aunque éstas se generan en muchas otras condiciones. No obstante, las experiencias de éxtasis, a veces producida por privación sensorial o por falta de alimentos o bebidas, muy probablemente se generen en el lóbulo temporal. Al menos es lo que las estimulaciones eléctricas de este lóbulo nos dicen.

Queda por saber si las alucinaciones pueden también interpretarse como resultado del horror al vacío que la naturaleza muestra, especialmente en este caso el cerebro, cubriendo los huecos que se generan en la información que recibe con sucesos o hechos inventados, alucinados, para generar una historia que sea plausible para el entendimiento o mente humana.

En este sentido, el mundo de los ensueños que nos recuerda épocas pasadas y, a veces, nos hace vivir deseos reprimidos, parece tener también una función protectora del funcionamiento cerebral normal y diurno. Su carácter emotivo nos recuerda que muy probablemente se trate de la actividad de estructuras cerebrales más antiguas. Además, la mayor actividad eléctrica durante los ensueños sobre el

hemisferio derecho así parece indicarlo. Es muy probable que de ahí provenga su carácter sexual, espiritual o creativo tan característico.

Otro tema también muy controvertido, pero apasionante, es la cuestión de las facultades heredadas, o, dicho de otra manera, el clásico tema que ha preocupado tanto a la filosofía de las ideas innatas. Los conocimientos modernos en neurociencia nos indican cada vez más que el ser humano al nacer no lo hace como una tabla rasa, sino que posee ciertas facultades innatas que ha heredado de sus antepasados en la escala filogenética y que le sirven para tener determinadas habilidades ya preparadas para enfrentarse al mundo en cuanto nace. Es el caso del lenguaje, del reconocimiento de las caras familiares de congéneres, o del miedo a determinados animales que son nocivos o incluso mortales, el sentido del número, los arquetipos jungianos y muchas otras que sin duda están aún por descubrir.

Desgraciadamente, hoy por hoy no es posible localizar, en la mayoría de los casos, dónde se encuentran estos módulos funcionales que permiten que nos desenvolvamos ya al nacer con muchas más ventajas que si tuviésemos que empezar siempre de cero. En el caso del lenguaje, sin duda existen muchos módulos, dependiendo de qué aspectos del lenguaje se trate. Y, muy probablemente, todos se encuentran en la corteza cerebral, como ya se sabe por los efectos de las lesiones. En el caso de módulos para funciones más arcaicas, es muy probable que se encuentren en estrecha relación con estructuras límbicas y, quizás por eso, haya sido hasta ahora más difícil su localización. En cualquier caso, esta noción de módulo puede que sea revisada en el futuro por su carácter extremadamente localizaciónista. Hoy se sabe que en realidad las funciones están sustentadas en el cerebro por redes neuronales amplísimas, es decir, por gran cantidad de neuronas funcionalmente unidas entre sí y que se localizan en múltiples partes del cerebro.

Quisiera hacer hincapié en la objeción que se ha planteado a las facultades heredadas; se trata de la cantidad reducida (100.000) de genes de que dispone el organismo, lo que haría imposible, o al menos muy difícil, tener en cuenta estas supuestas facultades heredadas. A este argumento habría que responder que muy probablemente no se hereden las facultades totalmente terminadas, sino que, como en el caso del lenguaje, a veces sólo se hereden las disposicio-

nes para esas facultades, que luego se desarrollarían completamente en interacción con el medio ambiente. Es precisamente lo que planteaba Jung con sus arquetipos, no que se hereden las imágenes primordiales o ancestrales que se repiten en enfermos mentales y en las mitologías y cuentos de todos los pueblos, sino que sólo se heredan las disposiciones y, con ellas, posteriormente, se crean esas imágenes. Sería poco económico tener que heredar todas las imágenes que el ser humano puede generar. Por ejemplo, probablemente se hereda la disposición a agredir o defenderse de otros seres que no pertenecen a nuestra especie; la vemos en nuestros mamíferos caseros, sobre todo recién nacidos, y tiene un enorme valor de supervivencia. Esta tendencia a rechazar lo que nos es extraño puede degenerar en una xenofobia rabiosa que, si es alimentada artificialmente con argumentos pseudorracionales, puede llegar a las mayores desgracias. Ya se ha pensado por algunos sociólogos que la xenofobia que vemos en todas partes del mundo bien podría estar basada en una tendencia innata, alimentada posteriormente por los demagogos fanáticos que la aprovechan para sus designios políticos o religiosos. De ahí ese carácter irracional que tiene, muy posiblemente por provenir de miedos ancestrales, es decir, anclados hace mucho tiempo en nuestra naturaleza.

No parece muy económico que la naturaleza seleccione aquellas facultades físicas que son útiles para la supervivencia, pero desprecie las cualidades mentales. Es el mismo argumento de siempre: si consideramos la mente como algo ajeno al cerebro, sin duda es difícil aceptar una herencia de facultades mentales, pero parece la cosa más natural del mundo en cuanto aceptamos que la mente no es otra cosa que un producto de la actividad cerebral, tanto en su vertiente consciente como inconsciente. Por tanto, es lógico que muchas de ellas ya tengan antecedentes en los animales que nos han precedido en la evolución. Curiosamente, son dos dualistas los que han defendido esta postura en la historia de la filosofía: Platón y Descartes.

El dualismo es un tema que prácticamente está presente en casi cada capítulo del libro. Aquí se ha presentado como el fruto de la actividad de una parte del cerebro, que el psiquiatra americano, ya fallecido, Eugene d'Aquili denominó «el operador binario», y que, de acuerdo con el neuropsicólogo ruso Luria, podría estar situado en el

lóbulo parietal inferior del hemisferio dominante, es decir, el hemisferio en el que el lenguaje está localizado principalmente, que suele ser en la mayoría de las personas el izquierdo.

Si esto fuese así, tendríamos una estructura cerebral responsable de la división del mundo en términos antinómicos, de un dualismo que está presente en la historia de la filosofía, como en las ideologías de tipo político o religioso y, en términos generales, está afectando nuestra forma de pensar en ciencia. La mentalidad analítica, lógico-matemática, característica del funcionamiento del hemisferio izquierdo, es dualista por naturaleza y no tiene nada que ver con la visión holística, global que caracteriza la actividad del hemisferio derecho, mucho más conexionado con el sistema límbico. En consecuencia, el pensamiento dualista es sólo una pequeña parte de la actividad del cerebro, muy probablemente de reciente historia, desde el punto de vista filogenético, y que nos sirve para analizar el mundo dividiéndolo en sus contrarios.

En el pensamiento dualista tenemos un ejemplo extraordinario de la capacidad del cerebro humano de proyectar hacia el exterior lo que en realidad sólo se encuentra dentro de él. Pensamos que los contrarios se encuentran en la naturaleza, así la hemos dividido en cielo y tierra, arriba y abajo, antes y después, etcétera. Pero, ¿y si esas divisiones sólo fuesen el fruto de una forma de pensar que viene determinada por una pequeña parte del cerebro? ¿Y si los contrarios, que creemos encontrar en el mundo exterior, no fuesen más que divisiones artificiales producidas por nuestro cerebro, quimeras cerebrales?

Estamos aún lejos de saber si estas hipótesis son ciertas, pero el estudio de la lateralización de las funciones cerebrales con enfermos con cerebro escindido o en personas sanas, mediante modernas técnicas de imagen, nos están acercando a esa sospecha importante: que incluso nuestra forma de pensar sobre el mundo no tenga mucho que ver con él. Aquí radica una de las razones por las que muy probablemente los avances de los conocimientos en neurociencia supondrán pronto una auténtica revolución, a saber, porque van a afectar a nuestra forma de ver el mundo y, por supuesto, a nuestra forma de entendernos a nosotros mismos dentro de él.

Los resultados de los estudios sobre lateralización de funciones deben tomarse, sin embargo, con grandes reservas. Especialmente

aquellos que se han obtenido del estudio de enfermos epilépticos que fueron operados con el resultado de una separación de ambos hemisferios. En primer lugar, porque son enfermos, es decir, no son personas normales; sufrían, además, de una enfermedad de la que no se sabe si había ya producido lesiones irreparables en el tejido cerebral; pero también, porque en condiciones normales las comisuras cerebrales, el cuerpo calloso, están intactas y por tanto la transferencia de información, de la que se sabe bien poco cómo se realiza, es posible, lo que no es el caso en estos enfermos.

Quizás por estas razones, algunas de las suposiciones que se han hecho a raíz del estudio de enfermos con cerebro escindido hayan sido corregidas por los resultados obtenidos en personas sanas con técnicas modernas de imagen cerebral.

A pesar de estas reservas, la lateralización de funciones es un hecho, así como algunas cosas importantes para el contenido de este libro. Sobre todo por lo que respecta al hemisferio no dominante. A continuación las enumero.

En primer lugar, este hemisferio parece estar mucho más íntimamente ligado al sistema límbico que el hemisferio dominante. Esto lo hace más emocional, más activo en los ensueños, más poético y artístico en general y más cerca de ese depósito que hemos mencionado en el libro, tan poco conocido, de donde surgen las imágenes primordiales, los mitos, las creaciones científicas y las creencias religiosas.

El pensamiento dualista, sin embargo, no está terminado al nacer. Los niños pequeños utilizan sin duda mucho más el hemisferio derecho que el izquierdo. Existen hipótesis que apuntan a una maduración tardía de este hemisferio, lo que explicaría este hecho. Más difícil es comprender por qué el hombre primitivo comienza también utilizando más el hemisferio derecho que le confiere a su pensamiento no sólo un pensamiento holístico y global, mágico, sino que probablemente explique por qué su mundo está lleno de espíritus y por qué su pensamiento es prelógico. Posiblemente el entorno no favoreció el desarrollo del pensamiento lógico-analítico característico del hombre moderno occidental. Así nos encontramos aún sociedades en las que este desarrollo no ha tenido lugar. En este sentido, en algunas enfermedades mentales el hombre volvería a este pensamiento

mágico característico de etapas anteriores, sería también como una «liberación de funciones» que estaban ya inhibidas por el desarrollo posterior.

De los resultados obtenidos en pacientes con cerebro escindido, sin duda los más interesantes y de mayor trascendencia son aquellos que indican una división de la consciencia en dos al seccionar el cuerpo calloso que une a ambos hemisferios. Evidentemente no sabemos si ambas consciencias tienen las mismas características, muy probablemente no, pero el hecho mismo de que aparezcan dos consciencias con sentido del tiempo, de la planificación del futuro, nos hace dudar sobre lo que normalmente llamamos consciencia. ¿Es un artefacto ficticio que el cerebro crea? ¿Existen dos módulos del yo cuando se secciona el cerebro en dos mitades? ¿Es la consciencia del hemisferio derecho más holística, mientras que la del izquierdo es más analítica y dualista? Son estas y muchas otras preguntas que quedan sin contestar. No obstante, estos resultados suponen un golpe duro a la unidad de la consciencia como hasta ahora se creía.

La división de la música entre ambos hemisferios, es decir, el hecho de que las melodías y la parte emotiva de la música esté mejor representada en el hemisferio derecho, mientras que la parte racional, de análisis de secuencias de sonidos o intervalos esté mejor localizada en el hemisferio izquierdo, hace probablemente de la música un arte especial. En este sentido la música es parecida a la poesía, que utilizando todo el aparato verbal del hemisferio izquierdo, también usa la música de la rima para producir emociones importantes y gratificantes para el ser humano. Las artes plásticas, por el contrario, es muy probable que tengan un componente importante del hemisferio derecho y poco del izquierdo.

Esto son especulaciones, sin duda, pero podrían explicar por qué consideramos la música y la poesía como artes sublimes, que impliquen la actividad de todo el cerebro. Precisamente por ello, supongo que nuestra tarea como seres humanos debería ser el fomento de todas las facultades que el cerebro es capaz de desarrollar. La historia parece darnos la razón; el desarrollo unilateral de la capacidad racional puede llevarnos a los monstruos más horrendos, parafraseando la célebre frase de Goya. Por otro lado, si atendemos sólo al desarrollo de nuestras emociones, desaprovecharemos capacidades importantes

que nos ayudan a pensar y a avanzar en la adquisición de nuevos conocimientos, aparte de retrotraernos a épocas más primitivas de nuestra evolución. Nada parece más satisfactorio que el desarrollo armónico de las facultades de ambos hemisferios.

La capacidad creadora de mitos del cerebro plantea problemas, respecto de sus sustratos, insolubles por ahora. Bien es verdad que hoy por hoy nadie se ha preocupado de preguntarse de dónde surge en el cerebro esta capacidad. Pero no está mal aventurar algunas hipótesis que puedan ser posteriormente verificadas o falsificadas por los datos que se recojan en el futuro.

El pensamiento mítico es un pensamiento extraordinariamente emotivo, y por tanto es probable que sea un pensamiento que surge más en el hemisferio no dominante. Sin embargo, en muchos mitos, sobre todo de la creación, aparece el pensamiento dualista no sólo en la división de la Unidad del Ser Supremo en dos divinidades distintas, a veces, antagónicas, sino también en la figura de los gemelos divinos que representan esta división antagónica en conceptos muchas veces contrarios. Por tanto, nuestra interpretación sería que los mitos, a pesar de que surgen como pensamientos mágicos, característicos de etapas más antiguas de nuestro pensamiento, están registrando la aparición de la consciencia dualista, característica del hemisferio dominante. Serían la documentación del despertar de la consciencia moderna, lógico-analítica, racional y dualista.

Este despertar a la consciencia racional y dualista va acompañado siempre de una nostalgia de tiempos pasados en los que se vivía unido a la naturaleza sin pensar en ella como un objeto y, probablemente, sin una separación tan drástica entre el yo y el mundo o entre la muerte y la vida, lo que, sin duda, era mucho menos doloroso para la consciencia humana. Esta vuelta al paraíso forma prácticamente parte de los anhelos y deseos de toda la humanidad. El deseo de volver a la niñez es una variante de la misma pretensión. Este deseo ha sido considerado como típico de las neurosis por el psicoanálisis y se le ha denominado «regresión», con un contenido peyorativo, de falta de madurez, contrario a la dirección que debe seguir la persona adulta. No obstante, si consideramos que ese mundo mágico, previo a la consciencia racional desde el punto de vista histórico como ontogénico, es fuente de creatividad, de felicidad y de satisfacción, no enten-

demos por qué tiene que ser algo rechazable. A fin de cuentas, no hace mucho que hemos dicho que la felicidad y nuestro deber dependen del desarrollo armónico de todas nuestras facultades. El pensamiento mágico es una de ellas. Además, ¿no dice el Evangelio que si no nos hacemos como niños no entraremos en el reino de los cielos?

En muchas ocasiones nos hemos tropezado con doctrinas espiritualistas modernas que preconizan la vuelta a la armonía, a lo sintético, lo holístico, lo global, como si estuviesen criticando el desprecio que Occidente ha tenido tradicionalmente por el hemisferio derecho. He oído incluso que existen en Estados Unidos escuelas que han modificado sus enseñanzas de acuerdo con los nuevos conocimientos sobre la lateralización hemisférica de funciones mentales, de forma que hacen más hincapié en aquellas enseñanzas que presumiblemente desarrollan más el hemisferio derecho.

Todo esto me parece muy bien. A fin de cuentas, los planes de estudio antiguos armonizaban las enseñanzas de las diferentes disciplinas científicas y humanísticas con las artes. No supone, pues, nada nuevo. No obstante, muchas veces estas corrientes espiritualistas modernas tienen una tendencia antiintelectual, antirracional, anticientífica, como si al hacer hincapié en una cosa tuviesen que negar la otra. Es, de nuevo, una postura dualista que excluye los contrarios. Si Occidente ha desarrollado mucho la racionalidad, el análisis pormenorizado de los fenómenos, la secuencialidad, ahora se trata de fomentar la otra parte más artística, despreciando la razón por las consecuencias negativas que ésta ha tenido a lo largo de la historia.

Yo mantengo la posición de que esto significaría tirar al niño con el agua del baño. No creo que debamos renunciar a ninguna de nuestras facultades, sino todo lo contrario: hay que desarrollarlas todas y cuanto más y mejor conozcamos esas facultades más razón para intentar un desarrollo armónico de todas ellas. Si es cierto que la espiritualidad, a veces, queda enterrada bajo una actividad científica a ultranza, lo que hay que hacer no es renegar de la actividad científica, sino cultivar también las facultades espirituales que por nacimiento tenemos. Además, aunque queramos renunciar a la ciencia, ésta se impondrá en cualquier caso, porque no creo que nadie prescindiera de los antibióticos cuando sufra de una grave infección, a no ser que se autoinmole en beneficio de no sé qué dios.

El parecido en los temas de todos los mitos de las diversas culturas nos indica un origen común en estructuras cerebrales que son similares para toda la humanidad. Los mitos nos hablan de un pasado feliz en el que los contrarios no existían, lo cual nos lleva a pensar que estamos hablando de un pensamiento predualista o prelógico que bien podría ser el pensamiento del hemisferio derecho, que por su mayor antigüedad o por su más pronta maduración en el ser humano es el pensamiento que gobierna tanto el desarrollo de la humanidad como el del niño pequeño. Este pensamiento mágico, de participación mística con la naturaleza, es de suponer que haya permanecido en la memoria ancestral de la humanidad como una época feliz, sin conflictos, en la que el hombre vivía en la Unidad/Totalidad con la naturaleza o con los dioses.

Pero con la aparición o el desarrollo del pensamiento dualista, lógico y analítico, el hombre es expulsado de ese paraíso y se enfrenta con los dualismos más duros para él, como son la separación de sí mismo de la naturaleza y la confrontación con la muerte. Esta dolorosa separación es sentida por la humanidad como la expulsión del paraíso, y al mismo tiempo como un abrir de ojos, si pensamos en el mito bíblico del Génesis, a un mundo distinto. En los mitos también este paso se refleja en la división del Ser Supremo en dos deidades o en los gemelos divinos.

La aparición de la división entre el bien y el mal, supone la creación de la moral y la necesidad, impuesta sobre todo por la vida en sociedad, de la represión de los instintos o, en términos más fisiológicos, de la actividad de las estructuras límbicas. Esto es sentido, sin duda, como una pérdida de libertad, que se refleja extraordinariamente bien en la figura del Tramposo, que representa la libertad límbica frente a las imposiciones de la razón. Es la figura rebelde que prescinde de cualquier regla social y deja libertad a sus instintos, burlándose además de cualquier norma. Resulta ser, en muchas culturas, un personaje simpático y atrayente, como simpático y atrayente es para todos nosotros el sistema límbico. Reúne los contrarios y nos produce no sólo fascinación, sino temor profundo, ese temor a perder la individualidad y la personalidad que es característica del otro tipo de pensamiento, el pensamiento dualista, en el que el yo juega un papel tan predominante.

El yo individual paga un caro tributo al conocimiento que le proporciona el pensamiento dualista: pierde el paraíso y está abandonado a sí mismo, alienado de la naturaleza, solitario y huérfano de espiritualidad o de dios. De ahí los lamentos de Nietzsche, criado en un ambiente asfixiante, «filisteo», burgués y académico en Alemania, con lo que eso significa para un espíritu libre, incapaz de acallar sus impulsos límbico-creadores. La espiritualidad que le ofrecen está fuera de sentido y pervertida por la mentalidad «burguesa», cuyas virtudes son las virtudes de personas mediocres que encuentran su ennoblecimiento en una religión que les asegura ser mucho mejores de lo que en realidad son. Pero Nietzsche, al abrazar una religión dionisiaca, nos está sustituyendo una religión por otra, está afirmando la espiritualidad libre, que no tiene por qué reprimir nada de lo que la naturaleza nos ofrece, una espiritualidad fiel a sus orígenes, que une, paradójicamente si se quiere, a los contrarios, la vida y la muerte, el bien y el mal, como constituyentes inseparables del hombre.

CAPITULO I

La mente, producto de la evolución

Natura semina scientiae nobis dedit, scientiam non dedit.

(«La naturaleza no nos ha dado la ciencia, sino su semilla.»)

Séneca.

I. I. Mente y cerebro

Hace casi ciento cincuenta años que Charles Darwin publicó su famoso *Origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*, donde recogía las experiencias de sus últimos veinte años y llegaba a la conclusión de que unas especies procedían de otras, es decir, daba a luz lo que se ha denominado «teoría de la evolución». Antes de la publicación de esta obra nadie dudaba, u osaba dudar, de la veracidad del mito bíblico de la creación del hombre por mandato divino. En algunos casos se había fijado incluso la fecha precisa: el hombre había sido depositado por Dios en el Jardín del Edén el año 4004 a las siete de la mañana.

Contestada en su época —e incluso en nuestros días— la teoría de la evolución, con ligeras variaciones, sigue vigente. Hoy es difícil encontrar un biólogo, o un científico, que no acepte su validez en términos genéricos. Aceptada, pues, por la mayoría de los investigadores, tarda no obstante en calar en nuestras mentes, tal es la influencia de la cultura religiosa, que asumió, a desgana, lo que sin duda es

consecuencia de esta teoría, a saber, que el relato bíblico del Génesis no debe tomarse al pie de la letra, sino que, a lo sumo, ha de interpretarse como un mito, una metáfora, con un fondo de realidad, pero que no refleja ésta fielmente.

Hoy podemos decir, con una altísima probabilidad, que el ser humano procede de los primates no humanos que lo han precedido, y que ha evolucionado a partir de ellos mediante una serie de adaptaciones. La ciencia moderna defiende que estas adaptaciones han creado un cerebro compuesto de un mosaico de estructuras cognitivas surgidas a lo largo de los años en respuesta a determinados requerimientos del entorno. Probablemente, el crecimiento del cerebro que ha permitido esta evolución se debe al desarrollo de nuevos sistemas de representación de la realidad.

En biología y medicina, la teoría de la evolución ha sido incorporada más fácilmente al acervo de ideas que conforman la mente de biólogos y médicos, como era de esperar. Así, existen asignaturas de anatomía y fisiología comparadas que analizan la evolución de determinados órganos o funciones.

No obstante, cuando se llega al cerebro, se percibe aún una resistencia a aceptar, incluso entre especialistas, que la mente humana sea producto, asimismo, de la evolución. Puede explicarse esta resistencia si partimos de una postura cartesiana y consideramos la mente como algo independiente del cerebro, y de naturaleza distinta, sobre todo. La mente, como *res cogitans*, no tendría nada que ver con la *res extensa*, y permanecería al margen de la evolución; no estaría, pues, sujeta a sus avatares. Esta postura es cada vez más rara en neurociencia. Los pocos dualistas cartesianos que quedan se ven y se desean intentando explicar cómo pueden interaccionar dos entes de distinta naturaleza.

Mi postura es clara: considero a la mente inseparable del cerebro y, aun cuando sean cosas distintas, su naturaleza no es diferente hasta el punto de que puedan considerarse de forma independiente, por consiguiente, si queremos analizar la evolución de la mente, habrá que analizar la del cerebro.

La división de la realidad en antinomias, es decir, en términos contradictorios —blanco y negro, arriba y abajo, masculino y femenino, etc.—, es fruto de la actividad de una parte del cerebro, a saber,

del lóbulo parietal inferior, por lo que cabe suponer que la distinción entre cerebro y mente también es producto de esta estructura cerebral, estrategia seguramente muy útil para el análisis de la realidad exterior, pero que no es válida para aprehender toda la realidad. La inmensa mayoría de las actividades del cerebro se realizan ordenando el mundo en antinomias; todo el inconsciente ignora esta división, que, por tanto, no se presenta ni en el mundo emocional, ni en los sueños, ni en el arte, la religión o la creatividad. También la física defiende que las antinomias pueden ser un producto del cerebro, pero que nada tienen que ver con la realidad exterior.

La misma división entre el yo y el mundo externo no deja de ser una «realidad ficticia». Somos naturaleza, y es difícil diferenciarnos de ella; cuando lo hacemos, estamos adoptando una postura que nada tiene que ver con la realidad. Si existe un yo que habita el cerebro, ¿por qué no se encuentra dentro de éste una instancia cuya lesión produzca la supresión de ese yo? ¿Por qué la búsqueda del homúnculo que controla todas las funciones cognitivas ha sido hasta ahora infructuosa?

1.2. Evolución del cerebro

Ocupémonos ahora de la evolución del cerebro que ha permitido a la mente humana alcanzar su capacidad actual. La hipótesis de la que partimos es que la mente es un producto de la evolución, así como el producto de la actividad cerebral.

El hombre moderno, *Homo sapiens*, pertenece al orden de los primates, que a su vez son una rama de la clase de los mamíferos.

De todos los primates, los que se parecen más al hombre son los monos antropoides, de ahí el nombre. Sus características anatómicas son similares a las nuestras, por ejemplo, el esqueleto del tronco y de las extremidades; pero, sobre todo, se parecen a nosotros porque su cerebro está mucho más desarrollado que el del resto de los mamíferos. Otra característica anatómica que hace a estos animales similares al hombre es la sustitución de la garra con uñas afiladas por la mano con uñas aplanadas, mucho más útil para la prensión, sobre todo en la vida arbórea de los antropoides. También con este tipo de vida se

relaciona la reducción del sentido del olfato y el aumento progresivo de la visión y de las áreas visuales de la corteza cerebral que la controlan y la hacen posible. En este sentido, el desplazamiento de los ojos hacia delante, de forma que los campos visuales de ambos puedan solaparse, en vez de ser independientes como en otros animales, ha permitido la visión estereoscópica, con profundidad, lo que, sin duda, representa una gran ventaja para la vida arbórea.

Aunque en los monos antropoides la bipedestación es sólo ocasional, sin embargo pueden apreciarse en ellos cambios en la forma de la pelvis y de los huesos de la extremidad posterior que van a permitir, en evoluciones posteriores, la marcha bípeda característica del hombre y de algunos de sus predecesores. En este sentido, el pie va perdiendo su capacidad prensil y se va transformando para poder sostener el peso de todo el cuerpo.

Donde se manifiestan las mayores diferencias entre los primates primitivos y los monos antropoides, y se pone de relieve la proximidad de éstos con el hombre, es en el desarrollo del cerebro, que no sólo aumenta de tamaño de forma absoluta, sino que también lo hace de forma relativa al tamaño corporal. Además, la corteza cerebral aumenta considerablemente su superficie al incrementarse el número de circunvoluciones cerebrales.

Parece claro que compartimos con los monos antropoides un antecesor común que podría remontarse a hace unos 24 millones de años. Los primeros homínidos fueron los *Australopitecinos*, que existieron desde los 4 millones de años hasta los 1,5 millones antes de nuestro tiempo. El primer ejemplar del género *Homo* fue el *Homo habilis* que vivió desde hace 2 millones hasta hace 1,5 millones de años.

Durante miles de años, el *Homo habilis* convivió con otro ejemplar, el *Homo ergaster*-, que tenía un cerebro mayor y del que procede la rama que llegaría hasta nosotros. Descendiente del *Homo ergaster* parece ser el *Homo antecessor*, encontrado en la Sierra de Atapuerca en Burgos. Este *Homo antecessor* sería el precursor tanto del hombre de Neandertal como del *Homo sapiens* moderno.

La especie radicalmente distinta con respecto a sus antecesores y más cercana al hombre moderno es la del *Homo erectus*, que vivió desde hace 1,5 millones hasta hace unos 300.000 años. A este *Homo*

erectus le siguió el *Homo sapiens* arcaico que vivió hace unos 250.000 años y, finalmente, el *Homo sapiens sapiens* (hombre que sabe que sabe) que no data de hace más de unos 50.000 años. Del *Homo heidelbergensis* se supone que desciende el *Homo neanderthalensis*, que se extiende desde hace 150.000 años hasta su extinción hará unos 35.000 años.

Sabemos que el australopiteco ya andaba erecto, es decir que, al parecer, la bipedestación comienza con este antecesor nuestro. La fabricación de herramientas se iniciaría más tarde, con la aparición del *Homo habilis*, aunque serían toscas y no tan elaboradas como las que después va a realizar el *Homo erectus*. Al *Homo erectus* se le atribuye el uso del fuego por vez primera, lo que le permitió vivir en cualquier entorno y migrar fuera de África.

La hipótesis que afirma que la bipedestación permitió, al liberar la mano, la fabricación de herramientas e instrumentos diversos, no parece ser correcta, ya que en el australopiteco se libera la mano gracias a la locomoción bípeda, pero, sin embargo, la manufactura de herramientas no aparece hasta la llegada del *Homo habilis*.

Al investigar cómo ha evolucionado el cerebro a lo largo de los millones de años de existencia de los homínidos nos encontramos con un problema: sólo se conservan los fósiles óseos del cráneo, y generalmente de forma fragmentada, mientras que las partes blandas han desaparecido para siempre. No obstante, mediante el análisis de los moldes endocraneanos, es decir de los moldes que se forman con las paredes internas del cráneo en donde han quedado las impresiones de las huellas de los lóbulos cerebrales, así como las venas de las meninges, se puede inferir, al menos, el tamaño aproximado de los distintos lóbulos cerebrales.

El volumen cerebral es más fácil de conocer, sobre todo cuando se poseen fósiles en buen estado de conservación. En este sentido se sabe que si se coloca el volumen cerebral en relación con la masa corporal, lo que se denomina coeficiente de encefalización, los grandes monos tenían 2,5 veces más cerebro para la misma masa corporal que los prosimios. Los australopitecos tenían más cerebro que los grandes monos, pero el rango de variación se solapa con el de los monos antropoides. Lo mismo ocurre con el *Homo habilis*. El primer gran salto lo da el *Homo erectus* que dobla el coeficiente de los gran-

des monos. Y el otro gran salto lo da el *Homo sapiens*, cuyo cerebro llega a tener casi tres veces más volumen en relación con la masa corporal que los de sus predecesores. Es decir, entre los prosimios y el ser humano moderno, el volumen cerebral se multiplica por siete. Y el gran incremento de ese tamaño tiene lugar en los últimos cientos de miles de años.

Se han vinculado estos incrementos con la cultura desarrollada por los distintos géneros de homínidos. Parece existir una relación entre el aumento de volumen cerebral experimentado por el *Homo erectus* y las innovaciones culturales que le acompañaron, como la producción de herramientas más refinadas, la domesticación del fuego y la migración hacia distintas regiones del planeta. El resto de las innovaciones culturales están lógicamente en relación con el enorme incremento en volumen cerebral que experimentó el *Homo sapiens*.

En cualquier caso, y por lo que sabemos de seres humanos modernos cuyo volumen cerebral es muy inferior al normal, no parece que este factor sea decisivo en relación con las funciones intelectuales.

En cuanto a las zonas del cerebro que se han desarrollado más, desde los simios al hombre moderno, los moldes endocraneanos revelan que las partes más antiguas del cerebro, como el tronco del encéfalo y el cerebro medio, no aumentaron mucho de tamaño. Como era de esperar, aquellas regiones cerebrales que están en relación con funciones cognitivas son las que más han crecido, a saber, el hipocampo, relacionado con la memoria y la espacialidad, el cerebelo, relacionado con la coordinación y finura de los movimientos, incluido el lenguaje, y la corteza cerebral, especialmente aquellas áreas de asociación que posibilitan nuestras funciones superiores o intelectivas.

Así, la corteza premotora, encargada de elaborar complicadas estrategias motoras, se desarrolla mucho más que la corteza sensorial o motora primaria. Asimismo aumentaron de tamaño las áreas temporales y frontales que están en estrecha relación con el lenguaje, así como aquellas áreas parietales, temporales y frontales que son consideradas áreas de asociación.

Los moldes endocraneanos también nos dicen que ya en el *Homo erectus* aquellas regiones frontales y temporales que corresponden a lo que hoy denominamos área motora del lenguaje, o área de Broca, y área sensorial o receptiva del lenguaje, o área de Wernicke, ya estaban

muy desarrolladas, por lo que algunos autores han concluido que es probable que el *Homo erectus* poseyera la capacidad lingüística que nos caracteriza. Otros autores le niegan al *Homo erectus* esta capacidad, así como al hombre de Neandertal, más moderno, como antes dijimos, basándose en la reconstrucción del tracto vocal.

1.3. Los tres cerebros de MacLean

Hace ya más de treinta años que un científico americano, Paul MacLean, postuló que el cerebro era un compuesto de tres cerebros distintos. Su hipótesis es que el cerebro es *triúnico*, es decir, se compone de tres cerebros, una especie de tres ordenadores biológicos interconectados, cada uno de los cuales tendría una inteligencia distinta, su propia subjetividad, su propio sentido del tiempo y del espacio, y sus propias funciones de memoria, motrices y de otro tipo (ver fig. 1.1). Estos tres cerebros se habrían formado a lo largo de la evolución uno sobre el otro, como las capas de una cebolla, con la

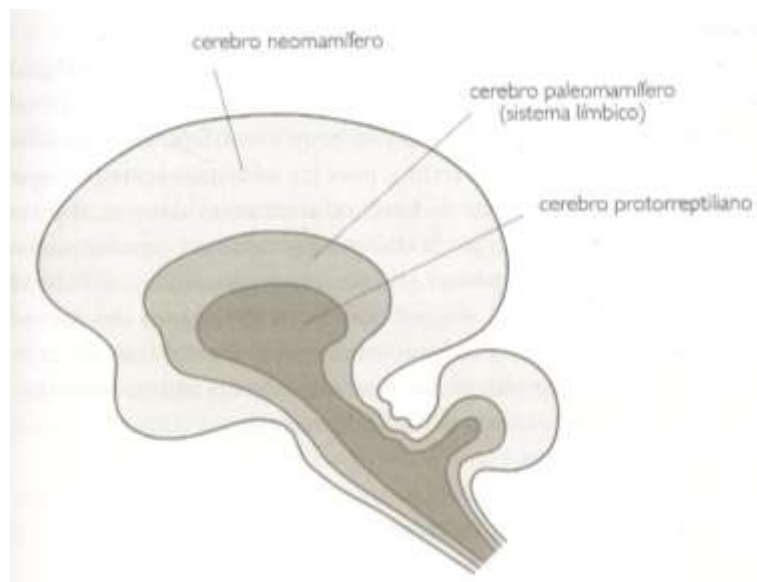


Figura 1. 1. El cerebro «triúnico» de MacLean. El cerebro del paleomamífero representa el sistema límbico.

diferencia de que entre ellos existen relaciones intensas que hacen que cada cerebro nuevo suprima, conserve y eleve a un nivel superior las funciones del anterior.

El primer cerebro, denominado por MacLean «protorreptiliano», sería el cerebro de los reptiles y anfibios, que permite las conductas estereotipadas de estos animales; sobre este cerebro se desarrollaría el segundo, denominado «protomamífero», que coincidiría con lo que hoy llamamos sistema límbico y que está en relación con el sistema de afectos, emociones y memoria, común a todos los mamíferos. Este sistema se diferenciaría del cerebro protorreptiliano por la importancia que tienen la conducta materno-filial, la comunicación audiovocal y la conducta lúdica, que es también común a los mamíferos, pero que no poseen los reptiles. Y finalmente, el tercer cerebro, desarrollado sobre los otros dos sería el cerebro «neomamífero», característico de la especie humana, con muchos más grados de libertad que los anteriores por su capacidad de inhibir tanto las conductas estereotipadas, comunes con los reptiles y anfibios, como las conductas instintivo-emocionales, características de los mamíferos inferiores. Esta última adquisición estaría mucho más orientada al mundo externo, en contraste con las dos anteriores.

Evidentemente, desde el punto de vista anatómico y fisiológico, esta división es, como la mayoría de las divisiones, muy artificial. Tiene valor pedagógico, pero no es muy científica. Es imposible hacer esta separación en el cerebro, pues las relaciones entre las regiones cerebrales responsables de las conductas antes enumeradas son muy estrechas. Sin embargo, la cito porque tiene un cierto atractivo y, sobre todo, nos hace pensar en cómo han ido evolucionando las estructuras en el cerebro, al igual que en otros órganos del cuerpo, construyendo siempre sobre lo ya establecido, y, en el caso del cerebro, ampliando los grados de libertad que este órgano va adquiriendo frente a las imposiciones del mundo externo.

1.4. La evolución de la mente

Si la evolución del cerebro es casi imposible de reconstruir, mucho menos lo es la de la mente. Sin duda, ésta es el fruto de la

actividad cerebral, y así lo entiende la mayoría de los neurocientíficos, por varias razones. Las enfermedades mentales, cada día es más evidente, son la consecuencia de trastornos orgánicos; y son frecuentes los descubrimientos neurobiológicos que relacionan causas orgánicas con enfermedades que se creían puramente «psíquicas», o sea fruto de las influencias del entorno. Esto no significa que neguemos la influencia que el medio ambiente pueda tener sobre la mente, sino, simplemente, colocar en su sitio el problema. No creo que sea necesario insistir en la importancia de la interacción de la carga genética de los organismos con su entorno para su propio desarrollo. Pero se ha exagerado en demasía la influencia de este último, desdeñando la relevancia que la herencia tiene en estos trastornos, así como la base biológica que los pueda originar.

Determinadas lesiones cerebrales producen graves trastornos mentales, incluso pueden llegar a transformar profundamente la personalidad del individuo. Y es conocido el efecto que muchas drogas psicotrópicas tienen sobre las funciones mentales, un tema que trataremos posteriormente. Por estas y otras razones, la mayoría de los neurocientíficos acepta que la mente es un producto de la actividad cerebral, como adelantaba. Esto supone que la evolución del cerebro a lo largo de los millones de años que han transcurrido desde el primer homínido hasta nuestros días ha sido acompañada de una evolución de la mente, evolución de la que, desgraciadamente, no poseemos ningún dato fiable.

Si se parte de la creencia de que el cerebro, al nacer, es como una *tabula rasa*, lo que descartaremos en el capítulo sexto, es difícil, si no imposible, plantearse la idea de una mente que evoluciona. El cerebro tendría que absorber toda la información a lo largo de la vida, y la mente se formaría en la interacción con el entorno. Por otra parte, se puede suponer que el cerebro es un órgano útil para resolver cualquier problema, como un ordenador de aplicación general.

Pero también puede entenderse, al igual que algunos psicólogos modernos hacen, que el cerebro es como una navaja de múltiples usos, similar a las del ejército suizo, con diferentes dispositivos para la resolución de los diversos problemas, según veremos en el siguiente capítulo. En ese caso sí que vale la pena preguntarse por aquellos requerimientos del entorno que han provocado el desarrollo de esas

facultades mentales. Veremos en el próximo capítulo que éstas tendrían como sustrato anatómico-fisiológico los módulos cerebrales.

Es difícil relacionar las habilidades cognitivas en general con la evolución del cerebro desde los simios a los hombres modernos. Merlin Donald, en su libro *Orígenes de la mente moderna*, cree que, por lo que respecta a las habilidades cognitivas de una cultura, definida ésta como un sistema colectivo de conocimientos y conductas, se puede hablar primero de una *cultura episódica*, que correspondería a las habilidades cognitivas de muchos mamíferos y que culminarían en los grandes simios. Estos últimos muestran en este aspecto una clara superioridad sobre el resto de los mamíferos. Saben utilizar herramientas, construirlas y ensamblarlas para alcanzar alimentos, pueden utilizar un lenguaje limitado de signos para comunicarse en experimentos de laboratorio, y son capaces de reconocerse o identificarse a sí mismos ante un espejo.

Donald utiliza la expresión «cultura episódica» porque la vida se desenvuelve completamente en el presente, como una serie de episodios concretos, y su sistema de representación en la memoria es una representación de sucesos del presente. El sustrato anatómico de esta memoria episódica sería el hipocampo, cuya destrucción bilateral en el hombre produce una amnesia anterógrada, es decir, el paciente vive permanentemente en el presente y sólo recuerda lo ocurrido antes de la operación, pero todo lo que vivencia lo pierde en poco tiempo, desaparece de la memoria, o, quizás mejor, es incapaz de consolidarlo.

La cultura episódica dominaría también durante el período de los primeros australopitecos; los australopitecos más evolucionados y el *Homo habilis*, en cambio, tendrían una cultura denominada *mimética*. Esta se caracterizaría por la capacidad de producción de actos conscientes, autoiniciados, intencionales, pero no lingüísticos.

Durante la transición del *Homo erectus* a los humanos modernos se realizaría el paso de la cultura mimética a lo que Donald denomina «cultura mítica», caracterizada ya por la aparición del lenguaje, y que permitiría el intercambio rápido de información, así como la acumulación de conocimientos y la regulación de las diferentes conductas. Con el lenguaje aparecería también el pensamiento analítico, dualista, como veremos en el capítulo 8.

Seguramente, una de las primeras tareas del lenguaje fue la de expresar los distintos modelos del universo. Los mitos de la creación son un claro ejemplo de la necesidad del hombre, dotado de autoconsciencia y lenguaje, de reflexionar sobre sus orígenes y dar una interpretación de ellos lo más plausible posible.

Finalmente, para Donald, la creación y continuo crecimiento de sistemas de memoria externos al propio individuo (representaciones gráficas, pintura, escritura, bancos de datos, etc.) han supuesto una nueva, y por ahora última, transición hasta el ser humano moderno. Mientras que la memoria mítica es oral y se basa en la memoria biológica, la moderna está basada en los sistemas externos de memoria.

Quizás sea importante resaltar que todas las características de las distintas culturas tuvieron como base estructuras nerviosas que aún siguen en el cerebro moderno, por lo que bien puede decirse que el hombre actual es tanto episódico, como mimético y mítico, aparte de poseer sistemas externos de memoria que han aumentado, o extendido, la memoria biológica, lo que le permite nuevas posibilidades de desarrollo.

Es decir, que como la naturaleza siempre construye sobre lo ya existente, cada vez que aparece una nueva función, lo hace basándose en funciones, y por tanto, estructuras cerebrales, anteriores, que quedarían, utilizando una palabra muy usada por el filósofo Hegel, *aufgehoben*. *Aufgehoben* es el participio del verbo *aufheben*, que en alemán tiene un triple sentido: negar, conservar y elevar a un nivel superior. La negación se consigue en neurofisiología con la inhibición; la función se mejora con una estructura más compleja, pero inhibiendo la anterior, lo que permite en determinados momentos desinhibirla; así se conserva, pero negada, controlada, inhibida por la nueva estructura.

Para poner un ejemplo: en la médula espinal existen reflejos que no necesitan de estructuras corticales para funcionar; hay automatismos motores que son independientes de estructuras superiores. Pero, la corteza, al adquirir nuevas posibilidades motoras, mucho más complicadas que las anteriores, no ha suprimido los reflejos espinales, los utiliza, a veces anulándolos mediante inhibición. Cuando la corteza, por lesión o simplemente cuando dormimos, deja de estar activa, se producen desinhibiciones reflejas de esos movimientos más

primitivos que están organizados al nivel de la médula espinal; son los automatismos espinales que se activan cuando entramos en el sueño. O los reflejos ancestrales de succión y de prensión, normalmente *aufgehoben*, pero presentes en la niñez. Aunque negados o inhibidos a partir de cierta edad, pueden desinhibirse por razones patológicas, como por ejemplo en demencias seniles.

1.5. La psicología evolutiva de Jean Piaget

En 1866 Ernst Haeckel publicó sus *Principios de morfología general*, en los que por vez primera postulaba la que se denominó «ley biogenética fundamental», según la cual «la ontogenia es una recapitulación corta y rápida de la filogenia». Con otras palabras, el niño, en su desarrollo, debía atravesar las mismas etapas que el hombre moderno había atravesado a lo largo de los miles de años que lleva sobre el planeta. Peter Medewar ridiculizaba esta ley afirmando que se puede sintetizar de manera simple diciendo que «un animal trepa por su propio árbol genealógico». Hoy día esta teoría se considera errónea, pero ha servido para estimular en gran medida la embriología y la investigación biológica en general.

Jean Piaget, psicólogo suizo, simpatizaba mucho con esta ley y dedicó toda su vida al estudio del desarrollo ontogenético de la mente del niño, utilizando, con la ayuda de su esposa, a sus propios tres hijos como objetos de observación y experimentación, analizando su conducta tanto espontánea como provocada. Piaget esperaba encontrar en el desarrollo intelectual del niño una copia o repetición de lo que había ocurrido durante el desarrollo del ser humano desde que apareció sobre la Tierra.

En realidad, más que psicólogo, Piaget puede ser considerado un epistemólogo genético, es decir una persona preocupada por los fundamentos genéticos del conocimiento humano, y los busca en el desarrollo de la mente del niño. Como él procedía de la biología, a su trabajo solía llamarlo «embriología mental».

1.5.1. La inteligencia como actividad biológica

Piaget parte, desde luego, de la convicción de que la actividad intelectual es una forma especial de actividad biológica. Lo que heredamos no son estructuras cognitivas, a diferencia de lo que postula el lingüista Noam Chomsky (ver el capítulo 6), sino un modo de funcionamiento intelectual, un *modus operandi*, una forma específica de interacción con el medio ambiente. Las estructuras cognitivas, múltiples y variadas, se forman a lo largo del desarrollo del niño, según él. Sin esa interacción, las estructuras cognitivas no se desarrollarían. El funcionamiento intelectual, que es heredado en cambio, permanece constante a lo largo de toda la vida. Y precisamente porque sus propiedades fundamentales no varían las denomina «invariantes funcionales».

Heredamos estructuras biológicas que determinan nuestras percepciones, y estas estructuras son innatas, señala Piaget. Pero la dotación biológica no sólo está compuesta de estructuras innatas, porque de ser así el progreso intelectual no sería posible. Existe algo adicional: es lo que él denomina «modo de funcionamiento intelectual».

El funcionamiento intelectual al que alude Piaget tiene dos características fundamentales comunes a todos los funcionamientos biológicos: la organización y la adaptación.

Todo ser vivo se adapta al entorno y tiene determinadas propiedades organizativas que hacen posible esta adaptación. Estas son para Piaget las invariantes funcionales ya mencionadas, que establecen un vínculo entre la inteligencia y la biología, puesto que son comunes a ambas.

La adaptación tiene a su vez dos propiedades diferentes, pero muy relacionadas entre sí, que son la asimilación y la acomodación. Aclaremos lo que esto significa para Piaget con un ejemplo de asimilación. Los alimentos, al ser ingeridos, son transformados para que puedan incorporarse al organismo que los ingiere; pues bien, este proceso de transformación por el cual se alteran los elementos del entorno de forma que puedan ser incorporados a la estructura del organismo es lo que se llama «asimilación».

Aparte de asimilar sustancias alimenticias, el organismo realiza otro proceso tan importante como el primero: se adapta a ellas, proceso que recibe el nombre de «acomodación». El organismo se acomoda a las sustancias que debe digerir.

Ambos procesos están relacionados, ya que toda asimilación de un objeto al organismo supone al mismo tiempo una acomodación del organismo al objeto. Los dos procesos forman parte de toda adaptación. Pero la adaptación también supone una organización, fundamento de esta adaptación. Se entiende ahora que ambos, la adaptación y la organización, sean considerados por Piaget como las principales invariantes funcionales.

1.5.2. Interacción entre adaptación y organización

Para Piaget, entre la adaptación y la organización existe una interacción mutua y complementaria. La adaptación supone una organización subyacente y, al mismo tiempo, la organización es inseparable de la adaptación, ya que ésta configura la organización.

En el caso de la asimilación intelectual, ésta no se diferencia de la asimilación biológica, es decir, el proceso es el mismo, ya que consiste en amoldar un hecho de la realidad al patrón de estructura en desarrollo que el sujeto posee. Pero también la adaptación intelectual es siempre un acto de acomodación, ya que el sujeto tiene que ajustar sus órganos receptores a las formas que la realidad presenta.

En todo momento Piaget afirma que este proceso de adaptación es el mismo para el organismo y sus funciones que para las capacidades intelectivas. En cada momento nos encontramos el paralelismo entre el cuerpo y la mente. Entre la digestión y el proceso de incorporación de conocimiento no existen para Piaget diferencias fundamentales.

El progreso en el conocimiento se entiende como fruto de la interacción mediante la cual los cambios en la estructura asimilativa orientan nuevas acomodaciones, pero estas nuevas acomodaciones estimulan a su vez las reorganizaciones estructurales.

1.5.3. El desarrollo mental del niño

En los primeros dos años de vida, el niño pasa de un estado de egocentrismo profundo, en el que no distingue entre el yo y el mun-

do exterior, un estado del que el propio niño no tiene consciencia, a otro en el que ya existe la separación entre el yo y el mundo; en ese momento el propio yo se convierte también en un objeto entre otros.

Este primer estadio, que abarca los dos primeros años de vida, es denominado por Piaget período sensorio-motor, ya que el niño está ocupado, principalmente, con actividades sensoriales y motoras.

Al final de esta etapa, el niño pasa desde el nivel reflejo de completa indiferenciación entre el yo y el mundo a una organización sensorio-motora. Además de la idea de un mundo de objetos separados del propio yo, el niño de dos años puede también anticipar los movimientos de los objetos en el espacio y organizar la propia actividad con el objetivo de alcanzar determinadas metas, por ejemplo, encontrar un juguete escondido. Al concluir los dos primeros años de vida, el niño ha desarrollado determinadas categorías del entendimiento, como los conceptos de objeto, espacio, tiempo y causalidad.

Las estructuras cognitivas desarrolladas a lo largo de la primera infancia (hasta los dos años) son denominadas por Piaget «esquemas». Por eso habla del esquema de succión, del de prensión, del de visión, etcétera. En realidad, se trata de reflejos que existen al nacer, pero que se van refinando con el uso que el niño hace de ellos a lo largo de ese período inicial.

Para Piaget, pues, a diferencia de lo que sostiene Kant, los conceptos de espacio, tiempo y causalidad se forman durante los primeros dos años de vida, lo que significa que no existen al nacer.

Con el lenguaje, el niño pasaría a un segundo estadio preoperacional, llamado así porque precede al de las operaciones lógicas, que dura hasta los siete años de edad, seguido de un tercer período de organización de las operaciones concretas que duraría hasta los once años. En el segundo estadio, de los dos a los siete años, el niño comenzaría ya a manejar símbolos, realidades interiorizadas, es decir, representaciones internas de la realidad. En este período, el niño sería egocéntrico respecto de las representaciones, al igual que lo era recién nacido ante las acciones sensorio-motoras. El niño es incapaz de adoptar el papel de otras personas; tampoco siente necesidad de justificar su punto de vista ante los demás, ni busca contradicciones en su lógica. Es un pensamiento estático, inmóvil.

El tercer estadio, de los siete a los once años, sería el de las operaciones concretas: las operaciones lógicas, matemáticas, las que implican cantidad, medición, espacio, tiempo, relaciones interpersonales, etcétera.

Y a partir de los doce años, el niño pasaría al denominado período de las operaciones formales. Una de las diferencias es que mientras que el niño vive en el presente, el adolescente no sólo vive en el presente, sino también en el futuro.

La noción de objeto permanente, es decir, aislado del propio yo que trata con él, se desarrolla junto con la noción del yo separado del resto del mundo. Objeto y sujeto tienen, pues, un desarrollo común. Kant critica a Descartes argumentando que si «yo existo», también tiene necesariamente que existir «el resto del mundo». Piaget sostiene que efectivamente es así: ambos se desarrollan conjuntamente en la mente del niño.

En resumen, el desarrollo mental del niño es una retracción del mundo externo, un mundo que necesita para desarrollar determinadas estructuras, que están esperando el contacto con el entorno para manifestarse. Lentamente, el niño se retrae del mundo exterior y va creando un mundo interno o internalizado en el que posteriormente se va a desenvolver, casi en aislamiento del mundo exterior, al que ya no necesita.

Supongo que esto ocurre en el nivel sensorio-motor. Al menos así lo entiendo. Cuando el niño aprende, por ejemplo, a escribir letras sobre un papel, realiza el movimiento de la mano muy lentamente, como si necesitase de las aferencias sensoriales para controlarlo. Pero a medida que lo va dominando, parece como si lo internalizase, y el movimiento termina siendo tan rápido que ya no es posible que las aferencias sensoriales puedan influir en él.

¿Ocurre así con todas las cosas? ¿Se puede decir lo mismo del espacio externo? ¿No programamos los movimientos que vamos a realizar sin necesidad del mundo externo, sino utilizando los mapas sensoriales, motores y espaciales que hemos internalizado antes? ¿No es esta internalización una posible causa de una actuación solipsista, en la que se confunde la realidad exterior con la interior?

Comparemos el desarrollo infantil con la mentalidad de los así llamados «primitivos».

1.6. La mentalidad del hombre primitivo

Hemos dicho que la ley biogenética fundamental de Haeckel está considerada errónea. Y, sin embargo, existen ciertos paralelismos entre el desarrollo de la mente del niño y lo que sabemos de la mente humana en su evolución desde los pueblos más «primitivos» hasta el hombre moderno actual (escribo «primitivos» entre comillas porque sabemos que el cerebro es el mismo que el del hombre moderno).

Es muy probable que los diferentes períodos que Piaget refiere respecto al desarrollo del niño sean producto de una maduración por etapas de estructuras cerebrales, presentes tanto en el hombre moderno como en el primitivo, de las que las más modernas, desde un punto de vista filogenético, serían las últimas en formarse en el individuo.

Efectivamente, en el hombre, las llamadas áreas asociativas (las últimas en aparecer en la evolución del cerebro humano) del cerebro son las últimas en madurar en el individuo, proceso que culmina en la adolescencia.

Esta maduración necesita, como en todo organismo, de la interacción con el entorno para desarrollarse. Así, el lenguaje, que utiliza áreas muy modernas, exclusivas del *Homo sapiens* por lo que hoy suponemos, necesita del entorno parlante para desarrollarse.

Remo Cantoni, en su libro *El pensamiento de los primitivos*, hace alusión a la posible existencia en el hombre primitivo de formas de pensamiento que seguramente todavía están presentes en el hombre contemporáneo, pero relegadas, inhibidas por estructuras cognitivas más modernas. Estas estructuras inhibidas explicarían la generación de pensamientos arcaicos. El llamado «inconsciente colectivo» de Cari Gustav Jung, lleno de experiencias ancestrales que se transmitirían de generación en generación, no sería para Cantoni otra cosa que el producto de esas estructuras primitivas. Esto explicaría la existencia en el inconsciente de sedimentos de experiencias ancestrales y colectivas que siguen operando activamente.

Para Cantoni, el hombre primitivo posee una visión de la vida mágica, mística, mítica o participacionista; el hombre se encuentra «en un mundo fluido y animado en donde la inteligencia no ha

introducido aún sus distinciones esquemáticas, no ha roto la relación emotiva en virtud de la cual hombre y naturaleza parecen comprendidos en una realidad única, no ha destruido aquel estado de simbiosis por el cual el hombre primitivo vive con plantas, animales, lugares, personas vivas y muertas, antepasados y divinidades, en una atmósfera concreta y animada».

Según Cantoni, ambos mundos, el mundo emocional y participacionista del hombre primitivo y el mundo lógico-experimental conviven en el hombre moderno, de tal forma que el hombre actual no se identifica unívocamente con ninguno de ellos. En palabras de Cantoni: «No sólo el mundo participacionista y mítico penetra continuamente en el pensamiento científico y racional, y el pensamiento racional confiere forma teórica al mito, sino que en definitiva ambas visiones nos dan, por una parte, el universo seco y escuálido de las relaciones matemáticas, y, por la otra, el universo irresponsable de la emoción y la fantasía. El pensamiento primitivo es la realidad histórica en que mejor se concreta y se manifiesta el pensamiento participacionista, pero nuestra experiencia espiritual, individual y colectiva se mueve en gran medida todavía hoy dentro de la participación.»

Nada mejor que estas palabras para expresar lo que venimos diciendo, a saber, que el hombre posee actualmente dos formas de pensar: una, racional, lógico-analítica, dualista, pero también otra más arcaica, mítica, mística, mágica, participacionista, que sigue expresándose en la poesía, la música, los ensueños, la fantasía, la creatividad artística o científica.

Para el antropólogo Lévy-Bruhl, la actividad mental de los primitivos es mística, es decir, orientada en todo momento hacia fuerzas ocultas. Pero una de las características más importantes de esta actividad mental es su intensa emocionalidad, que nunca se disocia del misticismo. El espíritu del hombre primitivo se orientaría hacia lo sobrenatural, cuya presencia advierte de forma emocional.

Posteriormente veremos que lo sobrenatural, lo numinoso, también está impregnado de una fuerte emocionalidad y que precisamente por ello puede que sea producto de la actividad del hemisferio no dominante del cerebro.

Pero sigamos con Cantoni. Para él, la mente del hombre primitivo, cuando se enfrenta a la realidad, no se inclina por el análisis obje-

tivo, sino por vivir, en su totalidad, las fuerzas misteriosas que ella parece liberar. En este mundo mágico, los límites entre lo subjetivo y lo objetivo, entre los sueños y la realidad, entre la esfera material y la espiritual, se esfuman.

Otra característica de la mentalidad del hombre primitivo es la tendencia a la imagen concreta y actual, acompañada de una cierta aversión al pensamiento abstracto. El análisis de los idiomas de los primitivos nos indica la existencia de una gran riqueza de expresiones de particularidades concretas. Por eso algunos autores lo han denominado «idioma pictórico». Por otro lado, la memoria óptica estaría muy desarrollada en los primitivos y todo se expresaría en relaciones espaciales.

Estas características nos hacen pensar que el hombre primitivo hace más uso de su cerebro derecho que del izquierdo. Ciertamente que el lenguaje, aunque sea «pictórico», necesita del hemisferio dominante, pero precisamente por ser pictórico, y porque las expresiones se hacen en relaciones espaciales, el uso que el hombre primitivo hace del hemisferio derecho es mucho mayor que el del hombre moderno. Lo corrobora el hecho de que el idioma primitivo es muy pobre en elementos lógicos y en valores conceptuales, una característica ésta más del hemisferio dominante. Otra de las peculiaridades del idioma primitivo sería la ausencia de la contradicción, la convivencia sin problemas de términos antitéticos.

El antropólogo Lévy-Bruhl piensa que el pensamiento moderno no es un mero sucesor del pensamiento primitivo, es decir, uno y otro tienen que proceder de estructuras cerebrales diferentes porque el pensamiento primitivo no es anulado por el pensamiento lógico moderno, sino que convive con él. Es más, para Lévy-Bruhl, el pensamiento primitivo no sólo convive con el moderno, sino que se expresa continuamente en nuestra vida cotidiana, y es la causa de representaciones colectivas en las que reposan muchas instituciones, particularmente las que implican creencias y prácticas morales y religiosas.

Muchos autores han hecho ver que esa forma primitiva de pensar la encontramos en la formación del pensamiento griego, en el Renacimiento y en el Romanticismo, para no hablar de las civilizaciones orientales. Se trata, simplemente, de una forma de aprehender el

mundo distinta de la que estamos acostumbrados a usar en el mundo occidental. En vez de «conocer» el mundo se trataría de «aprehenderlo emotivamente», unirse místicamente con él.

La similitud entre la mentalidad del hombre primitivo y la del niño pequeño es muy llamativa. Es muy probable que el niño pequeño, que todavía no tiene mielinizadas muchas partes del cerebro, especialmente aquellas que pertenecen a la corteza asociativa, utilice para pensar esa forma emotiva, primigenia, característica del hombre primitivo. El desarrollo de las áreas asociativas, que se produce durante la niñez hasta la pubertad, dependería en sumo grado del entorno, lo que explicaría el desarrollo tan importante que el hombre occidental ha hecho de su instrumento lógico-analítico y dualista del cerebro. Simmel lo expresa así: «A juzgar por la analogía del desarrollo infantil y de muchos fenómenos psicológicos de los pueblos primitivos, la distinción entre el alma subjetiva y el mundo de los objetos que tiene enfrente debe pertenecer a una etapa relativamente tardía de la historia de la humanidad.»

Ernst Cassirer expresa la mentalidad del hombre primitivo diciendo que en ella existe una *Gemeinschaft alies Lebendigen* (es decir, una comunidad de todo lo viviente), que puede ser tan fuerte que anula las diferencias que la percepción sensible encuentra en las diversas formas de la existencia. Esto significaría que el pensamiento emocional del hombre primitivo o del niño pequeño inhibiría la posibilidad de pensar lógicamente, una forma de pensar que quizá surja en el ser humano tras mucho esfuerzo y ejercicio. De la misma manera que hoy en día las emociones son capaces de inhibir totalmente nuestro pensamiento racional, en su día habrían impedido el surgimiento del pensamiento lógico-analítico y dualista del hombre moderno. Esta forma moderna de pensar está sin duda ligada al lenguaje, y esto explicaría por qué para el hombre primitivo la palabra es considerada como algo mágico, sobrenatural, incluso de naturaleza demoníaca, aunque provenga de él mismo. La palabra procedería de una parte de la corteza cerebral aún poco desarrollada y al hombre primitivo le podría resultar como algo extraño, ajeno a sí mismo, como una entidad separada de él y en posesión de poderes ocultos y amenazadores.

La consciencia del hombre primitivo, como la del niño pequeño, se asemeja más a la consciencia que aparece en los ensueños (ver

capítulo 5), que como se sabe es bien distinta de la del hombre despierto. De esta manera, el hombre primitivo no suele distinguir entre el ensueño y la realidad, ambos constituyen algo continuo, como afirma Cantoni. Habría que decir que no es que el hombre primitivo no sepa distinguir entre el ensueño y la realidad, sino que ambos estados, el ensueño y la realidad emotiva son productos de las mismas estructuras y, por lo tanto, sujetos a las mismas leyes, lo que le impide hacer diferencias entre ellos.

También podríamos decir que el hombre, cuando tiene ensueños se convierte en primitivo, entra en el mundo de las emociones y de la unión mística con el mundo. Los psicoanalistas dicen que esto sólo es posible cuando el yo consciente levanta las censuras que normalmente impone para el acceso a este mundo. O, en lenguaje fisiológico, cuando durante el sueño desaparecen las inhibiciones a las que están sometidas las estructuras subcorticales, límbicas, por parte de la corteza.

El hombre primitivo, pues, no es dualista. La separación entre alma y cuerpo, por ejemplo, tan característica de la mente occidental, nada tiene que ver con la forma de pensar del hombre primitivo. Tanto el alma como el cuerpo forman una unidad mística indiferenciada.

1.6.1. Dificultad para entender el desarrollo de la mente humana moderna

Si es cierto que desde la aparición del *Homo sapiens sapiens*, es decir del hombre moderno, no ha habido ningún tipo de mutación y que, por tanto, nuestro cerebro es igual al cerebro del *Homo sapiens sapiens* de hace unos 150.000 años, es difícil entender cómo es posible que este ser humano antiguo tuviese ya las capacidades en potencia de construir ordenadores o de crear una tecnología que lo llevase al espacio extraterrestre, capacidades inútiles para la vida en la sabana africana donde se desarrolló.

Algo así sólo puede explicarse si se asume la existencia de unas estructuras cognitivas cuya capacidad supera con mucho al estímulo medioambiental que provocó su creación. Como decía el filósofo

Hegel, nosotros trascendemos las limitaciones de nuestros sentidos con nuestro conocimiento. Es cierto que nuestros sentidos sólo pueden detectar determinadas longitudes de onda del espectro, pero también es cierto que nuestra mente es capaz de tener conocimiento de longitudes de onda que nunca hemos percibido.

Ahora se entiende por qué Piaget postula la existencia de un «modo de funcionamiento intelectual», que sería lo que heredamos, y no la capacidad cognitiva terminada. De esta forma se puede explicar que podamos atacar problemas de diversa índole, aunque sean completamente nuevos y diferentes de los existentes cuando nuestro cerebro se desarrolló.

Con este «modo de funcionamiento», heredado, sería con el que la mente elaboraría las estructuras cognitivas necesarias para enfrentarse con la realidad externa. Y serviría no sólo para los problemas planteados por el entorno del *Homo sapiens* cuando apareció sobre la Tierra, sino también para el hombre moderno, y para el de mañana, siempre y cuando no haya una mutación que modifique la especie humana.

1.7. La evolución de la consciencia

Cuando hablamos de consciencia nos referimos generalmente a la cualidad del ser humano que le hace capaz de apercibirse de las cosas del medio que le rodea, así como de sí mismo. En este último caso se suele hablar de autoconsciencia.

Solemos pensar que la adquisición de la consciencia ha sido un hecho repentino, atribuido por lo general al *Homo sapiens*, y que ésta no ha sufrido desde entonces ningún tipo de transformación o evolución. Es decir, se parte de que la consciencia es una cualidad única e indivisible que, desde su surgimiento, ha permanecido estable. Algunos autores, con grandes esfuerzos, llegan a atribuir consciencia a algunos primates no humanos, para enseguida añadir que esta consciencia es mucho más primitiva que la nuestra.

Pero también hay autores que sostienen que la consciencia que tenían los homínidos más antiguos nada tenía que ver con la consciencia tal y como hoy la entendemos, sino que ha sufrido un

proceso de evolución, determinado más por la cultura que por los genes.

Uno de estos autores ha sido Jean Gebser. Su obra capital es *Origen y presente*. Esta obra ha tenido una gran repercusión tanto en Alemania como en Estados Unidos. Gebser escribió esta obra entre 1949 y 1953 y la subtituló: *Historia de la conscienciación*.

Para Gebser, nos encontramos en un momento histórico de crisis, crisis de la consciencia. Esta crisis está determinada por un cambio de lo que él denomina «estructura», que depende del contexto o del ambiente en el que la consciencia se desarrolla. Estos cambios los denomina «mutaciones», aunque nada tienen que ver con las mutaciones biológicas. Así, la consciencia habría pasado, a lo largo de su desarrollo, por distintas estructuras consecuencia de cambios o «mutaciones».

Las características del entorno habrían producido, pues, diversas estructuras de la consciencia, que Gebser divide en las siguientes etapas: arcaica, mágica, mítica y mental-racional. La quinta de las estructuras de la consciencia está surgiendo ahora, y es la que ha provocado la crisis en la que vivimos. La denomina «arrracional-integral». Este desarrollo de la consciencia no habría que entenderlo como una expansión de la consciencia, sino más bien como una intensificación.

¿Supone esta hipótesis que la consciencia es independiente del desarrollo cerebral, que no parece que haya sufrido grandes cambios desde que surge el *Homo sapiens* hasta nuestros días? Desde luego que no, pero aunque el cerebro con el que nacemos sea el mismo con el que nació el primer *Homo sapiens*, es harto sabido la influencia que la cultura tiene sobre nuestro cerebro. Precisamente a través de la cultura transmitimos una forma de pensar o una forma de consciencia del mundo a nuestros hijos. Este es el tipo de consciencia al que se refiere Gebser, y, desde luego, ha cambiado considerablemente a lo largo de toda la historia de la humanidad.

La crisis que según Gebser estamos viviendo no se limita a Europa, ni tampoco a la moral, la economía, las ideologías, la política o la religión. Se trata de una crisis mundial, como las que aparecen en los períodos de profunda transformación.

Estas etapas de cambio profundo vienen determinadas por una transformación de la consciencia, o como Gebser dice, de las estruc-

turas de la consciencia. Estaríamos, pues, ante el nacimiento de una nueva consciencia. A esta consciencia *in statu nascendi*, Gebser la denomina aperspectivística, o arracional-integral.

El término «aperspectivístico» no es para Gebser lo contrario de «perspectivístico», no significa negación. En cualquier caso, para Gebser «perspectivístico» (en alemán *perspectivisch*) tiene un contrario, *unperspectivisch*, que podría traducirse por «imperspectivístico» o «no perspectivístico». (Estas denominaciones son creaciones de Gebser, de ahí la dificultad de su traducción.) Supongo que para entender el sentido de estos términos lo mejor es poner un ejemplo. Gebser utiliza el de las palabras «moral», «inmoral» y «amoral», bueno para nosotros porque tienen el mismo significado en alemán que en castellano. Mientras que inmoral es lo contrario de moral, amoral es una palabra en la que el dualismo moral/inmoral ha desaparecido. De eso precisamente se trata, de recalcar con la palabra que se ha superado el dualismo simple de afirmación/negación. El prefijo *a* es privativo, y *privare* en latín tiene el significado de «liberar».

Esta división tiene su fundamento en la división que Gebser hace del mundo europeo en tres épocas: el mundo «no perspectivístico», época que abarcaría hasta el Renacimiento y se caracterizaría por la ausencia de perspectiva; esta ausencia se manifestaría no sólo en la estética y la pintura, sino también en el mundo psíquico e intelectual. La llegada de la perspectiva supone la conscienciación del espacio, conscienciación que estaría dormida en el hombre «no perspectivístico», o el hombre estaría todavía dormido en el espacio, sin pertenecerse a sí mismo, sino a la unidad, a la comunidad. Sería, por tanto, en otras palabras, la falta de una consciencia del yo tal y como hoy la definimos.

Para Gebser, aproximadamente a partir del siglo XIII comenzaría el mundo perspectivístico, en el que el hombre se ve a sí mismo como sujeto, lo que presupone entender o aprehender el mundo como objeto. Esta objetivación del entorno se produce, según Gebser, por vez primera y de forma prematura en la pintura de Giotto. En poesía coincidiría con las primeras producciones líricas de los trovadores en el siglo XIII.

Gebser pone innumerables ejemplos en los que no nos vamos a detener. Sólo destacaremos algunas características del mundo europeo

perspectivístico con respecto al no perspectivístico: el teocentrismo es sustituido por el antropocentrismo, se escinde el observador y lo observado, se concretiza tanto el hombre como el espacio. El hombre es separado de su entorno, del resto del mundo, de la totalidad-unidad. El tránsito de una consciencia a otra trae consigo una expansión del espacio, pero también un encapsulamiento del yo, con la consecuencia del aislamiento de la persona, en suma, del egocentrismo.

Las «mutaciones» a que antes aludía y que dan lugar a las distintas estructuras de consciencia no deben entenderse como biológicas o históricas, sino como mutaciones intelectuales (*geistige*, en alemán). El término alemán *Geist*, que suele traducirse por «espíritu», tiene connotaciones que van más allá de la palabra española. Significa también «mente», «intelecto», «ingenio». En realidad, la palabra *Geist* coincide más con la francesa *esprit*. Es decir, que las mutaciones hay que entenderlas como mutaciones intelectuales o mentales. El resultado de cualquier mutación sería una intensificación de la consciencia, más que la aparición de una consciencia nueva.

Cuando se pasa de un estadio al otro, el anterior no queda anulado, sino que sigue estando de forma más o menos latente en la mente humana.

El período arcaico del desarrollo de la mente se caracteriza por ser un estadio previo a la consciencia, incluso previo a la unidad-totalidad. Según Gebser, sería el estadio más parecido al estado primigenio paradisíaco en el que el alma, la psique, todavía duerme, en el que todavía existe el sueño o ensueño, que es una manifestación psíquica. No coincide con lo que se ha denominado «hombre primitivo», pues éste suele vivir, tal y como ha sido descrito por los antropólogos, en un estadio ya mágico. El estadio mágico se caracterizaría por lo siguiente: 1) falta del yo; 2) falta del espacio y del tiempo; 3) un mundo pleno de sentido, unitario; 4) imbricación con la naturaleza; 5) su reacción mágica a esa imbricación. Estos puntos se deducen de los rituales de caza y de la interpretación de las pinturas rupestres. Comienza a surgir un sentido rudimentario del yo y el lenguaje sería el resultado de este cambio. El hombre aún no se distinguiría del resto de la naturaleza.

El estadio mágico se podría definir, siguiendo a Gustav Meyrinck, como «hacer sin saber». La existencia sería unidimensional, pre-pers-

pectivística, plena de sentido, y tendría lugar en un estado similar al ensueño. El hombre se reconocería como una entidad, y sería también la época en la que las emociones llegan a la superficie de la consciencia.

En realidad, para nosotros, lo que Gebser está describiendo no es otra cosa que un estadio en el que el sistema límbico domina completamente la actividad humana (ver el capítulo 3). Es un estadio en el que el hombre vive en y con sus emociones. Pienso que es difícil separar este estadio del arcaico, por lo que el paraíso al que el hombre quiere siempre volver, con esa nostalgia que le caracteriza, no es otra cosa que ese estadio, por el que atraviesa el niño también, en el que la corteza cerebral no se ha desarrollado aún y el ser humano vive totalmente unido a la naturaleza, estadio predualista y feliz.

Este estadio persistiría, según Gebser, hasta aproximadamente unos 40.000 a.C. y la aparición del hombre de Cro-Magnon.

En el estadio mítico, con la llegada del hombre de Cro-Magnon, el hombre se convirtió en un individuo que vivía en un mundo simbólico, religioso y chamanístico. La estructura mental podría definirse como bidimensional, caracterizada por polaridades fundamentales. El mito sería el reflejo del alma, de la psique. El hombre comenzaría a diferenciarse de los demás, y el lenguaje jugaría un papel más determinante.

Tanto el mito de la Caída, en el Génesis, como el mito de Prometeo en la mitología griega, serían exponentes de la consecuencia de la separación del hombre de la naturaleza. Si la estructura mágica se caracterizaba por el aspecto emocional, lo importante en el estadio mítico sería la imaginación. Es el estadio del ensueño. El mito de la Caída refiere que Adán no hace caso de la prohibición divina de comer del Árbol de la Ciencia del Bien y del Mal y es expulsado del paraíso. Es como si Dios estuviese diciéndole al hombre que la visión dualista, cortical (bien-mal), es incompatible con la visión paradisíaca, límbica.

El mito griego de Prometeo es parecido al de la Caída en el paraíso terrenal, puesto que Prometeo abandona el Olimpo, desafiando al Dios supremo, Zeus, a favor de los hombres, a los que, según una leyenda, crea modelándolos con arcilla. Como se sabe, Prometeo engaña a Zeus, cuando los dioses y los hombres se reúnen en Mecóna para fijar definitivamente el ritual de los sacrificios. Astutamente,

Prometeo cubrió con grasa los huesos desnudos de un buey inmola-
do y escondió las carnes y entrañas bajo el pellejo del animal. Zeus,
aunque consciente del engaño, eligió el primer montón, pero castigó
a los hombres retirándoles el fuego. Prometeo robó el fuego de la fra-
gua de Hefesto y se lo dio a los hombres. Zeus castigó esta insurrec-
ción enviando a Pandora con la caja repleta de todos los males para
castigo de los hombres, y a Prometeo lo encadenó en el Cáucaso,
enviando a un águila a que le devorase el hígado, que se regeneraba
continuamente. Para Schajowicz, este mito es parecido al relato
bíblico de la Caída y expulsión del hombre del Edén por haber comi-
do del Árbol del Conocimiento, del Bien y del Mal, porque tanto en
uno como en otro se transparenta la ironía de la justicia eterna. La
acción que pareció favorable a los hombres es la que más le perjudi-
ca, por constituir una culpa que conduce a la «expulsión del paraíso»,
es decir a la privación de la presencia divina.

Ya hemos dicho que, para nosotros, la explicación es más biológi-
ca: representaría la salida del estadio mágico para pasar a la conscien-
cia dualista actual del hombre.

El siguiente cambio —o mutación, como Gebser lo llama— de la
estructura mental correspondería al estadio mental-racional de la
consciencia. Este tendría lugar entre los 10.000 años a.C. y los 500
años a.C. Representaría el paso de una estructura bidimensional a
otra tridimensional. Este paso coincidiría con el «descubrimiento» de
la causalidad. Es la época de la filosofía, de la abstracción. En reli-
gión, el monoteísmo sustituyó al politeísmo mitológico. El tiempo se
conceptualizó, es decir, se espacializó, transformándose en la «flecha
del tiempo» que va del pasado al futuro.

En el Renacimiento, la perspectiva se introduce en el arte. El ego
se desarrolla totalmente y se convierte en el centro del universo. Si el
oído fue el órgano espiritual del estadio mágico, en el estadio men-
tal-racional es la visión el órgano espiritual representativo de esta
estructura. El lenguaje, la imaginación, adoptan un carácter visual,
espacial. Con el triunfo del espacio, con su incorporación al pensa-
miento, el hombre completa su separación de la naturaleza, con las
secuelas de soledad, aislamiento y alienación.

Como antes hemos dicho, Gebser pensaba que estamos en los
umbrales de una nueva estructura de la consciencia, el estadio arra-

cional-integral. Esta estructura estaría caracterizada por su tetradi-mensionalidad, añadiéndose el tiempo a las tres dimensiones. Los demás adjetivos de esta estructura integral serían: arracional, por ser opuesta a la racionalidad de la estructura actual; aperspectivística, por ser opuesta a la mentalidad perspectivística, espacialmente deter-minada por la estructura actual; y diáfana, el reconocimiento trans-parente del todo y no de las partes como ahora.

Esta última sería lo que superaría el dualismo de la estructura mental actual, participando en la transparencia de la mismidad y de la vida. Por tanto, la diafanidad sería una de sus principales caracte-rísticas. La filosofía sería sustituida por la eteología, del griego *eteon*, que significa «estar en la verdad».

Es difícil sustraerse al encanto de tales hipótesis. Sin duda, la consciencia del hombre ha cambiado a lo largo de la historia. No es fácil determinar si los períodos que marca Gebser son correctos. Pero esto no es lo importante. Lo principal me parece que radica en la pregunta de por qué el hombre, cuando comienza su andadura, aunque está ya dotado genéticamente y, por tanto, cerebralmente, para desarrollar todos los tipos de consciencia que hemos visto enu-merar a Gebser, comienza con una consciencia en la que parece que la actividad cerebral se limita a estructuras límbicas, donde todavía no ha aparecido ni el espacio, ni el tiempo, ni la dualidad, ni la cau-salidad, ni ninguna de las características de la consciencia moderna. Parece que sólo en interacción con la cultura, creada por él mismo, va desarrollando otras partes del cerebro filogenéticamente más modernas, como la corteza cerebral. Volveremos sobre este tema más tarde.

1.8. Los orígenes y la historia de la consciencia según Neumann

En 1954, Erich Neumann, discípulo de Cari Gustav Jung, escri-bió una obra titulada *Los orígenes e historia de la consciencia*. El pun-to de partida fueron, naturalmente, los «arquetipos» jungianos o «imágenes primordiales», que forman parte, como elementos estruc-turales, del inconsciente colectivo. Esta parte del inconsciente, según Jung, corresponde a elementos no personales del inconsciente y, «al

igual que los elementos morfológicos del cuerpo humano», son heredados. Nos ocuparemos de ellos en otro lugar (capítulo 3).

Para Neumann, el individuo, la consciencia del ego, a lo largo de su desarrollo ontogenético, tiene que pasar por los mismos estadios arquetípicos que determinaron la evolución de la consciencia en la vida de la humanidad. La consciencia del ego, al pasar por esa serie de «imágenes eternas», se transforma, y el ego experimenta siempre, con cada paso, una nueva relación con los arquetipos.

Un aspecto importante, resaltado por Neumann, es el hecho de que mientras el ego del hombre y su consciencia han cambiado extraordinariamente durante los últimos seis mil años, el inconsciente, la Madre, es una estructura psíquica que parece fija para toda la eternidad y casi inalterable. Y, sin embargo, este inconsciente es el origen de todo acto creativo, del arte, la religión la ciencia y la tecnología.

Para Neumann, como para Gebser, la consciencia atraviesa una serie de estadios, que se caracterizan por el cambio en cada uno de ellos de la capacidad de percibir, de entender las «imágenes eternas». Se trata, por tanto, de una evolución de la psique humana, considerada como la fuente de todos los fenómenos culturales y religiosos. En esta evolución de la consciencia del yo, que supone un proceso de miles de años, el sistema consciencia ha absorbido más y más contenidos inconscientes, en palabras de Neumann, de forma que ha extendido progresivamente sus fronteras.

La consciencia moderna es una integración de todos los estadios recorridos.

El hombre consciente, individualizado, de hoy día es una creación tardía, cuya estructura se ha ido formando paso a paso. El desarrollo de la consciencia en estadios arquetípicos es un hecho transpersonal, una especie de autorrevelación dinámica de la estructura psíquica que domina la historia de la humanidad, así como la del individuo.

Para Neumann, los estadios mitológicos de la evolución de la consciencia comienzan con aquel en el que el ego está contenido en el inconsciente. Al comienzo, está la perfección, la totalidad, y un símbolo de esta perfección es el círculo, la esfera, el huevo, lo redondo, símbolos de lo que no tiene principio ni fin, es eterno, a-temporal, a-espacial. Es también el estado perfecto en el que están contení-

dos todos los opuestos, el mundo no ha comenzado y se encuentra en reposo. Es también el lugar de origen, la célula germinal de la creatividad.

Otro de los símbolos característicos de este estadio es el uroboro, la serpiente que se muerde la cola. La encontramos en el Apocalipsis de San Juan, entre los gnósticos, en las pinturas de los indios navajo y en Giotto. También en Egipto, la India o México.

El uroboro es el contenedor, el seno materno, la unión de lo masculino y lo femenino, la androginia, los Padres del mundo unidos en cohabitación perpetua.

En el estado siguiente, el ego comienza a surgir, a partir de su identidad con el uroboro, y adopta una actitud hacia el mundo. La separación del uroboro significa nacer y descender al mundo de la realidad, lleno de peligros. El ego se hace consciente, y experimenta tanto el placer como el dolor, es decir, el mundo se hace ambivalente.

El estadio que sigue al dominio del uroboro es el estadio de la separación de los Padres del Mundo, la división de la unidad en los opuestos, la creación del Cielo y de la Tierra, arriba y abajo, día y noche, luz y oscuridad, masculino y femenino, etc.

Este mundo experimentado por el naciente ego es el mundo del matriarcado, de la Gran Madre; la Madre malvada, devoradora, y la Madre buena que reparte afectos son los dos aspectos de esta Gran Madre urobórica que reina en este estadio psíquico. Ante ella, el ego permanece pequeño e impotente.

En este estadio, según Neumann, el simbolismo de los alimentos y los órganos coordinados con ellos son de importancia fundamental. Por ello, la Gran Madre está unida en muchas mitologías a la fertilidad y el crecimiento, especialmente en relación con la agricultura; en el niño, es la relación con la madre que le procura alimentos.

También está dominado este estadio por el símbolo de la Diosa Madre con el Niño Divino. A veces, el Hijo es al mismo tiempo el amante, como ocurre con Attis, Adonis, Tammuz y Osiris. Todos son amados, asesinados, enterrados y llorados por la Gran Madre, y luego resucitados por ella misma. Este Hijo-Amante está representado en las diferentes mitologías por el toro o por el jabalí.

Para Neumann, el motivo mitológico de los hermanos gemelos hostiles (ver capítulo 8) pertenece también a este período, por ser el

arquetipo de la división. Aparece cuando el hombre alcanza la auto-consciencia, al dividirse en los dos elementos opuestos, el destructivo y el creativo. Está reflejado en innumerables mitologías, por ejemplo en la egipcia, en las figuras de Osiris y Seth, y en la canaanita, en Baal y Mot, Reshep y Shalman, así como en la Biblia, en la historia de Caín y Abel o Jacob y Esaú.

El surgimiento del ego hace que quede abolida la situación paradisíaca. Esta situación puede ser entendida, en términos religiosos, como una situación controlada totalmente por Dios, o en términos éticos, como ausente de todo mal, o, mejor dicho, previa a la separación del Bien y el Mal.

Otra de las consecuencias de la separación del ego es la soledad, aunque también se introduce el mal, los sufrimientos, las enfermedades y la muerte.

El siguiente estadio, para Neumann, es el del nacimiento del héroe, en el cual el mundo es el centro del universo. El héroe es el precursor arquetípico de la humanidad en general. Con el nacimiento del héroe comienza la lucha primordial: la lucha contra los Primeros Padres. Es la lucha contra el dragón.

La lucha contra el dragón tiene tres componentes principales: el héroe, el dragón y el tesoro. Al vencer al dragón, el héroe suele ganar un tesoro. El dragón tiene características urobóricas. Es al mismo tiempo masculino y femenino. Son los Primeros Padres.

Tras la lucha con el dragón se advierte una tendencia a la consolidación del ego y a la estabilización de la consciencia. Este proceso siempre se ve amenazado por desintegración, tanto por peligros internos de la propia psique, como por peligros externos, del mundo exterior. Para enfrentarse a esta amenaza, el hombre realiza esfuerzos creativos que cristalizan en la magia y la religión, el arte y la ciencia, así como la técnica.

Por tanto, la situación primigenia, representada mitológicamente por el uroboro, corresponde a una época en la que el individuo y el grupo, el yo y el inconsciente, el hombre y el mundo estaban indisolublemente unidos de forma que reinaba la ley de la *participation mystique* (Lévy-Bruhl).

A partir de esta situación, la consciencia emerge como una isla en el océano, y vuelve a sumergirse en las olas. Este es el estado sobre el

que algunos primitivos informan diciendo que cuando prestan atención a algo concreto que están haciendo se cansan enseguida, y vuelven al estadio de la inconsciencia del que habían salido. Por eso, cuando nos sumergimos en el mundo de los sueños, nuestro ego y nuestra consciencia se desintegran.

Neumann denomina a la fase en la que el germen del ego está contenido en el inconsciente, como un embrión, la «fase urobórica y pleromática». Urobórica, por estar dominada por el símbolo de la serpiente circular, como símbolo de indiferenciación, cada cosa saliendo y entrando en cualquier otra, dependiendo una de otra y conectada una con otra; pleromática, porque el germen del ego habita en el pleroma o reino espiritual, en la plenitud del Dios a-forme y, como consciencia no nata, duerme aún en el huevo primordial, en la bienaventuranza del paraíso.

Todos estos estadios por los que, presumiblemente, ha pasado la Humanidad, el niño los repite en su desarrollo ontogenético.

1.9. La importancia de la cultura

Como vimos anteriormente, Donald plantea como esencia de su hipótesis que la mente moderna se ha desarrollado a partir de la mente de los primates a través de una serie de adaptaciones importantes, cada una de ellas conducente al surgimiento de un nuevo sistema de representación. Cada uno de estos sistemas ha permanecido intacto en nuestra arquitectura mental, de forma que la mente moderna es una especie de mosaico de estructuras pertenecientes a estadios anteriores de desarrollo.

La palabra clave sería «representación». Donald asegura que los humanos no desarrollaron simplemente un cerebro mayor, o una mayor memoria, o un aparato especial para el lenguaje; lo importante es el aparato de representación que percibió de alguna forma la utilidad de los símbolos y los inventó de la nada.

Mientras que otros autores suponen que la estructura funcional que subyace a las capacidades cognitivas del hombre son únicas y que surgieron cuando el hombre moderno apareció en la evolución, Donald le da una importancia decisiva a la cultura, argumentando

que las diferentes culturas tienen unos efectos directos sobre la cognición humana.

Evidentemente, si asumimos que la consciencia del hombre de Cro-Magnon no tiene nada que ver con el hombre moderno, y que, de acuerdo con Gebser y Neumann, ha habido un desarrollo de la consciencia y de la *Weltanschauung*, de la cosmovisión o forma de percibir el mundo, entonces la hipótesis de Donald es más creíble que, por ejemplo, la hipótesis de la encefalización que afirma que la condición humana es la consecuencia del aumento del tamaño cerebral. Para Donald, lo importante en el desarrollo humano fue la capacidad de innovación cultural. Una parte de esta capacidad fue la comunicación lingüística, pero otra fue la capacidad de representar el entorno, el mundo circundante.

En resumen, para Donald la cultura configura la mente, y el sistema modular de las estructuras cognitivas bien puede haber seguido creciendo funcionalmente más allá del fin de la evolución física. Por ejemplo, por un aumento de las conexiones entre las células nerviosas. Esto significaría que algunas estructuras mentales vienen dadas como productos de la evolución biológica, mientras que otras serían el resultado de la imposición de las limitaciones culturales y tecnológicas sobre la maduración y crecimiento neuropsicológicos.

1. 10. Las diferencias entre el hombre y sus antecesores

En relación con las diferencias entre los primates no humanos y el hombre, Darwin, un siglo antes de los trabajos de W. Koehler y Jane Goodall, ya había expresado su opinión de que los monos antropoides poseían capacidad para el pensamiento abstracto y para el uso de herramientas. Darwin creía que durante el primer estadio de la evolución del lenguaje existió una expansión prelingüística de la inteligencia del primate que resultó en una capacidad de representación simbólica del mundo. Sólo durante el segundo estadio de la evolución del lenguaje surge la forma primaria de un sistema vocal de comunicación. Este sistema primitivo produjo una expansión de la capacidad cognitiva, lo que, a su vez, condujo a un lenguaje articulado más complejo. Por ello, lo esencial en Darwin es que tuvo lugar

una revolución cognitiva prelingüística antes de que el lenguaje propiamente dicho se desarrollara.

Si observamos la evolución de los homínidos, los australopitecinos no parecen, según Donald, mostrar signos de avances cognitivos importantes respecto de sus antepasados. Pero otra cosa es el caso del *Homo erectus*. La innovación clave sería el surgimiento del nivel más básico de representación humana, la capacidad para copiar, re-presentar sucesos.

La segunda transición se realizaría cuando se evolucionó del *Homo erectus* al *Homo sapiens*. El suceso más relevante fue el surgimiento del lenguaje. Sigue sin estar claro por qué el salto del chimpancé al hombre ha tenido unas consecuencias tan importantes en el desarrollo de sus funciones cognitivas. Saltos de tamaño cerebral en el pasado no han supuesto estas ventajas. Además, la estructura micro y macroscópica de los cerebros de chimpancés y humanos no difieren tanto como para explicar las diferencias.

1.1 I. Hipótesis sobre la evolución de las funciones cognitivas

Los diversos intentos de crear un modelo neuropsicológico sobre la evolución, tanto del lenguaje como de las funciones cognitivas superiores, se han centrado en tres características del cerebro humano: la encefalización, es decir, el tamaño cerebral, la localización del lenguaje y la lateralización de las funciones cerebrales.

Respecto a la encefalización, el crecimiento más espectacular se ha producido en la corteza (especialmente en las llamadas áreas asociativas), el cerebelo (fundamentalmente el neocerebelo, es decir, la parte que se ha desarrollado conjuntamente con la corteza cerebral) y el hipocampo (ver el próximo capítulo para la localización y funciones de estas estructuras). La lateralización, que trataremos en el capítulo 7, aparece ya en mamíferos inferiores, pero es en el hombre donde alcanza su máximo desarrollo. En el hombre, el hemisferio izquierdo parece más especializado en la comunicación con el mundo exterior, mientras que el derecho lo estaría en la representación interna del mundo externo.

Desde el punto de vista evolutivo, algunos autores (Corballis y Beale) proponen que la «invasión» del hemisferio izquierdo por el lenguaje dejaría al hemisferio derecho estilos preverbales de pensamiento que habrían precedido al lenguaje en la evolución.

Geschwind supuso que las asociaciones de modalidad cruzada, es decir, aquellas áreas asociativas en las que se cruzan distintas modalidades sensoriales, como la visión, la audición y la somestesia, habrían sido la base para el desarrollo del lenguaje. Esta es la razón por la que asignó al lóbulo parietal inferior del hemisferio izquierdo una función clave en el lenguaje y en las funciones cognitivas superiores. La comparación entre modalidades supone abstracción, si no representación simbólica; por esta razón se le asigna una gran importancia en la jerarquía de las percepciones.

Pero quizás la más importante conclusión sacada de la literatura neuropsicológica sea la de que la inteligencia humana, sin lenguaje, tiene propiedades que la distinguen de la inteligencia de los primates no humanos. Entre ellas están la capacidad de realizar gestos espontáneos y la mímica, la construcción de herramientas y la motricidad en general, la expresión emocional y la inteligencia social.

1.12. Importancia de la cultura para el desarrollo de la mente

El cerebro del *Homo sapiens* no ha evolucionado, desde el punto de vista biológico, desde su aparición sobre la tierra hasta nuestros días, como ya he comentado. Esto significa que los cambios que se han sucedido desde entonces han tenido que deberse a la interacción de estructuras innatas cerebrales con un entorno que ha ido variando constantemente hasta formar el de hoy día, que no tiene nada que ver con aquel en el que vivía el *Homo sapiens* primitivo.

El hombre moderno creó la cultura, y es la cultura la que, en interacción con el cerebro que la ha creado, sigue moldeando el cerebro, que es plástico por naturaleza.

Como dice Geertz: «El perfeccionamiento de las herramientas, la adopción de la caza organizada y de las prácticas de recolección, los comienzos de la organización de la verdadera familia, el descubri-

miento del fuego y, lo que es más importante aunque resulta todavía extremadamente difícil rastrearlo en todos sus detalles, el hecho de valerse cada vez más de sistemas de símbolos significativos (lenguaje, arte, mito, ritual) en su orientación, comunicación y dominio de sí mismo fueron todos factores que crearon al hombre un nuevo ambiente al que se vio obligado a adaptarse.»

Es muy probable que la creación de un módulo cerebral para poder adaptarse a un determinado problema del entorno hiciera que se desarrollasen luego otros distintos, de tal forma que el cerebro del ser humano actual sería impensable sin la influencia de la cultura que el propio hombre ha creado.

En palabras de Geertz: «Sin hombres no hay cultura por cierto, pero igualmente, y esto es más significativo, sin cultura no hay hombres.»

Si esto es cierto, las consecuencias son claras: El hombre tiene en sus manos el desarrollo de su propio cerebro a través de la creación de un entorno cultural que él mismo puede dirigir según sus conveniencias. Esto es una responsabilidad, no sólo del hombre aislado, que puede buscarse el entorno que más le convenga, sino una responsabilidad colectiva, como especie, que tendríamos que asumir si realmente queremos formar al hombre del futuro.

Como dice Séneca en la cita que abre este capítulo, la naturaleza no nos ha dado más que la semilla de la ciencia. Depende de nosotros lo que hagamos con esa semilla.

1.13. Los *memes* de Dawkins

El profesor de etología de la Universidad de Oxford Richard Dawkins es bastante conocido en España por sus libros *El gen egoísta* y *El relojero ciego*. En el primero de ellos, Dawkins introduce un concepto que se ha hecho famoso: el concepto de *meme*. Para explicarlo, hay que partir de la opinión de Dawkins de que la transmisión cultural es análoga a la transmisión genética. Los memes serían unidades de transmisión cultural, al igual que los genes lo son de transmisión genética. Memes serían, por ejemplo, canciones, ideas, consignas, modas, formas de construir vasijas, etc., que se transmiten

culturalmente y se replican en los cerebros de los transmisores, como los genes lo hacen en los organismos. Los memes se propagan al saltar de un cerebro a otro, mientras que los genes lo hacen mediante los espermatozoides o los óvulos.

Para Dawkins, uno de los memes es, por ejemplo, la idea de Dios. Ya veremos en el capítulo 9 que nosotros tenemos otra idea al respecto. Pero Dawkins recapacita sobre el origen de la idea, que no sabe cuál es, y su propagación gracias a la fuerte atracción psicológica que posee, que sería también su valor de supervivencia.

Los memes pueden crear réplicas de ellos mismos, mediante la imitación, y de la misma forma que los genes no siempre tienen éxito en esta operación, no todos los memes se replican con el mismo éxito.

Cuando morimos, según Dawkins, dejamos dos cosas: los genes y los memes. Si hemos contribuido en algo importante a la cultura de nuestro tiempo, hemos inventado algo, hemos escrito algo importante, todas estas cosas pueden seguir viviendo tras nuestra muerte, al igual que los genes.

La memoria artificial creada por el hombre, representada en las bibliotecas, enciclopedias y demás medios de comunicación cultural, se encarga de perpetuar estos memes en la posteridad. De esta manera, el hombre, hoy día, al nacer, puede poseer conocimientos que anteriormente sólo podía adquirir con grandes dificultades o con muchos medios. Estos conocimientos, gracias a las comunicaciones y los medios culturales de que disponemos, están cada vez más al servicio de toda la humanidad prácticamente desde que nacemos. Nuestra tarea hoy día es más la selección de la información que su adquisición.

Como dice el sociobiólogo de la Universidad de Harvard Edward O. Wilson, el repertorio social humano evoluciona ahora por dos vías de herencia: transmisión genética convencional, que es alterada por la selección natural darwiniana, y la transmisión cultural, que es lamarckiana (Lamarck postulaba la herencia de las características adquiridas) y mucho más rápida.

CAPÍTULO 2

Organización modular del cerebro

Antes de entrar en el tema de este capítulo es conveniente repasar algunas nociones de anatomía y fisiología del cerebro para que nuestra exposición sea más fácilmente comprensible.

2.1. Anatomía y fisiología general del cerebro

El cerebro es sólo una parte del Sistema Nervioso Central; éste abarca asimismo el cerebelo, el bulbo raquídeo, y la médula espinal (ver fig. 2.1). Aparte del Sistema Nervioso Central existe lo que se conoce como Sistema Nervioso Periférico, formado por todos los nervios que salen de las diferentes partes del Sistema Nervioso Central o entran en él.

El cerebro propiamente dicho se compone de dos hemisferios, derecho e izquierdo; cada uno de estos hemisferios está formado a su vez por cuatro lóbulos: frontal, temporal, parietal y occipital (ver fig. 2.2). Estas divisiones anatómicas son artificiales, ya que el cerebro funciona como un todo y existen innumerables conexiones entre las diferentes regiones. La corteza cerebral, una capa de células de 2 a 5 mm de espesor, se encuentra perfectamente plegada dentro del cráneo, formando giros y surcos, aumentando así su superficie. El surco más importante es el central, que divide cada uno de los dos hemisferios en dos partes. La parte anterior está dedicada a las tareas motoras y la posterior a funciones sensoriales. La corteza cerebral supone en los humanos el 80 por ciento del volumen de todo el cerebro,

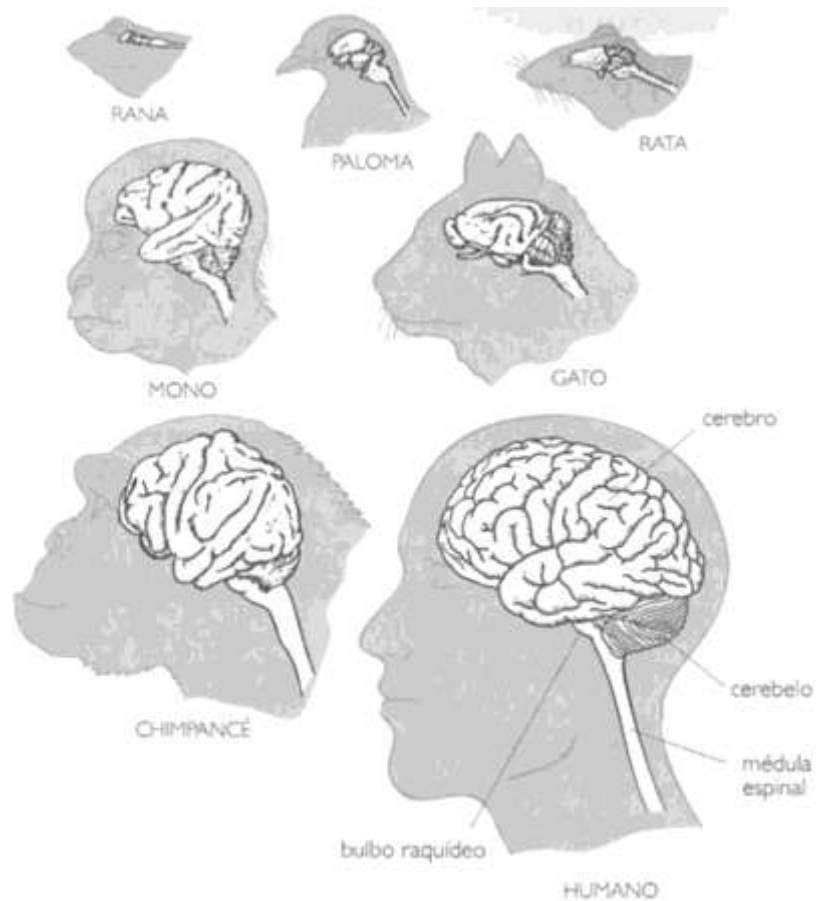


Figura 2.1. El cerebro de varias especies, mostrando también el cerebelo, el bulbo raquídeo y la médula espinal.

mientras que en el mono representa sólo dos tercios del volumen total.

En términos generales puede decirse que el lóbulo occipital se ocupa de la visión, el lóbulo parietal de todas las sensaciones a excepción del olfato, el lóbulo temporal de la visión, la audición y determinado tipo de memoria y el lóbulo frontal de la conducta social y la previsión del futuro o anticipación, y en él reside la capacidad de prever las consecuencias de los propios actos. Las señales aferentes que recibe el lóbulo occipital desde los ojos y otros centros nerviosos

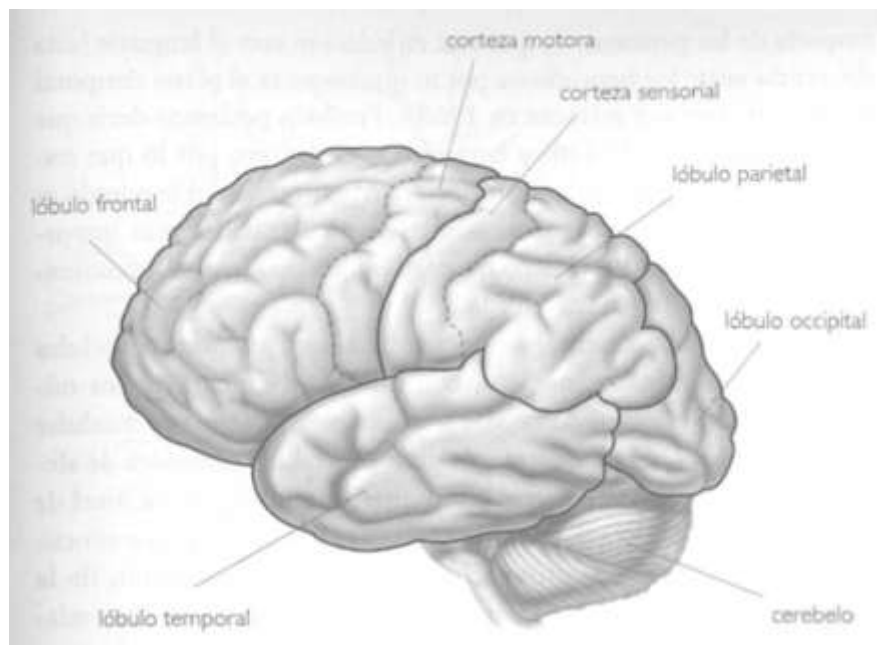


Figura 2.2. Lóbulos cerebrales del hemisferio izquierdo.

encargados de la visión, como el núcleo del tálamo llamado cuerpo geniculado lateral, son enviadas posteriormente a los lóbulos temporal y parietal, al primero para seguir analizando de qué se trata, al segundo para saber dónde se encuentra lo visto. En el lóbulo parietal recibimos sensaciones somestésicas del cuerpo, es decir, las que provienen de la superficie corporal, como las táctiles o las articulares, y gracias a él podemos realizar discriminaciones finas con el sentido del tacto. La atención al mundo exterior también depende en gran medida de este lóbulo. El lóbulo temporal elabora las señales que recibe del oído y de la vista, procesando esta información hasta niveles muy detallados. En el hemisferio dominante, este lóbulo es importante para el entendimiento de los conceptos relacionados con el lenguaje.

Existe una división funcional entre ambos hemisferios, de la que hablaremos en el capítulo 7. Baste decir aquí que la diferencia anatómica principal se encuentra en una región del lóbulo temporal, el plano temporal —más desarrollado en el hemisferio izquierdo en la

mayoría de las personas—, que está en relación con el lenguaje (esta diferencia entre los hemisferios por lo que respecta al plano temporal fue descrita por vez primera en 1968). También podemos decir que el funcionamiento de ambos hemisferios es distinto por lo que respecta a cómo se procesa la información. Mientras que el izquierdo es más analítico, secuencial y abstrae las particularidades más importantes de lo percibido, el derecho es más holístico (global), reuniendo muchos detalles en una unidad.

Bajo la corteza cerebral se encuentran agrupaciones de células nerviosas denominadas núcleos, con diferentes funciones. Los núcleos basales o ganglios de la base se ocupan de controlar y modular los movimientos. El tálamo es una gran central distribuidora de aferencias sensoriales a la corteza, y responsable también de su nivel de actividad. Debajo del tálamo se encuentra el hipotálamo, que se ocupa del metabolismo, la circulación hormonal, la regulación de la temperatura, las conductas instintivas y muchas otras funciones relacionadas con el control del sistema nervioso vegetativo o autónomo, que es el que controla a su vez las vísceras.

El Sistema Nervioso Central posee unos 100.000 millones de células nerviosas o neuronas; cada una de ellas se compone de un cuerpo neuronal o soma y de arborizaciones, denominadas dendritas. La salida de la célula está formada por prolongaciones largas que se llaman axones. Tanto en el soma como en las dendritas confluyen las ramificaciones terminales de otras neuronas, estableciendo contactos denominados sinapsis, que están formadas por la terminación nerviosa de una célula con su membrana presináptica, la membrana de la célula a la que se contacta, denominada membrana postsináptica, y una hendidura sináptica o espacio entre ellas (ver fig. 2.3). Las células nerviosas, cuando se excitan, producen potenciales eléctricos que se propagan por los axones hasta las células con las que están en contacto sináptico. Este potencial eléctrico, al llegar a las ramificaciones terminales, hace que se vacíen en la hendidura sináptica los así llamados neurotransmisores, sustancias químicas almacenadas en las terminales, que reaccionan con moléculas de la membrana postsináptica denominadas receptores. El neurotransmisor es capaz de modificar la permeabilidad de la membrana para determinados iones, lo que hace que la membrana se despolarice o excite (aumente

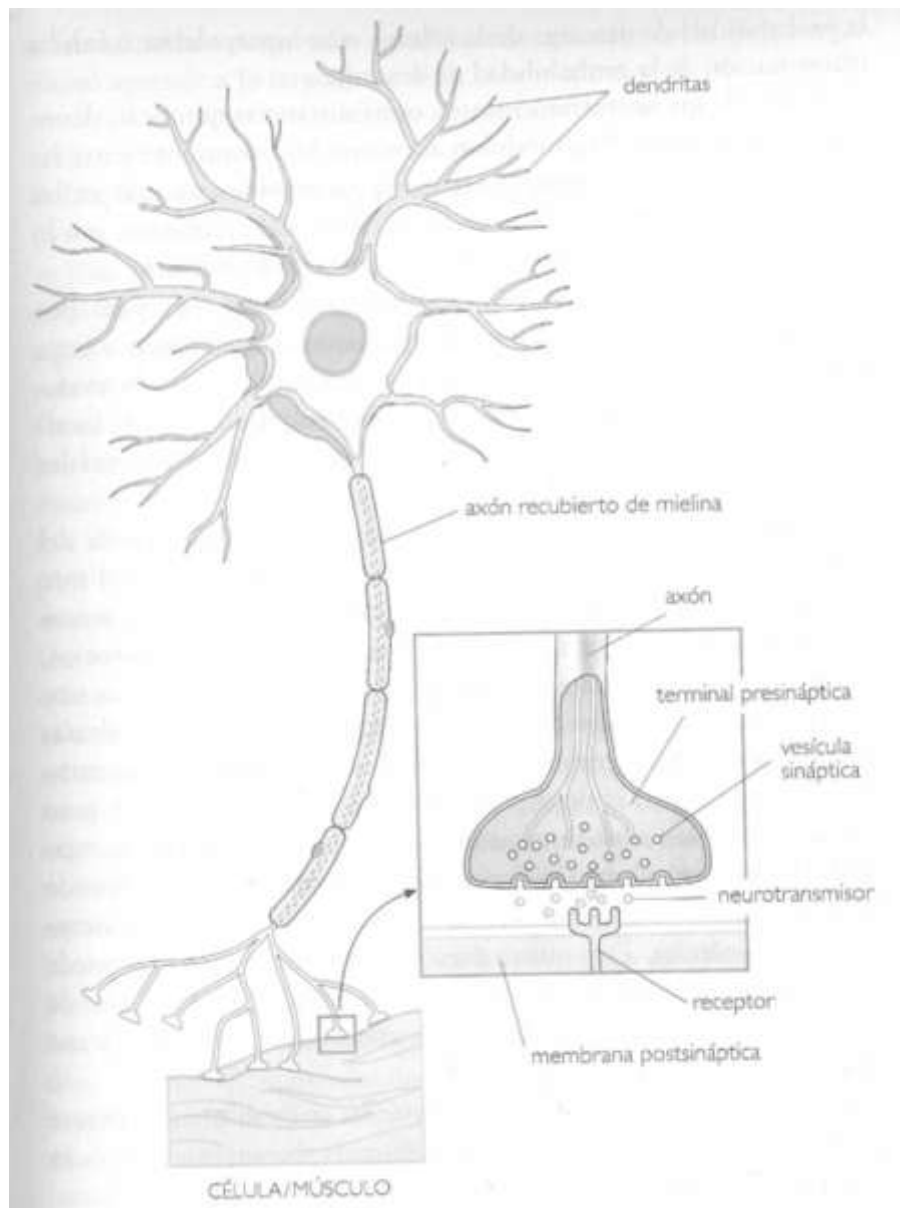


Figura 2.3. Neurona motora y sinapsis neuromuscular.

la probabilidad de descarga de la célula), o se hiperpolarice o inhiba (disminución de la probabilidad de descarga).

Aparte de los neurotransmisores, otras sustancias químicas, denominadas neuropéptidos, modulan asimismo las conexiones entre las neuronas. Existen receptores para los neuropéptidos no sólo en las células nerviosas, sino también en otras células del organismo, por lo que su acción es más global que la de los neurotransmisores.

El lenguaje que utilizan las células nerviosas entre sí es, pues, por una parte el de los potenciales eléctricos que se transmiten a larga distancia y son todo/nada, y por otra las modificaciones más moderadas de la excitabilidad de las células que se producen más localmente y que dependen de la intensidad del estímulo (potenciales sinápticos).

Las principales sustancias químicas que las células nerviosas del cerebro emplean para comunicarse entre sí (neurotransmisores) son: noradrenalina, dopamina, serotonina y acetilcolina (neurotransmisores excitatorios; también existen neurotransmisores inhibitorios, como el ácido gamma-amino-butírico o GABA). Aparte de estas sustancias existen en el sistema nervioso central numerosas moléculas químicas que actúan como moduladores, a veces sin producir cambios importantes en la permeabilidad de la membrana celular, pero que modifican las condiciones aumentando o disminuyendo la excitabilidad de estas células. La acción de un neurotransmisor depende no de él mismo, sino de la molécula con la que reacciona en la membrana postsináptica. Esto quiere decir que un neurotransmisor puede ser excitador o inhibidor dependiendo de qué canales es capaz de abrir para los iones que se encuentran a ambos lados de la membrana celular.

Las conexiones entre las células nerviosas se establecen mediante los contactos sinápticos, como antes dijimos. Se supone que cada célula establece una media de 10.000 contactos sinápticos con otras. Si estos contactos son muy usados, se refuerzan, de manera que cuando se utilizan mucho, como en el aprendizaje, se establece una conexión más permanente. Esto ya lo postuló Donald Hebb en 1949 y hasta ahora no ha sido desmentido por los experimentos. Por tanto, el sistema nervioso del adulto depende no sólo de los genes que determinan la estructura, sino del aprendizaje que hace que se orga-

nicen asambleas neuronales específicas de acuerdo con lo que el organismo aprende a lo largo de su vida.

2.2. ¿Es el cerebro una navaja suiza?

Esto es lo que **afirman** aquellos investigadores que son partidarios de la modularidad del cerebro, es decir: el cerebro ha evolucionado según las demandas del entorno, respondiendo a cada una de ellas con la creación de módulos o estructuras cerebrales especializadas. De esta manera, a lo largo de la evolución de los homínidos, el cerebro habría adquirido determinadas facultades, inteligencias o habilidades que se heredarían de una generación a la siguiente, de forma que el niño al nacer poseería ya una serie de módulos mentales listos para enfrentarse al mundo, de la misma forma que la navaja suiza dispone de diferentes hojas especializadas para distintas funciones. Como veremos, esta idea ha dejado de ser una mera hipótesis, porque cada día está más claro que la organización modular del cerebro es una realidad. Para Donald, por ejemplo, cada una de las grandes adaptaciones del ser humano a lo largo de la evolución condujo a la creación de un sistema nuevo de representación, como ya vimos en el capítulo anterior. Estos sucesivos sistemas de representación han permanecido intactos dentro de la estructura cerebral, de manera que la mente moderna es un mosaico de vestigios cognitivos de otras épocas, algunos de ellos de los estadios más antiguos del *Homo sapiens*, o incluso de los homínidos. Para ello, estos sistemas de representación han tenido que heredarse de generación en generación hasta nuestros días. Así, por ejemplo, uno de estos vestigios sería el mostrar la dentadura cuando se tiene un arrebato de cólera, o derramar lágrimas cuando se está deprimido o afligido por alguna causa.

2.3. La teoría de las múltiples inteligencias de Gardner

La existencia de diversos tipos de inteligencia en el ser humano no es una hipótesis moderna, aunque haya sido popularizada reciente-

mente por el psicólogo de Harvard Howard Gardner. Juan Huarte de San Juan publicó, en 1575, en España, su *Examen de ingenios para las ciencias*, en el que ya proponía la existencia de diversos tipos de «ingenios», que hoy traduciríamos por inteligencias, para explicar las diversas facultades mentales que se encuentran más o menos desarrolladas en las diversas personas. Así, hacía la distinción entre entendimiento, imaginación y memoria, poniendo ejemplos de cómo algunas personas poseían una de ellas y carecían de las otras; en algunos casos, determinados individuos poseían dos facultades muy desarrolladas simultáneamente.

2.4. La frenología

El principal dogma de la frenología, defendida por Franz Joseph Gall (1758-1828), es que tanto las facultades intelectivas, emocionales, morales, así como los rasgos de personalidad, se correlacionan con las protuberancias del cráneo, es decir, que con la mera palpación de éste se puede averiguar cómo está dotado el sujeto respecto a las distintas facultades mentales. Esto supone una extremada localización de las funciones cerebrales en determinadas partes del cerebro, que, dependiendo de su desarrollo, podrían expresarse en las protuberancias del cráneo.

Consideradas hoy charlatanería, no hay que despreciar las conclusiones a las que Gall llegó hace casi dos siglos: que tanto las facultades intelectuales como los rasgos de personalidad se desarrollan de forma diferenciada en cada individuo; que estas facultades y rasgos son innatos y se localizan en determinadas partes del cerebro; que el tamaño del órgano cortical que los sustenta depende del desarrollo de esa facultad o rasgo; y, finalmente, que el tamaño de ese órgano cortical se refleja en el tamaño de la protuberancia del cráneo. Excepto esta última, las demás suenan como afirmaciones modernas a favor de una cierta modularidad cerebral. Su error fue establecer una correlación entre el cráneo y la morfología cerebral, pero no hay duda de que la frenología tuvo una gran influencia en el desarrollo de la neurociencia moderna. Cuando poco después Paul Broca (1824-1888), anatomista francés, demostró la existencia del centro motor

del lenguaje en el lóbulo frontal (área de Broca), se interpretó este hecho como una confirmación de las ideas de los frenólogos. La subdivisión de la mente en funciones específicas supuso asimismo un gran avance, aunque consiguió atraer el rechazo de las autoridades políticas, religiosas y médicas, que consideraban la mente (o alma) como algo intangible e indivisible.

Sin duda, otro de los errores de los frenólogos es establecer una relación entre el tamaño del cerebro y las facultades mentales. Es bien sabido que Erasmus de Rotterdam tenía un peso cerebral estimado en 1.160 gramos, mientras que el peso normal en nuestra especie *Homo sapiens* se sitúa entre 1.400-1.600 gramos. Más evidente es el caso de Anatole France, que tenía un cerebro —pesado tras su muerte, pero que no había sufrido ninguna enfermedad degenerativa con retracción de la corteza— de unos 930 gramos, muy poco más que el del *Homo erectus*.

Así que trescientos años después de la publicación del *Examen de ingenios para las ciencias* de Huarte de San Juan, Franz Joseph Gall, considerado junto con J. C. Spurzheim, el padre de la frenología, escribía, en Alemania: «Las inclinaciones son separadas e independientes, y por lo mismo los órganos tienen partes distintas en el cerebro.»

Comparemos esta frase con la de Huarte de San Juan: «Pero si es verdad que cada obra requiere particular instrumento, necesariamente allá dentro en el cerebro ha de haber órgano para el entendimiento, órgano para la imaginativa y otro diferente para la memoria.»

En otro orden de cosas, ya Sigmund Freud a principios del siglo XX había rechazado la idea de la mente como un proceso consciente unificado. En realidad, con el estudio de los procesos inconscientes, Freud estaba abogando por un sistema mental diverso y compartimentado.

Ya dijimos antes que la neurociencia moderna prácticamente ha aceptado la modularidad a la vista de las investigaciones, sobre todo de los resultados obtenidos en el campo de la visión. Jerry Fodor, en su libro *Modularity of Mind*, definió las propiedades de los módulos cognitivos aislados y postuló un módulo integrador que estaría por encima de ellos, y que denominó «sistema central».

Una de las características de estos módulos es que son inaccesibles a la consciencia. Su funcionamiento, por tanto, es inconsciente, lo

que hace pensar que los mecanismos del razonamiento, la percepción o el juicio nunca podrán ser explicados.

El planteamiento de que nuestra mente está organizada en módulos es atractivo, e incluye dos hipótesis. La primera, que una parte del cerebro se ha especializado, a lo largo de la evolución, en cada función mental. La segunda, que esta especialización se transmite de padres a hijos por la herencia, por lo que se rechaza la afirmación de Aristóteles y posteriormente de los empiristas ingleses de que la mente humana es una *tabula rasa* al nacer, tema éste importantísimo, sobre todo para la educación, y que ha encendido grandes polémicas, sobre todo desde que Noam Chomsky afirmase que el lenguaje —una de las facultades mentales más modernas desde el punto de vista filogenético— debe tener una estructura cerebral heredada que haga comprensible la rapidez con la que el niño pequeño desarrolla el lenguaje, inexplicable por las leyes conocidas del aprendizaje. Pero hemos dedicado todo un capítulo al tema de la *tabla rasa*, por lo que no vamos aquí a entrar en los detalles.

2.5. Módulos independientes

Se parte hoy, pues, de la opinión de que el cerebro está organizado en unidades que funcionan relativamente independientes, denominadas módulos, que trabajan en paralelo, como ya hemos apuntado. Estas unidades modulares suelen operar en la mayoría de los casos independientes de nuestro yo consciente y verbal. A veces nos encontramos con ideas o intuiciones de las que no sabemos su origen. Al parecer, tenemos acceso al resultado del trabajo de estos módulos cerebrales, pero no a la elaboración misma de la información en ellos.

Algunas lesiones cerebrales muestran la existencia de módulos cerebrales independientes. Así, por ejemplo, sabemos que ciertas lesiones pueden hacer que el paciente sea incapaz de nombrar animales, pero sí objetos inanimados. O que otro paciente pueda reconocer todo tipo de herramientas, pero no instrumentos musicales. Esta disociación neuropsicológica se considera prueba evidente de la existencia de diferentes módulos como unidades funcionales del

cerebro. La existencia de módulos independientes o semiindependientes presupone una extensa interacción entre ellos, de manera que las distintas funciones adquieran la unidad que tienen. A pesar de esta interacción, los módulos no convergen en un módulo maestro, un gerente superior o central de mandos, en contra de las tesis de Fodor que ya he comentado. Se ha intentado inútilmente buscar las centrales para las distintas facultades mentales del ser humano, como la de la inteligencia, la memoria, la voluntad, el yo o la mismidad, etcétera. Como he dicho, la búsqueda ha sido inútil. No hay sistema alguno que agrupe las áreas de asociación, ni central en la que estén concentradas todas las órdenes motoras, ni región en donde se almacenen todas las memorias. Como suele decirse hoy, el cerebro es un sistema distribuido que funciona en paralelo y en serie, formado por extensas redes neuronales o colecciones de ensamblajes neuronales que pueden utilizarse para varias funciones, de la misma manera que un músculo también puede utilizarse para funciones diversas. Esto significa que una neurona puede formar parte de varias redes neuronales, cada una de las cuales cumpliría una función distinta dentro del cerebro, de la misma forma que un músculo puede utilizarse para diferentes movimientos, dependiendo de con qué otros músculos se asocia para un fin motor determinado.

Cada módulo podría controlar una determinada conducta, pero habría varios módulos para una misma conducta, por lo que es de suponer que los módulos compiten para controlar una acción determinada en un momento dado. Esta competición entre los módulos supondría asimismo una presión evolutiva para mejorar su rendimiento. El proceso por el cual neuronas que están conectadas entre sí de forma aleatoria se unen para formar una colección de módulos complejos, cada uno de ellos con sus funciones cognitivas, ha sido denominado por Gerald Edelman «darwinismo neural».

2.6. La visión

Quizás la visión sea el mejor ejemplo de modularidad. Los experimentos realizados con la ayuda de la tomografía de emisión de positrones, una técnica moderna de imagen cerebral que permite visuali-

zar los cambios de metabolismo que acompañan a la actividad del cerebro, han mostrado que la visión, como ya había sido descrito gracias a experimentos con microelectrodos, es el resultado de la actividad de diversos centros o módulos cerebrales, cada uno de ellos encargado de un aspecto, de manera que se ha sustituido la antigua opinión de que el mecanismo de la visión era como el de una placa fotográfica en la que se refleja el objeto por una forma de pensar más moderna, a saber, que es como una oficina de correos en la que los distintos mensajes visuales se distribuyen en diferentes áreas cerebrales para su elaboración.

Así se conoce que el área VI es el área visual primaria y de allí la información se distribuye a las áreas V2, V3, V4 y V5. Se supone hoy que V2 es un facilitador general del flujo de información visual, V3 se encarga del reconocimiento del movimiento y de las formas en general, V4 del color y V5 de los movimientos en general.

Ahora bien, cuando se lesiona el área primaria de la visión, VI, los animales en los que se realizan estos experimentos pueden seguir percibiendo estímulos visuales complejos, lo que significa que la información sensorial se representa en módulos múltiples y separados y que la información no se elabora en serie como en un sistema jerárquico, sino que la realizan distintos módulos en paralelo.

2.6.1. Lesiones modulares de la corteza visual

Es posible que la lesión de una determinada área de la corteza visual afecte sólo a un aspecto de la visión, dejando los otros intactos. Si se lesiona el área VI, el resultado es lo que se conoce como «agnosia visual», es decir, el paciente puede reconocer los distintos componentes de la forma, pero no el significado de lo que ve.

Si la lesionada es el área V4, el color desaparece de la visión del sujeto afectado, que ve el mundo en diferentes tonos grises. Curiosamente, la lesión que produce ese síntoma, denominado «acromatopsia», no sólo hace desaparecer el color del presente y del futuro del paciente, sino también del pasado. El paciente es incapaz de recordar nada en colores. En cambio, la forma, el sentido de profundidad y el movimiento son percibidos sin problemas.

Por otro lado, la lesión en el área V5 produce un síntoma denominado «acinetopsia», es decir, la incapacidad de percibir movimientos. Para estos pacientes, el mundo se compone de una serie de imágenes estáticas; los automóviles en la calle no se mueven, sino que cambian de posición de pronto. Lo cual resulta extremadamente peligroso.

2.7. Unificación de la información aportada por los módulos

La consecuencia de esta división en módulos es que el cerebro tiene que reunir las diferentes informaciones procedentes de los distintos módulos en una visión unificada de lo que ha percibido. Cada uno de los módulos contribuye sólo a un aspecto de la experiencia visual. También en el caso de la visión se ha buscado un área que sirva de región maestra o gestora de toda la percepción visual, pero sin éxito. Algunos autores han concluido que no existe ese lugar y que la percepción, así como la comprensión de lo que se ve, se realiza simultáneamente. Con otras palabras, que no vemos algo, pensamos sobre ello y luego lo comprendemos, sino que todo ocurre al mismo tiempo.

2.8. Organización modular de otras áreas

No sólo la corteza visual está organizada en módulos, lo mismo ocurre prácticamente con todas las áreas primarias de las diferentes modalidades sensoriales. Así, por ejemplo, las áreas dedicadas al espacio visual, la organización de los sonidos de distinta frecuencia en el área auditiva o las áreas en donde está representada la superficie del cuerpo. Su modificación por la experiencia ha podido comprobarse recientemente con la utilización de las modernas técnicas de imagen, con las que puede identificarse el flujo sanguíneo cerebral o el metabolismo, que está generalmente en relación con la actividad de la región en estudio. Así ha podido detectarse, por ejemplo, que las regiones dedicadas a la representación de los dedos aumentan de

tamaño si se trata de una persona que se dedica a tocar algún instrumento musical, en el que sea necesaria una habilidad motora especialmente fina, como es el caso de pianistas o violinistas. Por tanto, los módulos no son estables, sino que están sometidos a una propiedad que hasta hace poco se creía monopolio del organismo de los animales jóvenes, es decir, la plasticidad. Aunque esta plasticidad tiene sus límites, los mapas de representación de la superficie corporal pueden cambiar de acuerdo con las circunstancias, incluso en el adulto. Así se ha mostrado que la región cortical sensorial para la mano se expande o contrae según la demanda, como antes dijimos.

2.8.1. Lenguaje

Tampoco el lenguaje reside en un único lugar o módulo cerebral. Como es sabido, existe un área de Broca para la expresión motora del lenguaje y un área llamada de Wernicke para la comprensión del habla ajena. Los pacientes con afasia de Broca saben muy bien lo que quieren decir, pero son incapaces de expresarlo. Los afectados por afasia de Wernicke no entienden lo que se les dice, y tampoco pueden producir un habla comprensible, pero saben muy bien lo que quieren decir si se expresan, por ejemplo, por imágenes. El significado no se ve afectado. También el disléxico (es decir, el que tiene dificultades para leer y escribir) posee un habla normal, lo que indica la afectación de un módulo distinto del cerebro.

Hay pacientes que pierden, por lesión en las áreas del lenguaje en el hemisferio dominante, generalmente el izquierdo, la facultad de hablar, de expresarse mediante el lenguaje, pero no pierden la posibilidad de comunicarse, sea por gruñidos o mediante el lenguaje de signos. Incluso se han referido pacientes incapaces de expresarse verbalmente de forma normal, pero que, de vez en cuando, han lanzado toda una serie de maldiciones seguidas de un enrojecimiento y de una sensación de embarazo. También se han referido pacientes afásicos que, sin embargo, eran capaces de pronunciar palabras cuando tarareaban una canción. Así pues, o bien el hemisferio no dominante, a pesar de su capacidad lingüística limitada, es responsable de estos fenómenos, o existen estructuras subcorticales capaces de cana-

lizar estos impulsos hacia las áreas motoras que ejecutan los movimientos necesarios para producir el habla. En cualquier caso, la conclusión sería que son varios módulos cerebrales los afectados en el proceso del lenguaje.

En personas bilingües, una lesión cerebral puede afectar a la lengua madre, pero no a la adquirida posteriormente. La estimulación eléctrica de una parte del cerebro dedicada al lenguaje puede interferir y producir errores en una lengua, pero no en la otra, y viceversa. Además se sabía hace tiempo que la apoplejía (derrame cerebral que suele paralizar una mitad del cuerpo) puede afectar a una lengua, pero no a la otra. A veces, debido a una lesión se puede perder la lengua madre y surgir de pronto una lengua que sólo se habló en la infancia. Todo ello nos permite concluir que los diferentes lenguajes se almacenan en módulos distintos.

El habla tiene un evidente tinte emocional, aparte de los aspectos fonémicos y semánticos. El componente afectivo o emocional que se transmite a través del tono, del ritmo, etc., del habla parece depender de un módulo localizado en el hemisferio derecho, ya que pacientes que lo tienen lesionado pueden retener la capacidad normal del habla, pero ésta se hace monótona, sin ningún tono afectivo o emocional, apática o indiferente.

En otras ocasiones, el paciente puede hablar, pero tiene enormes dificultades para encontrar los nombres de las cosas («afasia nominal» o «anomia»). El enfermo afectado de anomia sigue entendiendo el mundo, pero pierde el acceso a las etiquetas lingüísticas que aplicaría en condiciones normales.

Otros no tienen problemas con los nombres, pero sí con los verbos; o con palabras abstractas, pero no con palabras que designan cosas concretas. También se han descrito personas con lesiones circunscritas a las áreas del lenguaje que afectan de forma independiente o a la fonología (los sonidos), a la ortografía (la colocación de las letras para formar las palabras) o a la semántica (el significado). Al parecer, estos tres aspectos requieren de tres módulos distintos del cerebro.

El que estos pacientes presenten, por otro lado, una función cerebral completamente normal en todos los demás aspectos cognitivos, refuerza aún más la idea de la modularidad.

Se han descrito casos de sujetos que han perdido la facultad de comprensión de frases debido a una lesión que afectaba los procesos del léxico (entendimiento de las palabras). O de los procesos sintácticos (forma de organización de las palabras en una frase). Es decir, un paciente podía presentar un deterioro de los procesos sintácticos permaneciendo intacto el entendimiento de las palabras. Por ejemplo, podía comprender perfectamente lo que significaban las palabras «perro», «gato» y «cazar», pero no podía distinguir la diferencia que existe entre la frase «el gato es cazado por el perro» y «el perro es cazado por el gato», era incapaz de entender que los significados de estas dos frases son completamente distintos.

Existen ejemplos de una división aún más fina de los componentes del habla. Se han descrito pacientes que eran incapaces de definir verbalmente animales, aunque ése no era el caso con objetos inanimados. Sin embargo, cuando se les presentaba la imagen de un determinado animal, la dificultad desaparecía y la definición era muy buena y detallada, lo que se ha interpretado como prueba de que no existiría un solo sistema semántico que compartiesen todos los sentidos; es decir, que cada modalidad (audición, visión, etc.) tendría un procesamiento diferente de la información que le llega del mundo exterior y, por supuesto, un sistema semántico para cada uno. Por tanto, podemos decir que también la unidad que creemos que se produce en el procesamiento del lenguaje por el cerebro es una ilusión. Es el resultado del análisis de los distintos aspectos del lenguaje en módulos cerebrales diferentes.

2.8.2. Anosognosia

Existe un ejemplo de modularidad extraordinaria que indica hasta qué punto una cierta función puede estar limitada a un determinado módulo cerebral. Una paciente que había sufrido un derrame cerebral y que, como consecuencia, tenía paralizada la mano derecha, negaba que ésta le perteneciera, e incluso afirmaba que era la mano de otra persona que había estado antes en la sala del hospital donde se encontraba.

Este síntoma consistente en la negación de la propia enfermedad, aunque raro, puede darse en personas con una vida mental normal.

No se puede razonar con este tipo de pacientes, lo cual indica que el lenguaje es totalmente incapaz de corregir esa patología. A pesar de la evidencia de la parálisis y de los esfuerzos del médico para que la paciente la aceptase, ésta se resistía y negaba la realidad una y otra vez. Es más, era capaz de afirmar que usaba su mano paralizada para determinadas tareas. Se podría decir que estaba confabulando. Parece como si el lenguaje, al que atribuimos un papel predominante y esencial en la comunicación con otras personas, hubiese perdido todo poder y se convirtiese en una función más entre muchas otras.

A otra paciente que en este caso tenía paralizado todo un brazo se le preguntó de quién era el brazo que estaba en la cama. «¿Qué hace ese brazo en mi cama?», interrogó ella a su vez, para terminar afirmando, ante la insistencia del médico, que era el brazo de su hermano, aunque su hermano vivía muy lejos del hospital donde ella se encontraba. Este síntoma, consistente en la negación de la propiedad de determinadas partes del cuerpo se denomina «somatoparafrenia» y suele acompañar a la anosognosia. Ambos síntomas son más comunes cuando el derrame cerebral que causa la parálisis ocurre en el hemisferio derecho, lo que plantea el tema de la especialización de ambos hemisferios, que trataremos en el capítulo 7.

La negación de una realidad tan evidente como la propia enfermedad plantea cuestiones difíciles de responder. La más importante es la de por qué existen tales mecanismos de defensa, como un psicólogo denominaría este fenómeno, frente a la realidad. No parece tener mucho sentido desde el punto de vista evolutivo, ya que no es evidente que aporte nada a la supervivencia, sino todo lo contrario, aunque algunos científicos, como Ramachandran, sostengan lo contrario. Bien es cierto que se trata de un trastorno mental como consecuencia de una enfermedad, pero esos mecanismos de defensa y esa negación de la realidad los podemos observar, aunque naturalmente de forma menos acusada, en personas normales. Cuántas veces no habremos usado de esos mecanismos para mantener ideas y creencias que están completamente en contra de lo que la realidad pone de manifiesto. Pensemos, por ejemplo, cuando insistimos en amar a personas que nos han rechazado. O cuando mantenemos convicciones a pesar de que la realidad niega objetivamente su razón de ser. El hecho de que estas anosognosias tengan lugar en lesiones del hemisferio derecho,

cuyos resultados se manifiestan en el lado izquierdo, nos dice que el hemisferio que confabula, niega la realidad y se resiste a la evidencia, es el hemisferio izquierdo, generalmente el dominante.

2.8.3. Reconocimiento de caras

Todos hemos vivido seguramente la experiencia de reconocer a determinadas personas, pero no recordar sus nombres. Este hecho tan común pone en evidencia de nuevo la modularidad de la organización funcional del cerebro. Pues bien, el módulo que representa la base para el reconocimiento de las caras familiares se encuentra en la base del cerebro en el límite que separa el lóbulo temporal del lóbulo occipital. Volveremos a hablar de esta función en el capítulo 6, ya que parece estar formada al nacer y, por tanto, es un claro ejemplo de que nuestro cerebro no es una tabla rasa que depende exclusivamente del entorno para realizar determinadas funciones.

El reconocimiento de una cara supone una función que debe reunir toda una serie de subfunciones capaces de identificar los diversos aspectos que una cara ofrece: ojos, nariz, boca, forma general de la cabeza, etc. Se trata, pues, de una función holística, global, y, como consecuencia, sería de esperar que estuviese localizada principalmente en el hemisferio derecho. Y así es.

Las lesiones de este módulo cerebral tienen como consecuencia un síntoma que es denominado «prosopagnosia», es decir, la incapacidad del paciente que lo sufre para reconocer caras familiares, y suele ser consecuencia, aunque no de forma exclusiva, de una lesión en el hemisferio derecho. Lo curioso es que, en cuanto la persona no reconocida comienza a hablar o a dar alguna pista sobre su personalidad, enseguida el paciente es capaz de identificarla. Por tanto, la incapacidad se limita exclusivamente al reconocimiento de la cara. La visión en estos pacientes también es perfectamente normal. Esta incapacidad llega, a veces, a incluir al propio interesado que no puede reconocer a la persona que ve cuando se mira en el espejo.

Llama la atención en estos pacientes que sean capaces de identificar en las caras no reconocidas las expresiones de cólera, amabilidad, felicidad, etc., es decir, las expresiones emocionales.

Curiosamente, los parámetros que indican cambios emocionales, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la respiración o la resistencia galvánica de la piel, muestran que en realidad estos pacientes reconocen la cara en cuestión. Así pues, no falla tanto el reconocimiento en sí, como la consciencia de ello. A veces, los pacientes muestran un déficit doble de consciencia, es decir, no sólo no reconocen la cara, sino que son incapaces de reconocer que no la reconocen.

2.8.4. Movimiento

El movimiento también puede ser un ejemplo de la interacción de varios módulos localizados en diversas partes del cerebro. Ciertas regiones del lóbulo frontal se activan casi un segundo antes de la realización de un movimiento específico. Luego lo hacen regiones en el área motora suplementaria que se encarga de la elaboración de estrategias motoras y de la secuencia de la activación de los distintos músculos. Pero también es consultada el área parietal, en la que se encuentra el mapa que representa el espacio exterior donde el movimiento va a ser realizado. También son consultadas dos estructuras importantes, como los ganglios de la base y el cerebelo para la elaboración fina del movimiento y, finalmente, hasta donde sabemos, la corteza motora se pone en marcha y envía las órdenes a las neuronas de la médula espinal que están en contacto con los músculos periféricos.

Como vemos, casi todo el cerebro se pone en acción para cualquier movimiento, y eso que no hemos citado los aspectos motivacionales y emocionales, que tan importantes son, como tampoco hemos hecho alusión a las aferencias sensoriales que proceden de los propios músculos, de la piel o de las articulaciones, que también juegan un importante papel en el control periférico de esos centros mencionados.

Si las entradas sensoriales pueden llegar a todos los módulos interesados en ellas, el control motor, en cambio, así como el lenguaje, es realizado por sólo un módulo fuerte.

2.9. Conductas sociales

¿Existen también módulos para las conductas sociales? Es muy probable. Hay conductas que parecen heredadas; al menos, se encuentran también en monos antropoides y otros mamíferos, como por ejemplo el altruismo recíproco. Es evidente que al altruismo recíproco sí se le puede encontrar un valor evolutivo de supervivencia. Serviría para protegerse mutuamente frente a los peligros del entorno. Es la base de la cooperación entre miembros de una misma especie; representa también un comienzo de comportamiento «moral» en los animales.

Lo mismo podría decirse de las jerarquías de dominancia y subordinación o sumisión que se encuentran también en muchos animales. La competición por los alimentos o por la pareja suele determinar generalmente el estado o rango social que se adquiere dentro de una comunidad. Y aunque se pueden encontrar en las diversas culturas humanas enormes variaciones en la conducta social con respecto a la competición o a la cooperación mencionadas, es evidente que tanto la cooperación como la competición se dan en todas, lo que hace suponer la existencia de un módulo heredado que predisponga al ser humano para ese comportamiento. Muy probablemente, muchos de nuestros instintos sociales más conocidos, como el ansia de poder, el temor a la autoridad, la jerarquía social, la territorialidad, el ritualismo, y muchos otros, estén ya programados no en la corteza cerebral, sino en el sistema límbico; desde luego, se observan en muchos mamíferos.

Hay autores que consideran que la desconfianza que solemos tener hacia personas con las que no compartimos cultura, ideas políticas, etnia o religión debe ser algo innato. Sin duda, esta característica del ser humano fue muy útil en los tiempos del Paleolítico, pero hoy en día es más bien un inconveniente que genera innumerables conflictos, y supone la base de la xenofobia y el racismo. En cualquier caso, el hecho de que tengamos una tendencia a recelar de personas que no pertenecen a nuestra familia, raza, religión o credo, no justifica en absoluto las ideologías racistas que tantos muertos han costado a la humanidad.

2.10. ¿Quién supervisa los módulos?

Como antes dijimos, se ha intentado sin éxito localizar el «sistema central» del que habla Fodor u otro tipo de áreas supervisoras del resto de las funciones cognitivas. Unos autores atribuyen esta función de supervisión de las facultades cognitivas al lóbulo parietal inferior, que es de las áreas cerebrales que más tarde maduran en el cerebro humano y que no poseen nuestros antecesores. Al lóbulo parietal inferior se le ha denominado incluso «área asociativa de las áreas asociativas», aludiendo a una función muy compleja y multimodal de la información, ya que allí convergen informaciones visuales, somestésicas, vestibulares y auditivas.

Otros autores se inclinan por la hipótesis de que hay varios sistemas de supervisión ordenados jerárquicamente. A pesar de ello, no existe base anatómica alguna que nos permita afirmar que existen supersistemas de coordinación.

Una de las consecuencias de la división modular del cerebro es que una persona puede cambiar de módulo de comportamiento en función del papel social que juegue. Como bien dice William James, cada hombre tiene tantos yoés sociales como individuos haya que lo reconozcan y que lleven en sí una imagen de él. Dependiendo del grupo social, el yo muestra una faz diferente de sí en cada grupo. Es decir, que resulta una división del hombre en varios yoés, incluso contradictorios, pudiendo ser ésta una división discordante, cuando, por ejemplo, sentimos temor de que nuestras relaciones nos conozcan tal y como somos en otras partes. De aquí a la división en varias personalidades no hay más que un paso.

Llevado a un extremo, por tanto, esta situación explicaría el conocido trastorno de personalidades múltiples, en el que la misma persona adopta secuencialmente distintas personalidades; estas identidades están todas dentro de la misma persona, aunque sólo una es dominante en un determinado momento. Es algo parecido a lo que le ocurre al personaje de la novela de Stevenson *Dr. Jekyll y Mr. Hyde*. A veces, se ha informado de más de cien personalidades distintas en una sola persona. Una docena de personalidades distintas en el mismo sujeto es algo completamente normal. Algunas de éstas están enfrentadas unas con otras, pueden ser de distinto sexo, homosexua-

les o bisexuales, en cualquier caso, mostrar rasgos que no existían en la personalidad original. En realidad, todo indica que se trata de la liberación de conductas prohibidas. Esta circunstancia bien podría explicar el fracaso de algunas relaciones humanas. Hay quien, tras muchos años, descubre yoes o personalidades en su pareja que nunca hubiera sospechado que existiesen en ella.

Algunos autores han constatado que se dan tres características fundamentales en este trastorno: la primera, que se diagnostica mucho más frecuentemente en mujeres; la segunda, que una de las personalidades que se muestran corresponde a alguien mucho más joven que la personalidad originaria, generalmente un niño o niña; y la tercera característica es la ambivalencia respecto a la sexualidad.

Este trastorno, denominado trastorno disociativo de identidad, es una enfermedad que se ha multiplicado en los últimos veinticinco años, sobre todo en Estados Unidos. Se cree que esta disociación de la personalidad de un individuo se debe a un abuso sexual sufrido en la niñez y completamente olvidado. El trastorno sería entonces la defensa psicológica contra una situación traumática insoportable. Nueve de diez pacientes son mujeres, lo que quizá se explique por ser el sexo más reprimido socialmente.

Algunos autores opinan que esta enfermedad abre una ventana para que podamos entender mejor la relación mente-cerebro. Lo que indica son dos cosas: primero, que la división de las funciones cerebrales en módulos es una realidad, y que estos módulos pueden funcionar, en condiciones anormales, aislados unos de otros; y segundo, que el módulo del yo o lo que nosotros entendemos por *yo* o *mismidad* y es tan frágil que puede disociarse fácilmente, incluso sin que existan lesiones cerebrales. Hay autores que piensan que todos tenemos potencialidad para la personalidad múltiple, pero que en el curso de un desarrollo normal conseguimos mejor o peor consolidarlas e integrarlas todas dentro de un sentido del yo.

Un caso especial de trastorno de la personalidad es la denominada personalidad alternante o doble consciencia. En este trastorno, la persona afectada puede pasar de un estado a otro sin tener consciencia de lo que ha hablado, comido, andado, etc., en el estado anterior. Curiosamente, la memoria en un estado nunca se mezcla con la memoria en el otro.

Este trastorno, que a veces termina con la consolidación del segundo estado y, por tanto, con la transformación de la personalidad original, también nos indica la fragilidad del yo. Por eso el filósofo inglés Alfred North Whitehead dice que lo que necesita ser explicado no es la disociación de la personalidad, sino más bien el control unificador por el cual no sólo mostramos una conducta unificada, que también podemos observar en los demás, sino que también tenemos la consciencia de una experiencia unificada.

2.11. El módulo del yo

No nacemos con la percepción de un yo que unifique nuestra vida mental y tenga una entidad diferente del mundo externo y de los otros yoes de las personas que nos rodean. No lo tiene el niño pequeño a una temprana edad, ni parece que se haya desarrollado en algunas culturas, como veremos más adelante. Con otras palabras, el egocentrismo de la cultura occidental, por el que nos consideramos el centro de nuestra vida mental, nos conduce a una conclusión tan falsa como la antigua creencia de que la tierra era el centro del universo.

A este módulo cerebral es al que le atribuimos la capacidad de controlar la vida mental, pero los hechos nos señalan que eso está lejos de ser cierto. La propia experiencia nos dice que muchas de nuestras conductas tienen lugar en ausencia del yo; el módulo del yo es el que posee la consciencia y el lenguaje, pero existen muchos otros módulos que funcionan independientes de él. Y sin embargo, a este módulo le atribuimos el control de nuestra vida mental, como hemos señalado, sin que lo tenga en realidad. Es evidente que si entendemos por vida mental tanto la vida consciente como la inconsciente, esta última no está controlada ni supervisada por el yo, como tampoco lo están la mayoría de las funciones cognitivas que discurren sin verdadera consciencia de lo que está pasando.

El módulo del yo es más bien un intérprete, un observador de lo que otros módulos hacen, un especialista en explicar lo que no controla. En realidad, el yo existe sólo como una ficción conveniente que nos sirve para dar sentido a lo que muchos procesos inconscientes nos obligan a hacer.

2.11.1 El módulo del yo como resultado de nuestra cultura

En muchas culturas denominadas primitivas la explicación de la conducta humana no se atribuye a un yo controlador o supervisor, sino a demonios o dioses.

Este módulo, al parecer, no madura hasta aproximadamente la edad de diez años, por lo que tampoco puede decirse que sea algo permanente en el ser humano «civilizado», sino modificable o maleable. La diferencia con otros módulos radica en que el módulo del yo quiere atribuirse la responsabilidad sobre las conductas controladas por los demás módulos. Pero la rutina diaria nos dice que esto no puede ser cierto. Cuando conducimos un automóvil, las maniobras motoras están controladas por un módulo motor mientras, sin problemas, pensamos o conversamos con alguien al mismo tiempo. Es decir, el módulo del yo no interviene para nada en la conducción. Y lo mismo sucede cuando realizamos algún deporte. Los movimientos son automáticos y están controlados por módulos que no tienen nada que ver con el módulo del yo. Es más, si prestamos atención a lo que hacemos de forma consciente, es decir, si intentamos que el módulo del yo controle nuestros movimientos, el rendimiento motor en el deporte en cuestión suele ser peor que cuando no lo hacemos.

En la música ocurre algo parecido. Muchos compositores han descrito su capacidad creativa como algo independiente de su voluntad. En el caso de Mozart, para el módulo del yo resultaba sorprendente encontrarse con composiciones que salían de la mente sin que el compositor hiciera otra cosa que escribirlas.

La existencia de un yo presupone, al menos en Occidente, una instancia independiente del mundo y de la realidad exterior. El yo se postula como algo que se enfrenta al mundo, que es diferente de él. También lo hace frente a la divinidad. Pero esto no es así en todas las partes del mundo ni lo ha sido a lo largo de la historia. Por tanto, tenemos que concluir que esa concepción, el yo, no sólo es maleable, sino que es una creación de la propia mente. A saber, de la mente occidental, como veremos ahora.

Hay autores, como el antropólogo Marcel Mauss, que opinaban que la concepción de la persona como un yo individual no es algo

innato o primordial, sino una noción desarrollada a lo largo de la historia. Tampoco es innata la diferenciación dualista entre el yo y el mundo o entre el mito y la realidad. Los indios ojibwa, por ejemplo, un grupo de cazadores nómadas que viven al este del lago Winnipeg en Canadá, no hacen distinción clara entre la realidad y el mito, o entre el ensueño y el estado de vigilia, así como tampoco entre el hombre y los animales. Y es que la diferenciación del yo frente al mundo exige una postura dualista inexistente en muchos pueblos «primitivos». Así, por ejemplo, tampoco entre los esquimales existe un yo muy diferenciado, sino una orientación más colectiva; por el contrario, entre los maoríes se da una forma extrema de individualismo, mucho más acentuado que en Occidente.

De la misma manera que Heráclito, en Grecia, pensaba que no existía nada estable o permanente —tampoco, naturalmente un yo o personalidad inmutable a lo largo del tiempo—, Buda, en Oriente, no sólo negaba la realidad de un alma como concepto religioso, sino que consideraba la noción de un yo personal como algo imaginario y, por supuesto, una creencia falsa. Para Buda, nada es permanente, ni el cuerpo, ni el alma, ni la mente, ni el yo. Al contrario, la doctrina del Anatta (no yo) es crucial para el budismo. Todo lo que se considera permanente es para el budismo «maya», una ilusión.

En el hinduismo el yo interno o alma no está separado, no es un alma individual, sino que forma una unidad con Brahmán, el principio cósmico eterno, el alma del mundo, la pura consciencia.

Para el taoísmo, los dos principios contradictorios, el Yin y el Yang, no son antinómicos en sentido occidental, sino que se complementan; así, por ejemplo, el taoísmo postula un yo encarnado, reconociendo implícitamente la androginia esencial de cada persona, es decir, un yo que reúne la masculinidad y feminidad en una sola persona.

En África, la mayoría de las tribus no consideran el yo como algo encapsulado dentro de la persona física, sino que la relación entre el sujeto y el objeto es mucho más fluida y, a veces, no existe diferencia entre uno y otro. Así entre los bantúes no existe un sujeto individual aislado como una realidad independiente, sino que siempre forma parte de una cadena de fuerzas vitales. La persona está íntimamente ligada a la familia y a los espíritus ancestrales. En términos generales,

es difícil encontrar algo semejante a nuestro concepto de mente o de alma; además, el concepto africano de yo no supone un dualismo, sino una unidad psicosomática o espíritu-somática.

Lo mismo ocurre en pueblos de Oceanía. Entre los gahuku-gama, una tribu que habita las Tierras Altas de Papua-Nueva Guinea, no existe la dicotomía entre alma y cuerpo, sino una unidad psicofísica en la que las partes son mutuamente dependientes. Tampoco separan al individuo del contexto social, antes bien el individuo es en primera línea un individuo social.

Entre los ifaluk, una pequeña comunidad que habita en un pequeño atolón en Micronesia, la persona es principalmente un ser social y sólo secundariamente y de forma muy limitada un individuo autónomo. En contraste con los conceptos occidentales, los ifaluk no distinguen entre emoción y pensamiento o entre la mente consciente y la inconsciente.

Los bimin-kuskusmin son una pequeña comunidad que vive en una región montañosa de la provincia de Sepik occidental, en Papua-Nueva Guinea. Tampoco este pueblo distingue entre espíritu y materia. El dualismo entre cuerpo y mente no existe y la separación entre intelecto y afecto, cognición y emoción es muy tenue y relativa.

Todos estos hechos nos deben hacer pensar que los conceptos que nosotros, en Occidente, consideramos existentes desde siempre, como el yo y el mundo, la mente y el cuerpo, etcétera, son frutos recientes y, desde luego, no innatos. Es probable que la tendencia a separar la realidad en conceptos contrarios o antinómicos sea una tendencia innata, pero hemos visto que otros pueblos pueden vivir perfectamente sin ese dualismo.

2.1 1.2. El módulo del yo y la consciencia

Parece como si la consciencia estuviese ligada al módulo del yo. Todos los demás módulos pueden desarrollar la conducta que controlan sin necesidad de la consciencia. La consciencia está vinculada al módulo del yo como lo está el lenguaje. El tipo de consciencia que acompaña a este módulo es, por lo tanto, secuencial en el tiempo, como lo es el lenguaje y el pensamiento consciente. Esto nos hace

pensar que los conceptos de tiempo y espacio, que son fruto de nuestro cerebro, estén ligados también a este módulo, por lo que se explica que en el inconsciente estos conceptos no existan y en los ensueños, por ejemplo, el espacio y el tiempo no tienen nada que ver con el espacio y el tiempo consciente.

Esto significa, pues, que en muchos momentos de nuestra vida, la conducta no está controlada por el módulo del yo, aunque lo parezca. Ese intérprete que es el módulo del yo, sin embargo, nos hace creer que todo está bajo su control. La razón es que, al parecer, tiende a rellenar los vacíos que se producirían en nuestra mente.

2.11.3. El módulo del yo como mixtificador

Como veremos cuando hablemos de los experimentos que se han realizado en personas con cerebro dividido o escindido por operaciones neuroquirúrgicas, existe una tendencia del yo consciente a rellenar vacíos con realidades fabricadas (ver capítulo 7).

Algunos autores consideran esta función como una especie de oficina de prensa, que cuando existen dificultades en explicar por qué se hacen determinadas cosas, se inventa una respuesta plausible. Parece como si la consistencia del comportamiento fuera más importante que la verdad. Así debe ser también con la mente. Lo importante es explicar de forma coherente, aunque inventando, el comportamiento del organismo, incluida la parte de la mente que el módulo del yo no controla.

Al igual que el cerebro crea una información inexistente al rellenar la mancha ciega del ojo, o completar la memoria perdida, el módulo del yo imagina explicaciones de conductas que no controla. Cuando observa una conducta controlada por otro módulo cerebral, el módulo intérprete o mixtificador se inventa una historia creíble para explicarla. Esta capacidad, que se encuentra localizada en la mayoría de las personas en el hemisferio izquierdo, revela, según Michael Gazzaniga, lo importante que son las conductas para la formación de muchas teorías. La dinámica existente entre los módulos de la mente y el módulo intérprete, dice Gazzaniga, es responsable de la generación de las creencias humanas.

Esta generación de creencias por parte del módulo mixtificador

lleva a Gazzaniga incluso a pensar que es también la base de la creencia en nuestro libre albedrío, es decir, que creemos poseer una voluntad libre, lo que para este neurocientífico es una ilusión.

En el síndrome de Antón, el paciente con pérdida de visión es completamente inconsciente de ello. Si se le pide que describa la corbata que lleva el médico es capaz de hacerlo con todo detalle de colores y formas, aunque éste no lleve corbata. Es incapaz de aceptar su ceguera.

2.11.4. El módulo del yo y la ceguera ideológica

Es cosa sabida que muchas veces nuestras creencias se construyen *aposteriori* para justificar nuestros actos. Así por ejemplo, se han realizado numerosos experimentos psicológicos con seres humanos en los cuales éstos cambiaron radicalmente de convicciones para justificar actos que estaban en disonancia con sus ideas primitivas. Para justificar conductas que están en desacuerdo con sus creencias primitivas, en lugar de cambiar de conducta, muchas personas cambian de creencias. De hecho, es algo que puede observarse todos los días. La doble moral en muchas personas que se dicen cristianas es un claro ejemplo de lo que estoy diciendo. Aunque se comporten de forma no cristiana, son capaces de interpretar los principios morales cristianos de forma que no entren en conflicto con sus conductas.

La historia de las ideologías, tanto religiosas como políticas, está llena de ejemplos de individuos que, después de transgredir las normas de su religión o ideología, han rebuscado en los escritos sagrados o políticos argumentos que justificasen su comportamiento.

La capacidad de «arreglar» las citas sacadas del contexto de algunos escritos sagrados o de textos políticos para justificar comportamientos inexcusables ha sido siempre infinita. Al igual que veremos en el capítulo dedicado a la memoria, el sujeto que modifica de esta manera, a veces de forma radical, su forma de pensar para justificar su conducta, termina creyendo firmemente que actúa de acuerdo con las normas. Esta es la explicación de innumerables crímenes cometidos en bien de la humanidad, de Dios o de cualquier ideología, aunque estas conductas estén en grave disonancia con lo prescrito por las religiones o por las ideologías en cuestión.

¿Es que acaso el pueblo alemán entero no sabía nada de los crímenes cometidos por los nazis y justificados por su ideología? ¿O es que el legado del Papa, Arnaud-Amaury, en el siglo XIII, no sabía lo que decía cuando mandó matar a mujeres y niños inocentes en Béziers para exterminar a los albigenses, con la célebre frase: «Matadlos a todos, Dios reconocerá a los suyos»?

En algunos casos, el módulo del yo no reconoce como suya una determinada conducta, es decir, asume de alguna forma que está controlada por otro módulo. «No he sido yo», o «Fue como si otro me guiase la mano» y frases parecidas. La propia sociedad reconoce este hecho cuando establece una clara diferencia entre asesinato y homicidio. Homicidio, como si fuese realizado por alguien distinto al propio yo, por ejemplo, en un arrebato de celos o de cólera. Asesinato, cuando es premeditado, pensado, es decir, dirigido por el módulo del yo.

Merece la pena detenerse un momento para hablar de las ideologías. No existe un engaño colectivo de tan catastróficas consecuencias como las ideologías cuando prenden en todo un colectivo. Es como el dios Moloch, ávido de sangre humana.

El sociólogo alemán Karl Mannheim publicó en 1929 un libro que se convirtió en clásico sobre las ideologías: *Ideología y utopía*, en el que analizaba ambas de forma magistral. Según Mannheim, la ideología une tan intensamente a los grupos dominantes que pierden la capacidad de ver determinados hechos que podrían ser molestos para su consciencia de dominio. La verdadera situación de la sociedad no es reconocida por esos grupos, ni por otros, gracias al inconsciente colectivo de los grupos dominantes. Parece enteramente una premonición de lo que pronto iba a suceder en Alemania con el nacional-socialismo, que obligó al propio Mannheim a huir a Inglaterra.

En la utopía, sigue Mannheim, lo que sucede es que determinados grupos oprimidos están tan fuertemente interesados en la destrucción y transformación de una determinada sociedad que sólo ven aquellos elementos de la situación que la niegan. Su forma de pensar los incapacita para reconocer correctamente la realidad; no se ocupan de lo realmente existente, sino que buscan en su pensamiento más bien la anticipación de la transformación de lo existente. En la consciencia utópica, el inconsciente colectivo, dominado por los deseos y por la voluntad de acción, oculta determinados aspectos de

la realidad. Se aparta de todo aquello que pueda hacer flaquear la fe o el deseo de transformación de la sociedad. Parece enteramente una radiografía del comunismo, como otra de las grandes ideologías políticas que han asolado Europa en el siglo XX.

Una de las características de las ideologías es que constituyen una *Weltanschauung*, una visión del mundo, cerrada, que lo explica todo, a-histórica, estática y hermética. Muy probablemente se trate de una defensa del hombre frente a lo inevitable: la insignificancia del ser, lo irremediable de la muerte. Frente a este destino, el individuo se rebela creando conceptos como la eternidad, lo imperecedero, y, también las ideologías que se presentan como sistemas eternos y universales.

Quien a mi entender se ha acercado más al aspecto patológico de las ideologías ha sido Joseph Gabel, filósofo y psiquiatra francés de origen húngaro. En su libro *Ideología y esquizofrenia* insiste en la cosificación y el planteamiento a-histórico de las ideologías. Para Gabel, la ideología es una esquizofrenia, ya que al igual que en ella se da una congelación del mundo. El tiempo se convierte en una cosa. Tanto en la ideología como en la esquizofrenia, la historia no se vive, sino que se sueña. No existe un desarrollo temporal, sino que se da de forma mágica, espacialmente.

Otro aspecto importante de ambos fenómenos, ideología y esquizofrenia, es la pérdida de la dialéctica entre el yo y el mundo: tanto el uno como el otro se convierten en cosas estáticas. Las antinomias se congelan.

El pensamiento dualista queda detenido, de forma que los conceptos antinómicos adquieren un valor extraordinario, absoluto. Así, los arios y los judíos son compartimentos cerrados, lo mismo que el capital y la clase obrera, o los católicos y los herejes. Se demoniza al contrario que representa justo lo contrario de lo que uno cree ser. Ni siquiera se entiende que un concepto es imprescindible para el otro. La ideología es una forma de pensar encapsulada en sí misma, cerrada, dogmática, ajena a la realidad, inaccesible a cualquier experiencia.

Vemos, pues, claramente, los inconvenientes del pensamiento dualista llevado a sus más negativos extremos: su congelación y aplicación al pensamiento social con las secuelas desastrosas que ya conocemos. Probablemente habrá que considerar a las ideologías como el gran engaño colectivo, fruto de nuestro cerebro.

El sistema emocional y sus ventajas

«El corazón es más sabio que el intelecto.»

J. G. Holland.

Mucho antes de que pudiera pensar, el hombre tuvo que alimentarse y buscar abrigo, procrear, cuidar a su prole, defenderse contra sus predadores mediante la huida o la lucha, etc. Todo esto fue posible por la existencia del sistema emocional que ya vimos en el capítulo 1 y que MacLean denominó «cerebro visceral». Se corresponde con el gran lóbulo límbico, como lo llamó el anatomista francés Broca el siglo pasado, y es el cerebro primitivo de los mamíferos.

El hombre, orgulloso de su capacidad racional y lógica, de su pensamiento y su lenguaje, olvida muy a menudo que la inmensa mayoría de sus reacciones ante el medio que le rodea es inconsciente y está programada desde su nacimiento. Es más, al reaccionar rápidamente, ante un peligro, por ejemplo, el hombre no se detiene a sopesar las ventajas y desventajas de la huida o el ataque, sino que actúa con rapidez, con las respuestas automáticas que su sistema límbico, entre otras estructuras, le permiten. Si ante una situación de peligro hubiese hecho uso de su pensamiento, mucho más lento, probablemente no habría sobrevivido.

Si a todo esto le añadimos que cada vez está más clara la influencia que el sistema límbico ejerce sobre nuestros pensamientos y refle-

xiones, terminaremos por concluir que el sistema límbico, sistema emocional o cerebro visceral es de una importancia crucial, no sólo para nuestra supervivencia, sino también para muchas de nuestras conductas cotidianas. También es importante para la memoria, el aprendizaje, la atención, los sueños y las conductas sociales y sexuales. A lo largo de este libro veremos que las expresiones más sublimes del ser humano, como pueden ser la poesía o la música, no son posibles sin recurrir a ese pozo sin fondo de las vivencias emocionales o las imágenes ancestrales almacenadas en nuestro sistema límbico.

Compartimos con los mamíferos las estructuras del sistema límbico, aunque hayan sufrido evoluciones dispares, y esto es lo que nos permite comunicarnos, por ejemplo, con nuestros animales domésticos mediante un lenguaje no verbal, una especie de «lenguaje límbico», que también tiene una enorme importancia en la comunicación entre humanos. Estamos hablando de la expresión de la cara, de la mirada, del tono de voz, de los movimientos corporales, etc., que suelen acompañar al lenguaje. Muy a menudo confiamos más en el lenguaje no verbal que en el verbal, haciendo honor a aquella frase de que el lenguaje se ha inventado para esconder los sentimientos. En cualquier caso, parece que es el lenguaje límbico el que menos puede engañar a otras personas. Quizás sea ésta la razón por la que en países asiáticos se tiene muy en cuenta, en la educación, la ocultación de los gestos que puedan traicionar los sentimientos que los acompañan. Sea como sea, la conducta no verbal es una forma primaria de comunicar emociones a nuestros congéneres.

Cuando no sabemos por qué una persona nos cae bien y otra no, nuestra impresión es probable que se deba a determinados gestos, posturas corporales y expresiones emocionales, que son las que recogemos con ese sistema que capta inconscientemente lo que para nosotros es agradable o desagradable de ellas. No solemos encontrar explicaciones conscientes y racionales a estas filias y fobias.

Nuestra «racionalidad», de la que tan orgullosos estamos, procede de este cerebro antiguo, del que no nos hemos desprendido, ni vamos a hacerlo, pues la naturaleza construye siempre sobre lo ya existente, sin prescindir de ello, antes bien, transformándolo. Por esta razón, en ocasiones, la mente racional se ve invadida por emociones que no puede dominar.

Una de las estructuras de este sistema límbico, la amígdala, establece conexiones con todas las áreas de la corteza, pero recibe mucha menos información de ellas. Esto puede explicar por qué las emociones tienen tanta importancia en nuestras vidas y por qué se escapan tan a menudo al control «racional».

Está fuera de duda que las emociones juegan un papel importante en la preservación de la especie, controlando las conductas sexuales y la procreación, y en la preservación del propio organismo, respondiendo adecuadamente a cualquier peligro. El hecho de que las hayamos descuidado en la investigación sobre el sistema nervioso se debe sin duda a varios factores, como, por ejemplo, la dificultad que supone su estudio, por ser un sistema muy difuso o la dependencia de estructuras subcorticales cuya actividad eléctrica resulta difícil de registrar. Sin embargo, estoy convencido de que han existido otras razones, como el desprecio hacia algo que consideramos inferior a nuestro razonamiento o nuestra lógica, aunque tanto el razonamiento como la lógica dependan de las emociones. Pero sobre todo, se debe a la falta de atención a los aspectos evolutivos del cerebro, a pesar de que nuestra racionalidad depende de las estructuras cerebrales que sirven de base a la emocionalidad y se origina en ellas.

Sabemos hoy que tanto un defecto como un exceso emocional puede perjudicar los procesos racionales, de forma que algunos autores, parafraseando a Descartes, han acuñado la frase «Siento, luego pienso»; también se especula acerca de si las emociones son, o no, el cemento que une los distintos módulos cerebrales o indicadores de los contenidos de la consciencia relevantes para el organismo en un determinado momento.

3.1. Emociones

Las emociones son muy difíciles de definir. Algunos autores piensan que son respuestas corporales desarrolladas a lo largo de la evolución para sobrevivir y adaptarse; otros opinan que son estados mentales, resultado asimismo de respuestas corporales, que se hacen conscientes en el cerebro. Hay quien cree que esta última definición es más adecuada para los sentimientos (las emociones serían senti-

miemos producidos internamente). También se ha dicho que las emociones son una manera de comunicación cuando falta el lenguaje. Desgraciadamente, no existe hoy por hoy una definición científica de las emociones, aunque todos parecemos estar de acuerdo acerca de qué hablamos cuando nos referimos a ellas.

Las emociones constituyen un conjunto de respuestas del organismo, químicas y nerviosas, que implican la reacción del individuo frente a estímulos externos o internos con el objeto de preservar la vida. Aunque culturalmente podamos aprender a dominarlas en cierta medida, incluso a controlar las respuestas corporales concomitantes, son por lo general procesos genéticamente determinados y que transcurren inconscientemente. Las respuestas corporales, transmitidas a través del sistema nervioso vegetativo, suelen ser estereotipadas y automáticas, y sirven para preparar al organismo frente a los estímulos que han provocado las emociones.

Las emociones tienen tres manifestaciones: la primera son los aspectos fisiológicos que las acompañan y que, como hemos dicho, son parte de las respuestas del sistema nervioso vegetativo o autónomo; la segunda son las conductas, como las expresiones faciales, que comunican las diferentes emociones; y en tercer lugar, las sensaciones subjetivas, como el amor, el odio, el miedo, etc.

Como hemos dicho, el mundo de las emociones transcurre generalmente de forma inconsciente. En la mayor parte de las ocasiones el mundo de la cognición también transcurre, en el caso de la inmensa mayoría de sus funciones, de forma inconsciente. Analizamos los estímulos del medio de forma inconsciente, sus características las relacionamos unas con otras, y decidimos una vez comparados los nuevos estímulos con los ya percibidos en el pasado y almacenados en la memoria, todo de forma inconsciente. El lenguaje es también, en gran medida, un proceso inconsciente. La estructura gramatical de las frases que vamos a pronunciar se crea de forma inconsciente. Así pues, la mayor parte de la vida mental es inconsciente. Algunas estimaciones señalan que a lo sumo un 2 por ciento de la masa cerebral está ocupada en procesos conscientes. El resto es inconsciente.

Tradicionalmente se ha separado el pensamiento del sentimiento, la cognición de la emoción, la razón de la pasión. Pero en todos los casos son aspectos de la mente que difícilmente, como veremos, pue-

den ser aislados, excepto por motivos didácticos. El sueño de la racionalidad, sin mezcla de emoción alguna, es eso: sólo un sueño.

- Hay que rechazar la opinión, muy generalizada, de que lo que no es racional es irracional. El sistema de las emociones, fruto de millones de años de adaptación al medio ambiente, tiene una racionalidad evidente: nos ha servido para la supervivencia y, por consiguiente, no podemos denominarlo irracional. La prueba es que las respuestas afectivas pueden tener lugar sin que exista una apercepción consciente de los estímulos que las originan, es decir, de forma totalmente automática. Además, el cerebro más fiable es el que responde de forma inconsciente a los estímulos del entorno.

Pero no sólo el sistema afectivo puede funcionar sin nuestra consciencia, también la percepción a veces se realiza sin que seamos conscientes de ello. La existencia de la percepción subliminal, es decir, por debajo del umbral de la consciencia, es algo que puede demostrarse fácilmente en el laboratorio utilizando estímulos de los que no somos conscientes, pero que provocan respuestas vegetativas, como aceleración del ritmo cardíaco o variaciones en la resistencia galvánica de la piel debido a los cambios de sudoración.

De esta percepción subliminal han hecho uso ciertas empresas que, para fomentar la venta de determinados artículos, proyectan en algunos cines incitaciones a la compra que no son captadas por la consciencia, por la rapidez de su presentación, pero sí por el subconsciente.

A este respecto es interesante notar que la influencia de los estímulos subliminales es mucho mayor que la de los que sobrepasan el umbral de la consciencia, es decir, que nuestras emociones son más influenciables si no somos conscientes de esa influencia. Es como si la participación de la consciencia inhibiera la respuesta emocional. La interacción de los estímulos con los contenidos de la memoria también puede desencadenar una respuesta emocional, sobre todo si esta memoria es memoria emocional. Así, un estímulo anodino, al asociarse con algún recuerdo emocional, puede desencadenar una respuesta emocional.

3.2. Valoración emocional de los estímulos

Parece claro que la percepción de un objeto y su valoración emotiva, es decir, la valoración que el cerebro hace de su significación para el organismo, constituyen dos mecanismos distintos y tienen lugar, por tanto, en dos regiones diferentes del cerebro. Que la valoración no sea consciente, supone que el cerebro sabe si es bueno o malo mucho antes de que lo percibamos conscientemente. Lo que nos lleva a concluir que las memorias emocionales tendrían que estar almacenadas en un lugar distinto de las memorias cognitivas.

Consecuentemente, cuando somos conscientes de las respuestas emocionales, los dos sistemas tienen que haberse puesto en contacto uno con el otro.

3.3. Anatomía del sistema límbico

El sistema límbico, encargado de las emociones y afectos del organismo, se denomina así porque en latín *limbus* significa «borde», es decir la denominación que Paul Broca le dio a la corteza medial del cerebro que rodeaba, o *bordeaba*, el tronco del encéfalo (ver fig. 3.1).

3.3.1. El circuito de Papez

Un anatomista americano, James Papez, describió en 1937 un circuito cerebral, que hoy lleva su nombre, que presuntamente estaría en relación con las emociones (ver fig. 3.2). En este circuito están incluidas estructuras subcorticales, como la amígdala y el hipocampo, tan importantes, como veremos, para las funciones emocionales. El hipotálamo jugaba también un papel importante como receptor de los estímulos emocionales desde el tálamo y en el control de las respuestas corporales a través del sistema nervioso autónomo o vegetativo. Otra región fundamental para las emociones, según Papez, era la corteza cingulada (la corteza cingulada rodea el cuerpo calloso que une con 200 millones de fibras un hemisferio cerebral con el otro).

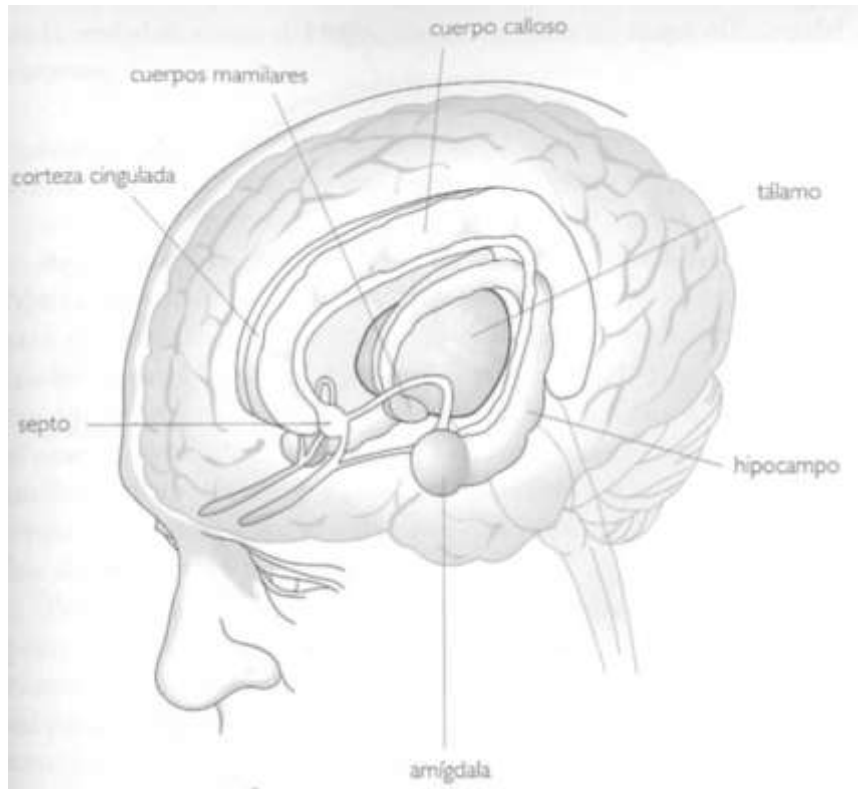


Figura 3.1. Algunas estructuras del sistema límbico y su situación en el cerebro.

La teoría de Papez fue revitalizada en 1949 por Paul MacLean, a quien ya conocemos del capítulo 1. MacLean reconoció que los sentimientos afectivos necesitaban de la corteza cerebral, pero también sabía de la importancia que el hipotálamo tenía para la expresión de las emociones. En la corteza medial, el rinencéfalo (cerebro olfativo), que tenía muy buenas conexiones con el hipotálamo, encontró lo que buscaba. En realidad, tanto la corteza medial como las regiones pertenecientes al circuito de Papez producían respuestas viscerales mediante estimulación eléctrica. Por esta razón, MacLean llamó al gran lóbulo límbico de Broca «cerebro visceral». Posteriormente lo denominó «sistema límbico».

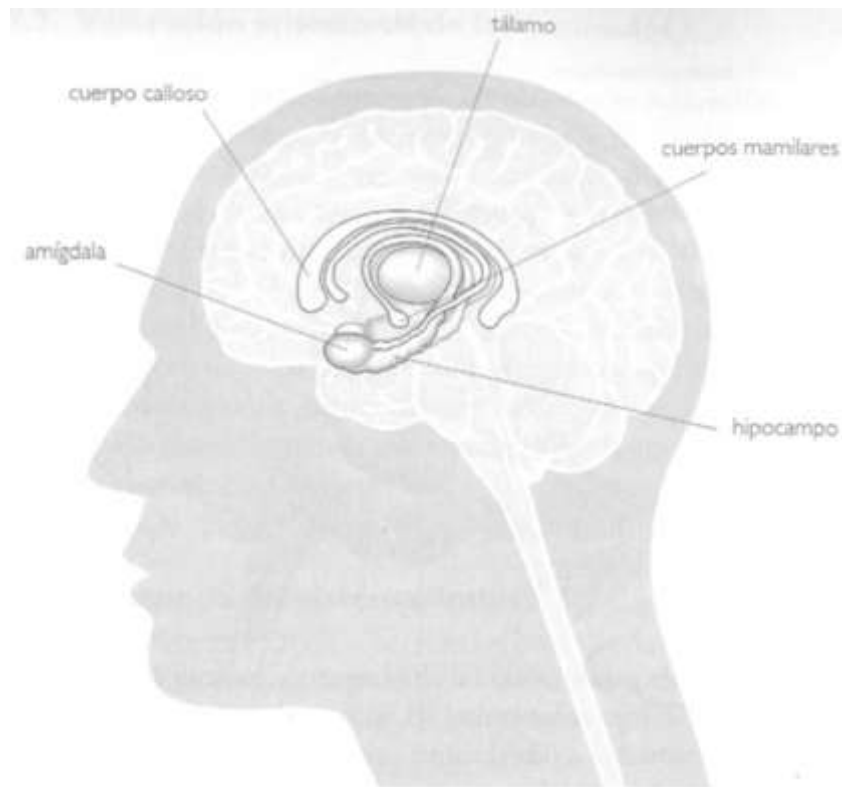


Figura 3.2. Circuito de Papez y su situación en el cerebro.

3.3.2. El importante papel del olfato

Hemos mencionado el rinencéfalo o cerebro olfativo. En realidad, el olfato ha jugado un papel importante en el desarrollo evolutivo. Las feromonas, sustancias químicas que se segregan por la piel mediante glándulas especiales, son percibidas por receptores olfativos especializados y sus señales son detectadas por el bulbo olfatorio y de ahí por el sistema límbico. El olfato permitió a los animales estar informados del entorno a determinada distancia: los predadores podían detectar sus presas, averiguar las intenciones de otros animales y su posición social o disponibilidad sexual. El aprendizaje del significado de los olores permitió al animal la localización en el espacio de los alimentos, lo que fue posible por el desarrollo tanto

de la amígdala como del hipocampo, creando un mapa olfativo del entorno.

3.3.3. Otras estructuras del sistema límbico

Aparte de las estructuras implicadas en el circuito de Papez, MacLean incluyó en el sistema límbico la amígdala, el septo y la corteza prefrontal. Además, MacLean asumió que los trastornos psiquiátricos se debían a problemas con el sistema límbico, sobre todo cuando surgían síntomas psicósomáticos. Estaba convencido de que el sistema límbico actuaba como un todo, ya que cuando se producía un foco epiléptico en alguna de sus estructuras, la denominada epilepsia psicomotora, la tormenta bioeléctrica se extendía y circunscribía al conjunto del sistema.

Para MacLean, el sistema límbico que aparece en los mamíferos primitivos aporta tres conductas diferentes a las de los animales anteriores: la crianza, con el cuidado materno, la comunicación audiovocal para mantener el contacto entre la madre y la cría, y el juego. Por tanto, el sistema límbico supone el comienzo de la familia.

3.4. Condicionamientos emocionales

Desde MacLean hasta hoy han cambiado considerablemente las cosas con respecto al sistema límbico. Joseph LeDoux, un especialista en el cerebro emocional, ha destacado el papel que la amígdala juega en el condicionamiento emocional.

Los experimentos que el fisiólogo ruso Pavlov llevó a cabo a principios de siglo sobre reflejos condicionados mostraron la capacidad del sistema nervioso de asociar un estímulo aparentemente neutro, el sonido de una campana, denominado también estímulo condicionante, con otro que producía una respuesta segura, denominado también estímulo incondicionado, como la salivación al introducir en la boca del animal un trozo de carne, si el estímulo condicionante precedía temporalmente al estímulo incondicionado. Esta asociación Pavlov la llamó reflejo condicionado.

Pues bien, en los laboratorios de Pavlov también se elaboraron reflejos condicionados asociando estímulos condicionantes a estímulos incondicionados de tipo emocional. A estos reflejos se les llamó reflejos condicionados emocionales. Por ejemplo, tras un sonido se le aplicaba a una rata un electroshock en las patas, de manera que, tras varias asociaciones de ambos estímulos, el sonido era capaz de provocar respuestas emocionales como la inmovilidad del animal, la erección de los pelos o el aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

Estos condicionamientos emocionales con estímulos que provocaban miedo no sólo se producían fácilmente, sino que duraban también mucho más que los condicionamientos normales.

LeDoux estudió detenidamente las vías cerebrales que hacían posible este tipo de condicionamiento. El estímulo auditivo, como se sabe, llega al tálamo y de ahí a la corteza auditiva. Pues bien, LeDoux lesionó la corteza, mostrando que el condicionamiento emocional seguía produciéndose; sin embargo, si lesionaba el tálamo, el condicionamiento ya no era posible. Con procedimientos neuroanatómicos, LeDoux fue capaz de mostrar que existía una vía directa desde el tálamo a la amígdala, y que la lesión de la amígdala también interfería con el establecimiento de los reflejos condicionados emocionales.

En resumen, que el aprendizaje emocional no necesita pasar por la corteza para que tenga lugar, lo que implica que puede realizarse de forma totalmente inconsciente. La ventaja de este cortocircuito de la corteza estaría en la rapidez, ya que se ha calculado que el paso del estímulo por la corteza significaría una respuesta más tardía del individuo. Por tanto, la amígdala estaría implicada en la evaluación del significado emocional de los estímulos que llegan del mundo externo. La respuesta rápida del organismo cuando se presentan estímulos que significan peligro para él garantiza la supervivencia. La consciencia de ese peligro es algo adicional a la respuesta automática y rápida, pero no lo fundamental, ya que tarda el doble de tiempo en producirse que esta última.

En términos generales, la importancia del sistema límbico para el funcionamiento de todo el cerebro es grande. Precisamente por tener la función de valorar el significado biológico de los estímulos y estar conectado con sistemas de alerta del cerebro para prestarles atención,

el sistema límbico puede considerarse imprescindible para la supervivencia del organismo, como ya hemos dicho. Algunos autores afirman, incluso, que las emociones preparan al organismo para la acción. Además, factores sociales tan importantes como el reconocimiento de las caras de los congéneres, familiares y amigos o enemigos, dependen del sistema límbico, y también es el sistema que aporta señales que sirven para informar a un animal del estado anímico de otro, como apuntábamos al hablar de las emociones.

Una de las funciones probablemente más importantes, y que algunos autores han relacionado con el surgimiento de la consciencia en el hombre, es lo que se ha venido en llamar la «teoría de la mente», es decir, la capacidad que el hombre desarrolla para averiguar lo que la mente de sus congéneres está procesando en un momento determinado, o sea, sus intenciones. Esta capacidad ya se desarrolla en la niñez y es utilísima para la supervivencia; nos permite anticipar la conducta de los demás y se basa, lógicamente, en la experiencia que tenemos de nosotros mismos. Falta por saber si primero se desarrolló la facultad de averiguar lo que otros piensan y luego nuestra autoconsciencia, o a la inversa. Desde luego, aquellos que eran capaces de tener esa visión de la mente de los demás escaparon, sin duda, a los engaños de sus congéneres y a sus acechanzas a veces mortíferas, aumentando sus probabilidades de supervivencia. También es útil esta cualidad para establecer lazos afectivos entre los padres y sus hijos. Es lo que algunos autores han denominado «sentirse sentidos». Estas cualidades son muy probablemente heredadas.

Un neurocientífico americano, Antonio Damasio, cita el caso de una paciente afectada por una rara enfermedad denominada enfermedad de Urbach-Wiethe, caracterizada por la deposición de calcio en la piel y en la garganta. Cuando el calcio se deposita en el cerebro, el lugar en que lo hace más frecuentemente es la amígdala. Esta paciente tenía calcificada ambas amígdalas. La conducta de la paciente era normal, reconocía perfectamente las expresiones emocionales de las caras de otras personas, pero era incapaz de diferenciar la expresión de miedo de la de sorpresa; también era incapaz de expresar ella misma el miedo, aunque todas las demás emociones podía manifestarlas sin problemas. Además, la paciente no podía aprender el significado de situaciones desagradables. Ni que decir

tiene que esta pérdida hubiese supuesto graves inconveniencias para la supervivencia en condiciones más primitivas que las actuales.

Damasio ha sugerido que junto a las emociones primarias, el ser humano posee otras emociones, denominadas secundarias, que necesitan, además del sistema límbico, de la corteza orbitofrontal, es decir, de aquella parte de la corteza del lóbulo frontal que se encuentra justo encima de las órbitas oculares. Estas emociones secundarias son sensaciones aprendidas a lo largo de la vida por asociación de las emociones primarias con determinadas situaciones etiquetadas de positivas o negativas. Con otras palabras, desarrollamos, gracias a esta conexión entre las emociones primarias y las situaciones determinadas, una especie de moral de lo que debemos hacer o no hacer.

Damasio llegó a esta conclusión por la observación de enfermos con lesiones en la región orbitofrontal del cerebro; estos enfermos perdían precisamente las emociones secundarias aprendidas, de forma que, aunque su conducta aparentemente era normal, su motivación, su capacidad de previsión y la formación de objetivos, así como la toma de decisiones, habían sufrido considerablemente, si no estaban ausentes del todo, dependiendo de la lesión. Pero lo más importante era la pérdida de todo comportamiento moral, con conductas faltas de modestia, descortesías o inapropiadas. Es como si la corteza orbitofrontal se encargase de la inhibición de aquellos comportamientos que son incompatibles con nuestra vida en sociedad.

Cada día somos más conscientes de que las emociones o el sistema emocional son muy importantes para el procesamiento de información en general que realiza el cerebro. Las emociones son las que aportan la energía necesaria para la motivación, la que puede organizar, amplificar o atenuar la actividad cognitiva de nuestro cerebro, por lo que muchos autores consideran inútiles y poco reales las distinciones entre pensamiento y sentimiento, cognición y emoción. Todos sabemos la importancia que tienen los «estados de ánimo», a fin de cuentas dependientes de la actividad del sistema límbico, en la interpretación de los procesos perceptivos, en el sesgo que podemos darle a los hechos objetivos, en el pensamiento, en la autorreflexión y en el recuerdo de los contenidos de la memoria, como veremos en el capítulo siguiente.

Es también importante tener en cuenta que las estructuras límbicas están comunicadas por neuronas que transportan y liberan en sus terminales neurotransmisores como dopamina, noradrenalina, serotonina y acetilcolina. Por ello, cuando existe algún trastorno en el metabolismo de estos neurotransmisores, se producen también conductas patológicas, como un aumento de la agresividad, la ansiedad o, simplemente, pérdida de deseo o motivación. Estos sistemas de neurotransmisores también están implicados en conductas anormales como la adicción a las drogas, ya que hacen uso del sistema fisiológico del placer, que está ligado íntimamente al sistema límbico. También ocurren trastornos afectivos cuando existen desequilibrios entre los neurotransmisores.

Como los sistemas de neurotransmisores son extremadamente difusos, aún sabemos poco de sus efectos y, sobre todo, de las interacciones entre ellos. Su imbricación entre sí hace muy difícil el asignarles funciones, ya que la disfunción de uno puede acarrear el desequilibrio de los demás, de forma que los síntomas que aparecen por lesión de un sistema también pueden ser debidos a la disfunción de los otros.

Los cuatro neurotransmisores principales mencionados nos recuerdan que, ya desde que el filósofo griego Empédocles en el siglo V a.C. planteó la idea de que el universo se componía de cuatro elementos —fuego, aire, tierra y agua—, se empezó a especular con la concepción de que el cuerpo humano, asimismo, se componía de cuatro elementos o humores: sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra. Esta doctrina era también la de Hipócrates en Grecia y Galeno en Roma. Estos humores y su preponderancia eran los que daban lugar a los caracteres sanguíneo, flemático, colérico y melancólico. Un desequilibrio entre ellos era causa de enfermedad. Parece una premonición de lo que siglos más tarde iban a ser los neurotransmisores.

3.5. Emoción y memoria

LeDoux cita en su libro *El cerebro emocional* el caso de una paciente de un médico francés de principios de siglo, Edouard Cía-

paréde, que había perdido totalmente la memoria debido a un trauma cerebral. Cada vez que el médico entraba en la habitación tenía que presentarse, pues la paciente no lo recordaba. Pero una vez el médico se colocó una tachuela en la mano con la que saludaba a la enferma, por lo que la paciente se pinchó al estrechársela. Al día siguiente, la paciente se negó a darle la mano, aunque no podía explicar el porqué de su negativa, y seguía sin reconocerlo.

La conclusión de este suceso fue que existían al menos dos tipos de sistemas de memoria, una memoria de experiencias que luego eran accesibles a la consciencia, y otra que operaba completamente fuera de la consciencia y que controlaba la conducta sin que se tuviera ninguna apercepción explícita de lo aprendido en el pasado. A este último sistema de memoria se la denominó posteriormente «memoria implícita», por contraste con el otro tipo denominado «memoria explícita». También se han denominado «memoria procedural» y «declarativa» respectivamente. Volveremos sobre los distintos tipos de memoria más adelante.

Actualmente se cree que la memoria declarativa o explícita está mediada por un solo sistema, ligado al hipocampo, pero que memorias implícitas o procedurales hay varias, entre ellas desde luego la memoria emocional ligada a la amígdala. La amígdala madura antes que el hipocampo, y por lo tanto existe un período en la infancia en el que no se recuerda nada porque el hipocampo aún no está maduro, mientras que la memoria emocional procedural ligada a la amígdala ya está funcionando, aunque de forma inconsciente.

Con otras palabras, la memoria implícita se basa en estructuras cerebrales que ya están maduras al nacer y que permanecen disponibles a lo largo de toda la vida, como son la amígdala para la memoria emocional, los ganglios basales y la corteza motora para la memoria conductual y las cortezas primarias para la memoria perceptiva.

Sin embargo, la memoria explícita sólo se forma después de los dos años de edad, que es cuando el hipocampo y la corteza orbitofrontal maduran. Se considera que existen dos tipos de memoria explícita: la memoria semántica (de los hechos) y la memoria episódica (o autobiográfica) referida al yo en el tiempo.

El hipocampo tiene como función el sentido de la secuenciación, como si se tratara de un «cartógrafo cognitivo», aparte de la de esta-

blecer un mapa de la posición de las cosas en el mundo externo. Por tanto, este cartógrafo cognitivo es capaz de crear un sentido cuatridimensional del yo en el mundo a lo largo del tiempo.

En palabras más fáciles, el niño adquiere a los dos años, con la maduración de estas estructuras, un sentido del mundo físico que le rodea, del tiempo y de la secuenciación, así como del propio yo, o sea todo lo que es la base de la memoria autobiográfica.

Es interesante mencionar que el recuerdo semántico parece implicar más al hipocampo del lado izquierdo, mientras que durante el recuerdo autobiográfico está más implicado el hipocampo del lado derecho, así como la corteza orbitofrontal derecha.

3.6. El hipotálamo y la sexualidad

Algunos autores incluyen el hipotálamo en las estructuras del sistema límbico; por ejemplo, está incluido en el circuito de Papez que comentamos antes. El hipotálamo es una estructura muy antigua que funciona perfectamente al nacer y que está implicada en muchas funciones endocrinas, hormonales y viscerales, con importantes influencias sobre la ingesta de alimentos y bebidas, las experiencias de placer y la sexualidad, la ira y la agresión o huida.

La diferenciación sexual depende del hipotálamo. Se sabe hoy, por ejemplo, que el nivel de testosterona (hormona masculina) que circula en la sangre del feto durante un período crítico de su maduración es decisivo para determinar el sexo que va a tener el organismo. Si falta totalmente la testosterona, los núcleos del hipotálamo que determinan la futura inclinación sexual se desarrollarán como un cerebro femenino. Es, pues, muy posible que los diferentes niveles de testosterona determinen las diferentes conductas sexuales —heterosexualidad, homosexualidad o bisexualidad— que observamos en el ser humano.

Con otras palabras, sin aportación de testosterona, el cerebro se desarrolla como un cerebro femenino. En este sentido, habría que corregir la historia del Génesis en la Biblia, pues en realidad Adán tendría que haber salido de una costilla de Eva para estar más de acuerdo con los datos biológicos.

No sólo la conducta sexual, la orientación sexual, cambian con el nivel de testosterona, la agresividad e incluso el funcionamiento cognitivo del cerebro también lo hacen.

3.7. El sistema límbico, precursor y origen de la corteza cerebral

A partir del sistema límbico se han desarrollado estructuras de la corteza cerebral. Así por ejemplo, el giro cingulado anterior y la amígdala han contribuido al desarrollo de la corteza orbital frontal. El giro cingulado anterior también ha dado lugar a la porción medial del lóbulo frontal, mientras que el hipocampo contribuyó a la evolución del cingulado posterior y partes del lóbulo parietal y temporal. La amígdala, aparte de su contribución al desarrollo de la corteza orbital, también contribuyó a la formación de las regiones inferior y superiores del lóbulo temporal, así como a la de la corteza auditiva. Quizás sea ésta la razón por la que los sonidos son capaces de despertar tantas emociones en el hombre, por ejemplo, la música.

No podemos aquí detenernos demasiado en explicar las funciones de cada una de las estructuras límbicas, pero sí podemos hacerlo en aquellas que están estrechamente ligadas con el contenido de este libro.

3.8. Importancia de la amígdala y el hipocampo

Así, por ejemplo, la amígdala y el hipocampo son estructuras importantes, como hemos visto, en procesos emocionales, y también lo son en la producción y recuerdo de imágenes emocionales, no verbales, asociadas a experiencias pasadas. La estimulación eléctrica de estas estructuras, y especialmente de la amígdala, da lugar a la creación de alucinaciones de tipo visual y auditivo, así como a sensaciones de familiaridad. Lo mismo ocurre en el caso de tumores que invaden estas regiones en el lóbulo temporal. La amígdala también contribuye a la producción de estados disociativos, sensaciones de despersonalización y alucinaciones con recuerdos y materiales parecí-

dos a los que ocupan los sueños. Como veremos posteriormente, también estas regiones están implicadas en la producción de impresiones sexuales, experiencias religiosas y espirituales, con visualización de dioses y demonios, espíritus y ángeles, así como sensaciones de posesión o de haber abandonado el cuerpo.

La importancia de estas estructuras en relación con esos fenómenos la pone de manifiesto el hecho de que cuando se extirpan, por necesidades quirúrgicas, la administración de LSD ya no es efectiva en la producción de alucinaciones, ya sean visuales o auditivas.

Es de esperar que en este caso también exista una cierta especialización hemisférica (ver capítulo 7), siendo el hemisferio derecho el más implicado. Durante el sueño REM, al menos, la actividad es mayor en el hemisferio derecho que en el izquierdo, especialmente en el lóbulo temporal. Esto ya lo había visto en el siglo pasado el neurólogo inglés Hughlings Jackson, quien sugirió que el hemisferio cerebral derecho de los humanos era probablemente dominante para las emociones, tanto como el izquierdo lo era para el lenguaje.

3.9. El sistema límbico y el ello de Freud

Es sabido que Sigmund Freud llamó la atención sobre la existencia de una parte inconsciente de nuestra mente que cumple una función importante en el psicoanálisis. La diferenciación de lo psíquico en consciente e inconsciente es la premisa fundamental del psicoanálisis, dice Freud en su obra *El yo y el ello*. En esta misma obra Freud diferencia entre aquello que es inconsciente en un sentido descriptivo, pero que puede llegar a la consciencia por estar latente, lo que denomina «preconsciente», reservando el término «inconsciente» para lo reprimido, lo que no llega a la consciencia porque cierta energía que lo impide se opone: es lo inconsciente en sentido dinámico y no descriptivo. La tarea del psicoanalista, como se sabe, sería hacer conscientes los contenidos del inconsciente dinámico.

No es éste el lugar para discutir si la teoría psicoanalítica tiene una base científica o no, carácter científico que la mayoría de los neuro-psicólogos modernos niegan, pero sí podemos recordar que una gran parte de la mente es inconsciente, como hemos dicho, incluidas

determinadas funciones cognitivas que nada tienen que ver con algo «reprimido» en sentido freudiano. Las funciones del sistema límbico son todas inconscientes, aunque sus resultados a veces puedan hacerse conscientes, si nos referimos al sistema de placer-displacer, para hablar en términos psicológicos, o a los contenidos de la memoria.

Para Freud, el inconsciente dinámico agruparía todos aquellos contenidos que han sido reprimidos por el yo o el ego que integraría la consciencia. Es de este yo del que parten las represiones que hacen inconscientes determinadas tendencias anímicas. Es como si el yo ejerciera una función inhibitoria sobre el ello. Traducido a términos neurofisiológicos, si la consciencia la hacemos residir en la corteza cerebral, lo que sólo debe ser cierto en parte, dado que lesiones subcorticales pueden abolirla, la corteza cerebral ejercería una función inhibitoria sobre estructuras del sistema límbico, lo que sí parece cierto. La prueba de ello es que las lesiones de determinadas partes de la corteza suelen ir acompañadas de la «liberación» —como diría el neurólogo inglés John Hughlings Jackson— de funciones inhibidas. Pensemos, por ejemplo, en lesiones de la corteza prefrontal o de la corteza temporal con sus efectos de desinhibición sexual o social que las acompañan.

No parece ilógico que cuando la corteza cerebral se desarrolla tenga que inhibir estructuras más arcaicas que implican menores grados de libertad en la conducta que regulan. De la misma manera que el ser humano, gracias fundamentalmente a la inhibición, modifica y hace más plásticos los reflejos espinales automáticos, controlados por estructuras supraespinales, la corteza cerebral suavizaría las conductas más o menos estereotipadas e instintivas que están controladas por el sistema límbico, permitiendo al organismo una respuesta más flexible a los requerimientos del entorno y una conducta humana mucho más libre. En este sentido, las inhibiciones del yo sobre el ello tendrían una base neurofisiológica y permitirían al organismo la libertad de dejar que las conductas instintivas nos dominen o dominarlas nosotros mismos con nuestra voluntad.

También desde el punto de vista neurofisiológico habría que darle razón a Freud cuando afirma que el yo parte del ello. Una de las afirmaciones de los anatómicos es que la corteza se desarrolla a partir del sistema límbico y queda en estrecho contacto con éste, aunque esta relación sea en la mayoría de los casos inhibitoria.

3.10. Antecedentes de los conceptos freudianos

El concepto de inconsciente no es propio de Sigmund Freud, aparece ya en Alemania, aunque con nombre distinto, durante el romanticismo. La época romántica alemana, que se ha considerado como una reacción contra la Ilustración, con su énfasis en la razón, es, a mi entender, una de las épocas más fructíferas de la historia del pensamiento humano. El romanticismo se originó en Alemania y tuvo su apogeo en los primeros treinta años del siglo **XIX**, extendiéndose después a otros países. En contraposición a la Ilustración y a su acentuación de lo racional y de la sociedad, el romanticismo hace hincapié en la irracionalidad y en el individualismo. Las épocas en las que el hombre se centra en sí mismo, como ocurrió en la época pre-socrática o el Renacimiento, suelen ser las más fecundas por lo que respecta a la producción cultural. Así ocurrió durante el romanticismo. Filósofos, poetas, escritores, artistas produjeron cantidades ingentes de obras para la posteridad.

En esta época surge la filosofía de la naturaleza, cuyo mayor exponente es Friedrich Wilhelm Schelling. De él hablaremos cuando nos refiramos a los mitos, ahora sólo quisiera resaltar que se trata de un filósofo preocupado por la unidad de los contrarios. Para él, la naturaleza y el espíritu no están separados como lo estaban para Descartes, sino que proceden ambos de lo Absoluto, y constituyen una unidad indisoluble, de manera que una de sus expresiones se ha convertido ya en clásica, a saber: «La naturaleza es espíritu visible, el espíritu es naturaleza invisible.»

Entre estos pensadores románticos alemanes se encuentra Gott-hilf von Schubert, a quien se puede considerar un antecesor de Freud y de Jung por su forma de pensar. Según Schubert, el hombre se encontraba en sus orígenes en un paraíso, en armonía con la naturaleza, hasta que el amor a sí mismo lo separó de ella; no obstante, retornará en un futuro a ese paraíso. En otros términos, el hombre en su «estado límbico» no conocía las contradicciones a las que se enfrenta con el surgimiento de la corteza cerebral, dualista y separadora. Nos queda la nostalgia de aquel estado de beatitud al que todos aspiramos volver, el retorno al paraíso.

Para Schubert, el hombre posee una autoconsciencia que surge de

su alma; algo parecido al yo que surge del ello en Freud. Además, Schubert pensaba que el hombre, así como todos los seres vivientes, tenían una nostalgia del amor al igual que de la muerte, lo que luego Freud denominará *eros y thanatos*. En su obra *El simbolismo de los sueños*, Schubert se anticipa a Freud, interpretando los sueños como expresión de un lenguaje pictórico de la mente diferente del lenguaje hablado.

Cari Gustav Carus, un médico de la época romántica, escribió un libro titulado *Psyche* en el que por vez primera se esboza una teoría completa sobre la vida psicológica inconsciente. También Carus plantea que el desarrollo de la psique se produce desde el inconsciente al consciente. La consciencia surge lentamente, pero permanece siempre bajo el control del inconsciente, al que el individuo retorna durante el sueño.

Arthur Schopenhauer, que escribió su principal obra, *El mundo como voluntad y representación*, antes que Carus redactase su *Psyche*, distingue entre «representaciones», que son lo mismo que Kant denominó «fenómenos», y la «voluntad», que correspondería a la «cosa en sí» de Kant, algo que no podemos conocer. Esta última coincidiría con el inconsciente, fuente del arte y de la creatividad.

El concepto de ello, al parecer, procede de Nietzsche, a pesar de que Freud afirme haberlo tomado prestado de la obra de Groddeck *El libro del ello*. Asimismo, el superego, que representa la moralidad llevada a un extremo —mientras que el ello es amoral y el ego aspira a la moralidad—, también lo toma Freud de la obra de Nietzsche *La genealogía de la moral*.

3.11. Los arquetipos de Jung

Es casi imposible entender por qué la neurobiología no ha prestado una mayor atención a los arquetipos descritos por el psicólogo suizo Cari Gustav Jung. Para entrar en este interesante tema, primero tenemos que hablar un poco de la psicología jungiana.

Cari Gustav Jung, de la escuela de Sigmund Freud, pero del cual discrepó posteriormente, ha creado toda una corriente en psicología. Durante el psicoanálisis de sus pacientes, algunos de ellos iletrados,

Jung se dio cuenta de que producían en su imaginación determinadas imágenes relacionadas con ciertos mitos o la alquimia. Lo que realmente le asombró fue que reprodujesen las mismas imágenes que se encontraban en los textos antiguos. Eran lo que Jacob Burkhardt llamaba «imágenes primordiales» de la imaginación humana. Consciente de que estos pacientes no podían tener conocimiento de aquellas imágenes por su escasa formación, llegó a la conclusión de que las producía la psique como consecuencia de una herencia, lo que explicaba no sólo que se manifestasen en sus pacientes, sino que aclaraba por qué ciertos motivos mitológicos se repetían de forma idéntica en diferentes pueblos sin que éstos hubiesen tenido contacto entre sí. A estas imágenes Jung las denominó «arquetipos», es decir, «dominantes» del inconsciente. Dominantes, porque la humanidad, según Jung, ha echado mano de ellas desde tiempos inmemoriales, personificando en ellas sus dioses y demonios.

Para Jung, aparte del inconsciente individual existe un inconsciente colectivo, que también llama impersonal u objetivo. Este inconsciente colectivo representa por así decir un estrato más arcaico del inconsciente que el inconsciente personal y, además, es su fundamento. El inconsciente personal contendría las memorias antiguas de la infancia, el colectivo, los residuos de la vida ancestral, las imágenes mitológicas.

De la misma forma que el cuerpo posee una anatomía común por encima de las diferencias individuales, la psique humana, para Jung, también tiene un sustrato que está más allá de las diferencias de cultura y consciencia. Este elemento común es el inconsciente colectivo. Los contenidos de este inconsciente colectivo, los arquetipos, generan las imágenes arcaicas o arquetípicas que pueden llegar a la consciencia, pero estos contenidos no son el resultado de experiencias que el individuo haya tenido a lo largo de su vida.

Citémos a Jung al respecto: «En relación con la estructura del cuerpo sería asombroso si la psique fuera el único fenómeno que no mostrase huellas claras de la historia de su evolución, y es en extremo probable que esas características estuviesen precisamente en íntima relación con los fundamentos instintivos.» En otras palabras: al igual que la enología reconoce patrones de comportamiento innatos, específicos de la especie, mediante los cuales cualquier animal actúa o

reacciona, Jung ve en los arquetipos patrones vivenciales colectivos, imágenes arcaicas, que determinan las vivencias.

El arquetipo sería, pues, una disposición en el inconsciente colectivo para producir imágenes arquetípicas en la consciencia, común a toda la humanidad. Como los arquetipos no son el producto de la experiencia individual, lógicamente tienen que ser heredados. Por tanto, la hipótesis de Jung, aún no ratificada por la neurobiología, postula la existencia de disposiciones en la psique colectiva —los arquetipos—, como parte de la psique de cada individuo, que son heredadas y fuente de las imágenes arquetípicas —producto de estas disposiciones— que se repiten en todas las culturas.

Los arquetipos, de forma similar a los instintos, no son adquiribles por la experiencia, no se aprenden, sino que son previos a cualquier experiencia y representan las premisas originales que determinan lo que se hace o se vive.

Los arquetipos serían, pues, algo parecido a las categorías kantianas, como factores condicionantes *a priori* de nuestro pensamiento, pero aplicadas a la imaginación. El ser humano, al utilizar su imaginación, y gracias a esas disposiciones psíquicas heredadas, crearía imágenes similares en todas las culturas y en todas las épocas. Hay que subrayar que Jung nunca postuló —véase su obra *El inconsciente personal y el colectivo*— que las ideas se heredasen, sino que lo que se heredaba era la disposición a generar esas ideas. Esto es conveniente destacarlo porque se le acusa por algunos autores de lamarckismo, lo cual no es cierto. (Lamarck fue un biólogo que afirmaba que las propiedades adquiridas por el ser humano a lo largo de su vida podían heredarse por sus sucesores, lo que está en contra de lo que la biología oficial postula.)

El inconsciente colectivo es una especie de disponibilidad para producir una y otra vez la misma o similar idea mítica. La idea de Dios, por ejemplo, sería un arquetipo, ya que está presente en todas partes, consciente o inconscientemente.

Hoy diríamos que los arquetipos no son más que productos de estructuras cerebrales altamente diferenciadas que producen siempre las mismas imágenes. Al igual que en diversas partes del sistema nervioso encontramos estructuras y circuitos neuronales que permiten determinados movimientos, como la locomoción o los movimientos

automáticos que muchos mamíferos realizan al nadar, las estructuras que permiten la creación de las mismas imágenes míticas en distintas culturas estarían formadas al nacer, así se explicaría su presencia en todas las culturas y en todas las épocas. El propio Jung en su obra *Zur Psychologie des Kindarchetypus (Hacia una psicología del arquetipo infantil)*, habla incluso de la existencia de elementos estructurales «mitopoyéticos» de la psique inconsciente.

Jung decía que la similitud universal de los cerebros humanos conduce a la posibilidad de un funcionamiento mental uniforme. Ese funcionamiento sería la «psique colectiva». Jung diferencia claramente entre «alma colectiva» y «mente colectiva», siendo esta última la que permitiría que los pensamientos tuviesen en toda la humanidad determinados denominadores comunes.

El hecho de tener una mente colectiva permite al ser humano poseer un «pensamiento fantástico», que surge espontáneamente, sin proponérselo, como dice Jung, con los contenidos listos y a mano, guiado por motivos inconscientes. Es lo que hemos llamado «pensamiento holístico», para diferenciarlo del «pensamiento dualista», que Jung denomina «pensamiento directo». El pensamiento fantástico sería el pensamiento común a los sueños, al pensamiento del niño y al de los pueblos primitivos. Jung lo expresa diciendo que tanto el pensamiento infantil como el onírico no serían más que una recapitulación de los estadios evolutivos anteriores, lo que, por cierto, Nietzsche ya había expresado: «En el sueño y en los ensueños pasamos por todo el pensamiento de la humanidad arcaica... Lo que quiero decir es: así como el hombre ahora razona en sueños, así también razonaba la humanidad hace muchos miles de años cuando estaba despierta; la primera causa que se ocurría a la mente como explicación de algo que requería explicación era suficiente y valía como verdad... Este elemento atávico en la naturaleza del hombre sigue manifestándose en nuestros sueños, porque es el fundamento sobre el que se ha desarrollado la razón superior y sigue desarrollándose en cada individuo. Los ensueños nos retrotraen a las condiciones remotas de la cultura humana y nos proporcionan medios fáciles para entenderla mejor. El pensamiento onírico se nos ha ocurrido tan fácilmente porque esta forma de explicación fantástica y fácil relacionada con la primera idea arbitraria se nos ha enseñado duran-

te períodos inmensos de tiempo. Hasta este punto los ensueños son una recreación para el cerebro, que de día tiene que satisfacer los duros requerimientos del pensamiento impuesto por una cultura superior...

»De ahí podemos ver lo tarde que el pensamiento lógico más agudo, la discriminación estricta de causa y efecto, se ha desarrollado, ya que nuestras facultades racionales e intelectuales siguen recordando formas primitivas de razonamiento y pasamos casi la mitad de nuestras vidas en esa condición.» (*Humano, demasiado humano.*)

El pensamiento fantástico bebería, pues, en la fuente más arcaica de la psique, en esa capa profunda que, en palabras de Jung, representa un tesoro escondido del que la humanidad ha echado mano desde tiempos inmemoriales, del que ha extraído sus dioses y demonios y todos los pensamientos potentes y poderosos sin los que el hombre no sería hombre.

En su trabajo *Hacia la psicología del arquetipo infantil*, Jung explica que, en el pensamiento primitivo, la voluntad, el propio pensamiento, etc., no están aún diferenciados, sino que son preconscientes, lo que se manifiesta en un pensamiento que no es pensado «conscientemente», sino *aparece*. Por eso, en el estado de ánimo del primitivo, éste no *inventa* los mitos, sino que los *vive*. Los mitos provienen, pues, directamente del alma inconsciente.

En otro lugar (*Símbolos de transformación*), Jung establece una relación entre los mitos, los sueños y el pensamiento de los primitivos. Existe una correspondencia entre la ontogénesis y la filogénesis a escala corporal que sería igualmente válida para la psique. La consecuencia sería que el pensamiento infantil y el pensamiento onírico no son otra cosa que recapitulaciones de estados evolutivos anteriores, algo ya apuntado en la cita de Nietzsche.

Respecto a la cuestión de si el hombre primitivo es más o menos lógico que el hombre moderno, Jung sólo acepta que sus premisas son diferentes. Considera el funcionamiento mental del hombre primitivo similar, si no igual, al nuestro. Las diferencias estarían en el peso que el primitivo da al poder arbitrario de la causalidad, frente a las causas naturales en el hombre moderno. Extravagancias de la causalidad, que, para el hombre primitivo, se convierten en intencionalidades de seres animados. Dicho de otra manera, las proyecciones,

en sentido psicológico, adquieren en el hombre primitivo una vida propia a la que el hombre moderno no está acostumbrado.

Pues bien, para Jung, entre estas proyecciones o manifestaciones psíquicas que adquieren vida propia se encuentran los mitos.

Los arquetipos que componen el inconsciente colectivo, para Jung, son las «representations collectives» de Lévy-Bruhl. O las «categorías *a priori* de la imaginación» de Hubert y Mauss. Adolf Bastian las llamó «pensamientos elementales o primigenios» (*Elementargedanken*), por lo que Jung rechaza haber creado algo nuevo. Adolf Bastian fue un etnólogo alemán que viajó durante muchos años por todo el mundo estudiando los mitos, el folclore y las costumbres de la humanidad. Le impresionó extraordinariamente la similitud existente entre los diferentes temas y motivos que encontró. Sin duda, tuvo una gran influencia en el pensamiento de Jung.

También es interesante reseñar que el astrónomo alemán Johannes Kepler (1571-1630) creía que su placer en el descubrimiento científico se debía al ejercicio mental de hacer coincidir ideas o imágenes ya implantadas en la mente por Dios con sucesos externos percibidos por los sentidos. También Kepler hablaba de ideas e imágenes innatas.

En *Sobre los arquetipos del inconsciente colectivo*, Jung afirma que los arquetipos son imágenes de los instintos, y los denomina «patrones fundamentales del comportamiento instintivo». Son preformaciones heredadas, apriorísticas, basadas en los instintos, de la percepción. Son las que determinan los paralelismos sorprendentes entre los mitos, los sueños y las locuras de la esquizofrenia. No son «ideas» heredadas, sino «posibilidades heredadas» de ideas, *facultas praeformandi* («facultad de preformar»), una posibilidad dada *a priori* de forma de representación.

Un símil muy querido por Jung era el de comparar la psique con el cuerpo. Así como el cuerpo es un almacén de reliquias del pasado, dice en su obra *Sobre los fundamentos de la psicología analítica*, si estudiásemos la estructura de la psique colectiva, realizaríamos el mismo tipo de descubrimientos que en la anatomía comparada. Hay personas que no saben qué partes de su anatomía pertenecen a los peces, pero algo tenemos de ellos. De la misma manera podemos encontrar en la psique residuos del pasado filogenético.

Este tipo de pensamiento, que está en perfecto acuerdo con la teoría de la evolución, tendría que completarse con la explicación de por qué hemos heredado esos arquetipos y qué tipo de función cumplían para que hayan sobrevivido hasta nosotros.

La idea del inconsciente colectivo y los arquetipos tiene una trascendencia enorme. No sólo por servir de explicación a muchas de las producciones humanas, sean mitos, arte, poesía o ensueños, sino porque a ese nivel, al nivel más profundo de nuestra psique, nos fundimos con el resto de los seres humanos, nos hacemos uno con ellos, participamos místicamente con el resto de nuestros congéneres, transcendemos la individualidad, alcanzamos la felicidad.

Respecto a las funciones de los arquetipos, Jung, en su obra *Sobre los fundamentos de la psicología analítica*, habla de funciones compensatorias de gran importancia, que actuarían en situaciones de emergencia, en las que no hay tiempo para pensar. En estas situaciones límite, los arquetipos actuarían como ayuda para que el organismo reaccionase instintivamente de forma adecuada, como si la situación le fuese conocida desde tiempo atrás. En palabras de Jung: «El individuo reacciona como la humanidad siempre reaccionó.»

La importancia de estos mecanismos arquetípicos es tan grande, según Jung, que, a su lado, la psicología personal, que abarca tanto la consciencia como el inconsciente personal, sería «un ligero rizado del océano de la psicología colectiva». Lo que realmente hace historia es la psicología colectiva.

Esta valoración del inconsciente colectivo es muy importante. Recordemos que Freud mismo, refiriéndose a los ensueños en los que las imágenes y las asociaciones mostraban analogías con las ideas primitivas, los mitos y los ritos, los denominó «restos arcaicos». En el inconsciente se encontrarían estos restos, en un sentido peyorativo, como apéndices o residuos de la consciencia, lo que hace que Jung proteste y rechace esa opinión que haría pensar en el inconsciente como si fuese un «cubo de la basura» en el que se arroja todo lo inservible.

Para Jung los arquetipos se muestran como numinosos, es decir: «como una vivencia de significación fundamental». Esta fascinación numinosa representa, a veces, un peligro cuando el individuo ha perdido el contacto con los arquetipos por el desarrollo de su consciencia dualista. En este sentido, afirma, en el prefacio a *Un estudio psico-*

lógico de los orígenes del monoteísmo, de Allenby, que las religiones juegan un papel importante al mantener la relación con el mundo de los arquetipos. Por esta razón, niega que se trate de restituir los instintos naturales, como le atribuye Freud, sino de «renovar la relación con las formas arquetípicas funcionales e intuitivas que le dan al instinto forma y límites sensatos».

Uno de estos arquetipos numinosos es la totalidad numinosa representada por el *Selbst*, que en castellano se ha traducido a veces por «mismidad», término que empleo en este libro. Esta mismidad, para Jung, sólo puede expresarse por símbolos, como la *mándala* (palabra del sánscrito que significa círculo, diagrama simbólico en forma de círculo que se utiliza en el tantrismo budista e hindú para rituales sagrados y para la meditación), el árbol, etc., y, como imagen colectiva, está más allá del individuo en tiempo y espacio; está unida a la sensación de eternidad, o de inmortalidad. En otro lugar (*Jung y la fe religiosa*), afirma que Cristo es una imagen arquetípica y que, como tal, pertenece al fundamento colectivo de la psique. Jung (*Sobre reencarnación*) lo identifica con lo que denomina la mismidad, que gobierna la totalidad de la psique. La relación de la mismidad con el yo de la consciencia normal es como la de un círculo grande que engloba a uno pequeño.

Así pues, la consecuencia es la existencia, dentro de nosotros mismos, de la divinidad. Jung cita el evangelio de San Juan (10, 34) en el que Cristo, dirigiéndose a los judíos, les dice: «¿No está escrito en vuestra Ley: Yo os digo: dioses sois?» Esta cita es muy parecida a la del evangelio de Santo Tomás, en el que Cristo dice: «El Reino de los Cielos está dentro de vosotros y fuera de vosotros» (Logion 3).

Este inconsciente colectivo es, por tanto, la fuente de toda experiencia divina. Es esta fuente la que también ha producido la consciencia y la sigue produciendo.

Pero volvamos a los arquetipos utilizados por los mitos, sacados del inconsciente colectivo. A una conclusión similar llega Freud en su obra *El poeta y la fantasía*: «La investigación de estos productos de la psicología de los pueblos no es, desde luego, imposible; es muy probable que los mitos, por ejemplo, correspondan a residuos deformados de fantasías optativas de naciones enteras a los sueños seculares de la Humanidad joven.»

Como hemos visto, Jung también cree que el cerebro al nacer no es una *tabula rasa*, de lo que hablamos en otro lugar (ver capítulo 6). Respecto a la figura de Dios, Jung distingue entre la existencia de Dios, que no puede probarse o refutarse científicamente, y la idea de Dios que, al considerarla arquetipo, es inherente al ser humano y está presente en todos los mitos de la humanidad.

Desde el campo de la antropología se ha llegado a conclusiones similares. Antropólogos como Adolf Bastían o James Frazer ya creían que, como todos los seres humanos pertenecen a la misma especie, es fácil de explicar las similitudes en las costumbres de todos los pueblos.

Pero Claude Lévi-Strauss va más lejos postulando que estas similitudes entre las diferentes culturas humanas no hay que buscarlas en hechos externos, sino en las estructuras. Estas estructuras comunes pueden encontrarse en los sistemas de parentesco y matrimonio, así como en los mitos, las religiones, los símbolos y rituales, en el arte y el lenguaje.

Para Lévi-Strauss la similitud de los cerebros humanos explica las propiedades estructurales universales de las culturas humanas. Estas propiedades serían innatas.

Los arquetipos de Jung pueden compararse, como hemos dicho, a lo que el antropólogo Lévy-Bruhl denominó «representaciones colectivas», refiriéndose a figuras simbólicas de la visión primitiva del mundo encontradas en sus estudios sobre pueblos primitivos.

Curiosamente, Jung encuentra que muchas de las intuiciones científicas básicas se han fundado en arquetipos. Así, la idea de la conservación de la energía, el concepto de átomo, o el descubrimiento de la estructura del benceno son ejemplos del efecto de arquetipos.

Una de las características de los arquetipos es su naturaleza simbólica, es decir, que actúan como intermediarios entre el inconsciente y la consciencia. Otra característica, que, a nuestro parecer, es importantísima, es su capacidad para evocar emociones, es decir, su *numinosidad*. Por esta razón, la relación entre los arquetipos y las religiones es muy estrecha. Así pues, para Jung, la religión es un fenómeno del inconsciente colectivo. Esto implica que las imágenes que aparecen en los mitos, en las religiones y en los cuentos de hadas son imágenes arquetípicas, que proceden todas del mismo depósito.

Es evidente que tanto la numinosidad de los arquetipos, como el hecho que las imágenes arquetípicas sean producidas por enfermos mentales, indican una base cerebral, muy probablemente localizada en el sistema límbico, más exactamente, en las estructuras límbicas del lóbulo temporal, como veremos en el capítulo 9.

Pero existen otros datos que apuntan en la misma dirección: investigadores que analizaron los efectos de la dietilamida del ácido lisérgico (LSD-25) y del peyote observaron en el curso de los experimentos que los sujetos de experimentación describían percepciones de imágenes arquetípicas de carácter simbólico tanto mítico como religioso. Por tanto, estas drogas psicotrópicas que desinhiben las estructuras mencionadas anteriormente son capaces de producir las imágenes arquetípicas que ocurren patológicamente en enfermos mentales.

Así se explicaría la heredabilidad de los arquetipos, es decir, de estructuras límbicas que son capaces de producir imágenes arquetípicas en todos los seres humanos. Estos arquetipos se heredarían tal y como Chomsky postula la heredabilidad de la gramática universal para el lenguaje.

Habría que preguntarse por qué se heredan estos arquetipos, es decir, cuál sería su valor para la supervivencia del individuo. Se ha especulado que tanto el mito como la religión son sistemas simbólicos que, al aumentar la cooperación social entre los individuos, contribuirían a la supervivencia de la especie. Si esto es así, quedaría explicado por qué el proceso evolutivo seleccionó estos dispositivos que generan manifestaciones simbólicas tales como las que ocurren en la mitología y en la religión.

Desde luego esta heredabilidad sólo nos asombraría si asumiéramos que la psique es algo independiente del cuerpo; si la consideramos la expresión de la actividad de estructuras cerebrales, sin duda éstas han evolucionado al igual que lo han hecho otras partes del organismo.

Charles Darwin llama la atención sobre actos motores que encuentra en los animales domésticos y que se heredan de una generación a otra, ya que tienen lugar sin ningún tipo de aprendizaje, como por ejemplo el ritual que perros y gatos realizan cuando se van a acostar, los movimientos de las extremidades anteriores con objeto

de tapar los excrementos, cómo perros, chacales y gatos se restriegan la nuca con animales muertos, los movimientos alternativos de las patas anteriores de gatos, perros y cerdos pequeños contra el pecho de su madre, como si quisieran fomentar la salida de leche de las glándulas mamarias de la madre y muchos otros. Estos movimientos, para Darwin, se han heredado porque generaciones **y** generaciones los repitieron una y otra vez y porque, sin duda, fueron seleccionados debido a que representan un factor positivo para la supervivencia del animal.

¿Por qué no podemos asumir lo mismo para la psique humana?

CAPÍTULO 4

Las trampas de la memoria

«La memoria es un gran artista: hace de la propia vida una obra de arte y un documento falso.»

André Maurois.

El título de este apartado ya indica que una de las funciones mentales más importantes de nuestro cerebro, la memoria, es decir, la capacidad de adquirir y retener información, no es de fiar. A lo largo de este capítulo veremos cómo, en efecto, la memoria está muy lejos de ser una función que reproduzca exactamente lo que hemos percibido o sentido.

Solamente cuando se pierde es posible ser consciente de la importancia que la memoria tiene para nuestras vidas. Cualquier cosa que percibimos es comparada de forma inmediata e inconsciente con los contenidos de nuestra memoria para reconocerla y/o tomar una decisión al respecto. Sin memoria ni podemos orientarnos en nuestro entorno ni sacar provecho de nuestra experiencia pasada. Quedamos a merced de las circunstancias del momento; nos encontramos en un eterno presente, incapaces de aprovechar las experiencias pasadas.

Últimamente nos vemos confrontados con problemas sociales importantes, en los que la memoria juega un papel fundamental. Por ejemplo, ¿qué podemos decir de las historias de recuerdos de abusos, falsos, en menores, que tan frecuentes son, sobre todo en Estados Unidos? ¿O de las múltiples presuntas abducciones por alienígenas

que son relatadas una y otra vez en varias partes del mundo, sin que existan pruebas de su veracidad? ¿O de las memorias traumáticas, también falsas, referidas por pacientes en el curso de una terapia psíquica, en las que los sujetos hacen referencia a recuerdos incluso en edades en que las estructuras de la memoria aún no están maduras? ¿O de los muchos escritos históricos, incluso sagrados, que hoy aceptamos como verdaderos, aunque fueron escritos «de memoria», o recogiendo en el mejor de los casos la memoria de los protagonistas de los hechos, y, por tanto, con enormes falsificaciones? Todos estos hechos nos hacen pensar que el estudio de las estructuras nerviosas que hacen posible esta facultad es de suma importancia. En los últimos años se ha avanzado mucho en esta dirección, pero también se ha podido constatar que estábamos muy equivocados cuando creíamos que la memoria era una especie de cámara fotográfica que registraba fielmente lo sucedido, como veremos más adelante.

4.1. Valor de supervivencia de la memoria

La memoria, tal y como la conocemos en nuestra especie, es sin duda muy similar a la de los otros mamíferos, está ligada a estructuras del sistema límbico y, por tanto, es muy antigua desde el punto de vista filogenético. En los mamíferos, especialmente, ha jugado un papel decisivo en la supervivencia de las distintas especies; pensemos en la memoria espacial, que les permite saber dónde se encuentran las fuentes de alimentos, o los alimentos que ellos han escondido; o en la importancia que tiene el recuerdo de peligros ya vividos para poder evitarlos en el futuro. Todo esto hace de la memoria una función mental imprescindible para la supervivencia. Y, sin embargo, algunos de los científicos que se dedican a su estudio señalan que no hay nada tan frágil, y a veces tan engañoso, como la memoria.

4.2. La quimera de una memoria única

Durante mucho tiempo se pensó que la memoria era única e indivisible, por lo que se intentó buscar su substrato anatómico en el

cerebro. Esta búsqueda del almacén donde se encontraban, presuntamente, todos los contenidos de la memoria ha sido infructuosa. En los años cuarenta y cincuenta un psicólogo americano, Karl Lashley, enseñó a unas ratas a orientarse en un laberinto para encontrar alimentos. Luego les fue quitando poco a poco partes del cerebro para ver si podía localizar el almacén de los recuerdos de lo aprendido. Nunca lo encontró. Lo único que obtuvo como conclusión de estos experimentos es que cuanto más cerebro extirpaba, menor era la capacidad de la rata para orientarse. La memoria, concluyó, dependía de la masa cerebral.

Hoy sabemos que la memoria no es unitaria, que se compone de distintos sistemas y procesos que pueden ser disociados unos de otros. Los distintos aspectos de la experiencia son almacenados en diferentes lugares del cerebro, de manera que la reconstrucción de lo vivido consiste en un trabajo parecido al de armar un gigantesco *puzzle*, de ahí que intervengan muchas partes del cerebro en el proceso.

4.3. ¿Es el recuerdo un reflejo fiel de lo ocurrido?

En cualquiera de los casos, sabemos que la memoria está muy lejos de ser lo que antes se creía: un fiel reflejo de la realidad, como si la memoria fuese una cámara fotográfica que recogiese cada detalle de los sucesos de la vida diaria. Antes bien, lo que la memoria almacena es el efecto que los sucesos diarios tienen en nuestro cerebro, el sentido que tienen para nosotros, las emociones que despiertan, etc. Eso es lo que le interesa al cerebro, y no la realidad tal y como es. Por supuesto, también le interesa el resultado de la comparación de lo que ha ocurrido con lo que ya teníamos almacenado, es decir, la comparación con lo ya vivido anteriormente, de forma que pueda reaccionar de acuerdo con experiencias anteriores.

Por tanto, la memoria no es una réplica de la realidad, sino una réplica de cómo el cerebro ha experimentado esa realidad; además, los conocimientos previos, las memorias almacenadas, influyen en gran medida el almacenamiento de nuevos conocimientos y sucesos. Esto último es, sin duda, una de las causas de las distorsiones que

encontramos a menudo cuando recordamos el pasado. Además, el estado de la mente en el momento del recuerdo también tiene una gran influencia en la reconstrucción de los contenidos de la memoria.

Otra de las causas importantes de esas distorsiones que hemos mencionado radica en el hecho de la existencia de una *memoria inconsciente, implícita*, como también se la denomina, a diferencia de otra *explícita o consciente*. Es esta memoria escondida la que influye, sin que lo sepamos, nuestras percepciones, creencias, sentimientos, pensamientos y acciones. Esto explica la importancia enorme que tienen los traumas emocionales en nuestra conducta.

Todo esto no es nada nuevo. Sigmund Freud publicó a finales del siglo pasado un ensayo, *Los recuerdos encubridores*, en el que refería que a veces traemos a la consciencia imágenes visuales de sucesos pasados, de la primera infancia; esas imágenes no reflejan de ningún modo la realidad vivida: son distorsiones, encubrimientos, por los deseos del propio sujeto de ocultar sucesos desagradables para sí mismo. Para Freud, estos recuerdos son falsos porque no reproducen fielmente las impresiones recibidas en su día; las impresiones no son inventadas, pero son falsas porque transfieren las situaciones a lugares en los que no han tenido lugar, o porque funden varias personas o imágenes en una sola, o porque la situación que se recuerda resulta ser una amalgama de varios sucesos. Freud concluye que esos recuerdos infantiles no corresponden a lo que realmente ocurrió, sino que los hechos fueron reconstruidos, seleccionados, pero de forma tendenciosa.

4.4. Definiciones y tipos de memoria

Se han formulado innumerables definiciones y divisiones de la memoria, pero todas señalan que la memoria consiste en la capacidad del cerebro de retener información, tanto del mundo externo como del mundo interno, útil para el organismo. Los contenidos retenidos se han acumulado a lo largo de la evolución, previa intervención de la selección natural, por lo que nuestra especie también posee una memoria ancestral que se ha ido sedimentando a lo largo de la evolución, resultado de innumerables adaptaciones al entorno.

Las divisiones de la memoria suelen hacerse de acuerdo tanto con el tiempo como con el contenido. Si atendemos al tiempo la memoria se divide entre *memoria a corto plazo* y *memoria a largo plazo*. Se ha pensado que la memoria a corto plazo permanece sólo unos minutos, mientras dura la excitación en determinadas partes del sistema nervioso. Se supone que esta excitación la mantienen determinados circuitos neuronales. Los impulsos eléctricos que viajan de una neurona a otra, mediante los circuitos que entre ellas se forman, vuelven de nuevo al punto de partida, por lo que reciben la denominación de «circuitos reverberantes».

Existe un tipo de memoria que ha sido denominada en la bibliografía anglosajona con el vocablo *priming*, término difícil de traducir. El verbo *prime* en inglés significa «preparar» y, en efecto, se trata de la capacidad creciente de identificar o detectar un estímulo como resultado de su reciente presentación. Es como si la primera presentación de un estímulo preparase ya al organismo para recibir el siguiente. Es decir, que tras ver u oír por vez primera un estímulo, se produce una tendencia a identificarlo más fácilmente la segunda vez. Lo curioso es que enfermos amnésicos pueden mantener este tipo de memoria intacto.

Algunas lesiones del sistema nervioso nos han enseñado que se puede perder un tipo de memoria y conservar el otro, por ejemplo, en el síndrome de Korsakoff, que puede producirse como consecuencia de un alcoholismo crónico, se pierde la memoria a largo plazo, pero se conserva la memoria a corto plazo. Esta última también se ha denominado memoria operativa o provisional.

La pérdida de la memoria o *amnesia* también se clasifica, dependiendo del tiempo que desaparece, en *amnesia retrógrada*, cuando lo que se pierde es el pasado, o *amnesia anterógrada*, cuando es imposible memorizar nada a partir de un momento determinado.

De acuerdo con el contenido, la memoria se divide en *memoria declarativa* o *explícita*, que es la memoria autobiográfica de sucesos y hechos de la vida cotidiana, también denominada *episódica*. Frente a ella se encuentra la *memoria implícita* o *no declarativa*, que no requiere de ninguna elaboración consciente durante la codificación o la recuperación. Como antes dijimos, la memoria implícita influye, sin que lo sepamos, nuestras percepciones, creencias, sentimientos,

pensamientos y acciones. Está basada en estructuras cerebrales que están ya formadas al nacer y disponibles a lo largo de toda la vida, estructuras que incluyen la amígdala y otras regiones límbicas para la memoria *emocional*, los ganglios basales y la corteza motora para la memoria *procedimental* (o de procedimiento) o *motora* y la corteza perceptiva para la memoria *perceptiva*.

Como acabamos de ver, otra división posible sería la que se puede establecer entre la *memoria perceptiva*, que es la que permite la adquisición de conocimiento del mundo externo a través de los sentidos, y la *memoria motora* o de procedimiento, que implicaría el aprendizaje motor, la adquisición de habilidades y hábitos y el condicionamiento clásico. Se denomina condicionamiento clásico al procedimiento utilizado por Pavlov para enseñar, a perros, fundamentalmente, a asociar cualquier estímulo con la ingestión de alimentos; por ejemplo, el sonido de una campana con la introducción de carne en la boca del animal. Si este procedimiento se utiliza varias veces, al final, se forma lo que Pavlov llamó «reflejo condicionado», es decir, que el sonido de la campana, por sí solo, aumenta la secreción de saliva del animal. En realidad, este tipo de condicionamiento ya era conocido, pues todo el mundo sabe que el olor de alimentos o la mera visión de un restaurante cuando estamos hambrientos son suficientes para provocar que «se nos haga la boca agua».

La memoria y el aprendizaje motores o de procedimiento son más antiguos desde el punto de vista filogenético, mientras que la memoria episódica es más tardía (también aparece posteriormente en el desarrollo del niño); asimismo es más tardía la memoria operativa. Tanto la memoria episódica como la operativa no son necesarias para la supervivencia en un entorno relativamente estable como era el del Paleolítico. La memoria operativa es más necesaria en la comunicación entre individuos, o sea, para el pensamiento abstracto y para el lenguaje. La menor antigüedad filogenética de la memoria episódica, la memoria operativa y la *memoria semántica* (de contenidos del lenguaje, una nueva división que podemos añadir a las anteriores) van acompañadas de una mayor fragilidad ante las lesiones. Hoy día se admite la existencia de una *memoria /Hética* o de la especie, que sería algo parecido a los arquetipos de Jung de los que hablamos en el capítulo anterior.

Ya hemos dicho que la recuperación de alguna de las memorias descritas es algo parecido a la recomposición de un gigantesco *puzzle*. Efectivamente, los diversos aspectos de la memoria en cuestión están distribuidos en todo el cerebro. La tarea de recuperación asociativa es atribuida a una estructura del sistema límbico, el hipocampo, situado en la profundidad del lóbulo temporal. Un ejemplo de este tipo de recuperación sería el hecho, tan conocido, de que un determinado olor, por asociación, nos permita recuperar toda una escena concreta de nuestra vida pasada. Es un proceso automático.

Otro tipo de recuperación, denominada «estratégica» o «penosa», que supone una búsqueda mucho más lenta y deliberada —como por ejemplo cuando nos preguntamos qué hicimos el viernes pasado por la tarde—, está ligada al lóbulo frontal, a la corteza prefrontal.

Hoy, gracias a las modernas técnicas de imagen cerebral, sobre todo aquellas que registran los aumentos y disminuciones del metabolismo de determinadas partes del cerebro, como la tomografía por emisión de positrones, se pueden detectar las zonas que se activan cuando recuperamos determinadas memorias.

4.5. El proceso de consolidación y las estructuras relacionadas con la memoria

Ha de pasar un tiempo para que lo que aprendemos se consolide en la memoria. Este proceso de consolidación parece que tiene lugar, también, en el hipocampo y estructuras con él relacionadas, ya que la extirpación del hipocampo da al traste con él.

El de H. M., un paciente americano que sufría de epilepsia y que fue operado para impedir los ataques, resistentes a la medicación anti-convulsiva, se ha convertido en un caso célebre. Los cirujanos le extirparon ambos hipocampos, dejando al paciente en un eterno presente. Todo lo que aprendía desaparecía en cuestión de una hora aproximadamente. Cada vez que le contaban que un familiar querido suyo había fallecido, lloraba de nuevo. El proceso de consolidación había desaparecido con la operación, dejando sólo las memorias a largo plazo almacenadas. Y el proceso de transferencia desde la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo había dejado de funcionar. Sin

embargo, la memoria motora o de procedimiento permanecía intacta, es decir, el paciente podía seguir aprendiendo día a día habilidades motoras como si nada hubiese ocurrido, aunque no recordaba haber realizado la prueba de un día a otro. Éste es, pues, otro caso de disociación entre memoria explícita, afectada por la operación, y memoria implícita, en este caso motora, que permanece intacta. Tanto el síndrome de Korsakoff como este caso nos indican que ambos tipos de memoria tienen una localización distinta en el cerebro.

La conclusión que se sacó del caso de este enfermo y otros parecidos es que el hipocampo y otras estructuras conectadas con él son responsables durante un corto tiempo de la consolidación de lo experimentado; posteriormente, los contenidos de esa memoria se almacenan en la corteza cerebral (cada uno de los aspectos del suceso o episodio en la corteza correspondiente: visual, auditiva, somestésica, etc.). La reconstrucción, más tarde, del suceso o episodio en cuestión depende, también, de esas estructuras de la corteza cerebral. Se trata, pues, de un sistema ampliamente distribuido por todo el cerebro. Cualquiera de los almacenes nos sirve luego para el recuerdo; muchas veces recordamos algún suceso por los sonidos que acompañaron a una determinada escena, otras veces son los estímulos visuales los que nos ayudan a la recomposición, y en otras ocasiones pueden ser los olores, los que despiertan el recuerdo de lo vivido.

No obstante, ciertas estructuras del sistema nervioso central juegan un papel determinante. Algunos autores las han llamado «cuellos de botella» de la memoria. Así, por ejemplo, la amígdala es importante para la memoria de contenidos emocionales o afectivos. Y el hipocampo y las estructuras que lo rodean son considerados esenciales para la transferencia de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo, como ya hemos dicho.

Las áreas asociativas de la corteza cerebral son seguramente los lugares donde se almacenan los contenidos de la memoria a largo plazo, cada uno de ellos en un lugar de la corteza de acuerdo con la modalidad sensorial implicada: visual, acústica, somestésica, etcétera. También se le atribuye a la corteza cerebral el fenómeno de *priming* que antes vimos.

Los ganglios basales, núcleos de neuronas situados bajo la corteza cerebral e implicados en los movimientos, también son, probable-

mente, lugares de almacenamiento de aprendizajes y memorias de habilidades motoras; asimismo, el cerebelo ha sido también postulado como una estructura implicada en el aprendizaje de habilidades motoras.

Una estructura íntimamente asociada a la memoria operativa es la corteza prefrontal, ya que lesiones de estas regiones corticales tienen como consecuencia un deterioro de la memoria operativa. Curiosamente, este deterioro no afecta ni a la capacidad de incorporar nuevas informaciones ni a la adquisición de memorias a largo plazo. La capacidad de codificar, registrar o recuperar información semántica también se ve afectada.

Respecto a la memoria operativa, la teoría más actual nos dice que se compone de tres partes diferentes: una, denominada central ejecutiva, y dos componentes subordinados, un circuito fonológico y una especie de bloc de dibujo visuoespacial. La central ejecutiva es una especie de sistema de atención supervisor que se encontraría situado en la corteza prefrontal; el circuito fonológico es un mecanismo que explicaría la información codificada acústicamente en la memoria operativa y se localizaría en las regiones premotoras de la corteza; y el así llamado «bloc de dibujo visuoespacial» le debe su existencia teórica a que existen pruebas experimentales de que puede producirse una disociación entre los códigos verbales y visuoespaciales. Este mecanismo estaría localizado en la región parieto-occipital de la corteza cerebral.

4.6. Distorsiones de la memoria

Pero lo que aquí nos interesa más son las distorsiones que pueden sufrir los contenidos de la memoria cuando se trata de recuperarlos, es decir, cuando queremos recordar algún suceso. A ello van dedicadas las siguientes páginas.

Es conocido que cuando una persona intenta recordar un hecho del pasado, muy a menudo el recuerdo está formado e influenciado por la «actitud» hacia lo ocurrido. Es decir, que las expectativas y deseos de esa persona de lo que debería haber ocurrido tienen mucha más importancia que lo que ocurrió en realidad. De ahí la existencia

en innumerables casos judiciales de testigos oculares que declararon haber visto lo que esperaban o deseaban ver en lugar de lo que realmente vieron, declaración que condujo a la condena de personas inocentes. La capacidad asociativa de la memoria hace que, cuando recordamos algo, junto con los sucesos reales, lleguen a la consciencia otros aspectos asociados a ellos que nunca tuvieron lugar realmente. De esta manera, la «reconstrucción» queda falsificada.

Mediante el psicoanálisis, muchas veces el paciente reconstruye el pasado añadiendo aspectos que no son reales, aunque esto tenga lugar de forma inconsciente. El propio diálogo con el psicoanalista influencia el recuerdo. Es decir, que el psicoanalista no sólo escucha los recuerdos del paciente, sino que puede ayudar a formar recuerdos que no son reales.

Freud, al comienzo del psicoanálisis, empleaba a menudo la hipnosis para extraer informaciones del pasado del enfermo, hasta que se dio cuenta de que muchos de los relatos que obtenía no eran ciertos, por lo que abandonó este método de análisis.

Precisamente este hecho es el que ha conducido a algunos a pensar que en el psicoanálisis muchas veces ocurre como en Pascua en los países anglosajones, que el psicoanalista, junto con el enfermo, esconde los huevos de Pascua y luego se alegran ambos cuando los encuentran.

Una distorsión típica de la memoria es la de rellenar los huecos que existen en ella, al igual que el cerebro rellena la mancha ciega del ojo con información falsa (ver capítulo 5). Estas informaciones falsas nos aparecen, sin embargo, con todos los visos de la más convincente realidad. Si la memoria está ausente, el cerebro la sustituye por confabulaciones.

Otras veces, el sujeto es incapaz de distinguir entre lo vivido realmente y lo soñado. Se han realizado experimentos al respecto, induciendo en sujetos sanos la idea falsa de que algo que soñaron lo habían vivido en la realidad. El experimento consistía en presentarle al sujeto una lista de palabras elaborada por el psiquiatra. Al día siguiente se le volvía a presentar la lista, pero esta vez la relación contenía palabras sacadas de un sueño del paciente. Al día siguiente se le sugería que algunas palabras de las que había soñado pertenecían a la primera lista. Un alto porcentaje de sujetos caía en esa trampa.

A veces, en el trance hipnótico, parece como si el sujeto hipnotizado recobrase memorias pasadas de las que no tenía idea. Pero en muchas ocasiones se ha podido constatar que estas aparentes memorias olvidadas, en realidad eran fabricadas por el propio sujeto, y no se correspondían con un hecho real. Así se explica que se pensase que el hipnotizador podía recobrar memorias de otras vidas del sujeto, cuando en realidad no eran más que fabulaciones del propio sujeto, sin que éste se diese cuenta del carácter falso de sus presuntas recobradas memorias. El proceso del relleno es tan convincente que el sujeto jura que está recordando sucesos vividos.

Ha quedado bien demostrado experimentalmente que la disposición para ser hipnotizado es un factor importante de riesgo de producir falsas memorias. Mientras más susceptible es el sujeto de ser hipnotizado, mayor es la posibilidad de producción de pseudomemorias.

En realidad, todo esto ocurre porque la línea divisoria entre lo real y lo imaginado es muy tenue en el ser humano. A fin de cuentas, el sustantivo «hecho» viene del verbo «hacer», en latín, *facere*, y la palabra «ficción» viene del latín *fingere*, que también significa «hacer», «crear», «formar». Se supone que el niño a los dos años de edad comienza a darse cuenta de que lo pretendido y lo real son dos cosas distintas. Pero esta distinción entre fantasía y realidad no es clara ni siquiera a la edad de cuatro-seis años; a esta edad, los niños saben que los monstruos no son reales, pero se comportan como si lo fueran.

En personas adultas se realizó el siguiente experimento: se le mostraron dos botellas vacías y se echó azúcar en cada una de ellas. Luego se les pidió que pusiesen una etiqueta en cada botella, la primera con la palabra «azúcar» y la segunda con la palabra «cianuro». Pues, a pesar de que habían escogido arbitrariamente la botella en la que pusieron la palabra «cianuro», cuando se trataba de sacar azúcar de cualquiera de las dos botellas evitaban hacerlo de la que tenía la etiqueta «cianuro».

A veces, en situaciones cargadas emocionalmente, parece como si el nombrar las cosas, al igual que ocurre con la imaginación, tuviese el efecto de crearlas. Esto nos recuerda el pensamiento primitivo al que nos referimos en el capítulo 1. En este experimento la alerta emocional que se provoca parece como si inhibiese la razón y el jui-

ció, de forma que se pierde la capacidad de distinción entre lo que es real y lo que no lo es. Ocurre a menudo que aquello a lo que se da crédito, aunque sea imaginado, adquiere el carácter de verdadero, de auténtico conocimiento. Es otro ejemplo de la presencia en el ser humano moderno del pensamiento mágico, que en otros tiempos fue utilizado para explicar lo que no casaba con la visión del mundo del momento, es decir, para explicar cosas que no se comprendían. En una encuesta realizada en 1997 por Time/Yankelovic en Estados Unidos, se mostró que el 22 por ciento de los encuestados, personas adultas, estaba convencido de que la Tierra había sido visitada por alienígenas procedentes del espacio.

En realidad, nada de esto debe extrañarnos. La historia y la antropología están llenas de relatos sobre criaturas imaginadas, monstruos, espíritus, dioses, alienígenas y otros seres imaginarios que muchas personas afirman realmente haber visto.

En relación con el pensamiento mágico se dice que los oriya de la India, un pueblo indo-ario que habita el estado de Orissa, creen que los sufrimientos físicos se producen por haber pecado anteriormente, es decir, que la violación de un código moral conduce, según ellos, a consecuencias físicas. No es necesario irse a la India para encontrar algo similar, también en nuestra sociedad occidental hay muchas personas que lo creen, etiquetando los sufrimientos físicos con las palabras «castigo de Dios» o similares. En países tan avanzados como Estados Unidos hay mucha gente que piensa que el sida es un castigo divino por el pecado de la homosexualidad.

Es conocido que el estrés tiene efectos sobre la memoria, producidos sin duda por las respuestas neuroendocrinas que implica, con liberación de adrenalina, noradrenalina y glucocorticoides. Altos niveles de estrés son capaces de bloquear el funcionamiento del hipocampo, pero si el estrés es más duradero puede producirse muerte neuronal en esta estructura: en pacientes con trastornos de estrés postraumático crónico el volumen del hipocampo se encuentra reducido.

En una palabra: la memoria es algo tan dinámico que puede menguar por el olvido o aumentar sus contenidos de forma que se generen sucesos que jamás fueron vividos por el sujeto. ¿Cómo podemos fiarnos de ella?

La memoria, concebida antaño como un almacén de información amplio, permanente y potencialmente accesible, ha sido reemplazada, gracias a estudios recientes, por una entidad falible, caprichosa y mixtificadora por naturaleza. El relato autobiográfico que solemos hacer de nosotros mismos es un *collage* de recuerdos aislados que cortamos, pegamos, empalmamos unos con otros, de acuerdo con una historia plausible, reconstruida de forma poco fiable.

Si es así, no nos debe extrañar que la figura autoritaria de un terapeuta pueda inducir falsas «reconstrucciones» o memorias de la infancia tan tempranas que ni siquiera pueden darse por falta de maduración de las estructuras que soportan esos recuerdos. En este proceso juegan un papel importante, sin duda, los estereotipos, los esquemas mentales y lo que para el individuo deba ser o no ser, de acuerdo con determinados valores morales. En un esfuerzo por darle sentido a nuestra vida integramos informaciones de varias fuentes, de familiares, terapeutas, o de tradiciones culturales que entrelazamos con los restos de memoria para construir una historia plausible de nuestro pasado.

4.7. La memoria también es modular

La memoria también está organizada en módulos. Esta afirmación alude a hechos conocidos por todos nosotros. Todo el mundo sabe que podemos tener una excelente memoria para las caras, ser buenos fisionomistas, pero pésima memoria para los números. Otros, en cambio, tienen una muy buena memoria espacial, pero muy mala para los nombres.

Pero lo que pone en evidencia la modularidad de la memoria son las lesiones cerebrales, que pueden hacernos perder la memoria para unas cosas, pero preservarla para otras.

Algunas personas bilingües pueden, a causa de una lesión cerebral, perder la memoria para un idioma, pero conservarla para el segundo, lo que nos indica que los módulos para los dos idiomas son distintos y están localizados en distintas partes de la corteza cerebral. Otros sujetos pierden la memoria que permite reconocer caras, pero pueden reconocer cualquier otro objeto. Incluso existen pacientes que han per-

dido la memoria para palabras que designan objetos concretos, pero conservan las palabras que designan cosas abstractas, o viceversa. Enfermos hay que han perdido la capacidad de nombrar plantas o animales, pero que conservan la capacidad de nombrar objetos o herramientas caseras. Y se han descrito también enfermos que han perdido la capacidad de reconocer flores, pero que han conservado la capacidad de identificar cualquier otro objeto. Del mismo modo parece existir una parte especial de la corteza dedicada a las partes del propio cuerpo, otra a instrumentos musicales, otra a alimentos, etcétera.

Cuando reconocemos algo, muy probablemente, lo hacemos porque nos fijamos en determinados detalles. Si es una persona, la podemos reconocer por la voz, por la postura, la forma de andar, el nombre, los vestidos, las emociones que nos despertó la primera vez que la vimos, etcétera. Cada una de estas características puede que esté almacenada en un módulo distinto y que sean varios módulos los que nos ayuden al reconocimiento.

A veces recordamos todo el argumento de alguna película, pero nos es imposible recordar el nombre, lo que parece indicar que las dos cosas se almacenan en sitios diferentes.

4.8. Patología de la memoria

En algunos casos de lesiones en el lóbulo frontal, los pacientes tienen dificultades para saber cuál es la fuente de sus conocimientos. Esta «amnesia de las fuentes», como se la ha llamado, suele acompañarse de extensas confabulaciones. Como antes dijimos, la recuperación estratégica depende del lóbulo frontal. Es la que realizamos cuando se nos pregunta qué hicimos un día determinado de la semana, por ejemplo. Esta facultad está probablemente ligada a la integridad del lóbulo frontal derecho, tal y como indican las técnicas de imagen cerebral. Parece ser que, cuando esta región cerebral se lesiona, el hemisferio izquierdo asume su función, supliendo la información que falta. En el capítulo sobre la distribución de funciones entre los dos hemisferios (capítulo 7) trataremos en más detalle la función interpretativa o mixtificadora del hemisferio izquierdo. Resulta curioso que precisamente estos enfermos dados a la confabulación

sean los mismos que tienen dificultades en reconocer las lagunas que tienen en la memoria.

Como el lóbulo frontal, sobre todo la corteza prefrontal, es una de las estructuras nerviosas que más tarde maduran —suele hacerlo durante la niñez para terminar en la adolescencia— los niños pequeños suelen tener grandes dificultades para saber de dónde procede lo que saben (amnesia de fuentes), por lo que es muy común que confabulen para suplir esas deficiencias, lo que explica la gran cantidad de «memorias» falsas que los niños suelen tener.

Hoy se sabe que antes del segundo año de vida el hipocampo no ha madurado aún, y por lo que respecta al lóbulo frontal, la maduración es aún más tardía. Se cree que la región orbitofrontal, de la que depende la memoria episódica, no madura antes del tercer año de vida. Esto significa que las personas que dicen recordar sucesos anteriores al tercer año de edad, están probablemente confabulando.

4.9. El fenómeno de la criptomnesia

Se llama «criptomnesia» a la capacidad de la mente para recordar cosas de las que no se tiene memoria consciente, un fenómeno más corriente de lo que creemos. Antes hablamos de una memoria implícita en contraposición a la memoria explícita. La criptomnesia nos habla de la existencia de una memoria de la que no somos conscientes, pero que puede influenciar, y de hecho lo hace, el contenido de las memorias que recuperamos cuando queremos recordar un determinado suceso.

Aunque la criptomnesia está clasificada entre los trastornos de memoria, es llamativa su frecuencia entre la población sana, por lo que algunos autores piensan que la clasificación de la criptomnesia como algo anormal tendría que ser revisada.

Nuestra capacidad de almacenamiento deber ser mucho mayor de lo que pensamos y, al igual que a la atención se la ha comparado con un foco luminoso en la oscuridad que sólo ilumina una pequeña parte del entorno, con la posibilidad de recordar debe suceder lo mismo, que sólo podemos, en un momento dado, traer a la consciencia una pequeña parte de la inmensa cantidad de información almacenada.

En determinadas circunstancias aparecen en la consciencia informaciones que no teníamos idea de poseer, por lo que atribuimos estos fenómenos a algo sobrehumano o sobrenatural.

Jung le dedicó un artículo a este tema. Es él el que atribuye a este fenómeno de las memorias inconscientes, escondidas, el presunto plagio de Nietzsche en *Así habló Zaratustra* de un pasaje de Justinus Kerner que, probablemente, Nietzsche habría leído cuando era adolescente. Jung estaba convencido de que Nietzsche no se acordaba, cuando escribió esta parte de su obra, de lo que había leído hacía tantos años. Es muy probable que muchos plagios se realicen de forma inconsciente.

El psicólogo suizo Theodore Flourney relata en su libro *De la India al planeta Marte* sus investigaciones sobre Héléne Smith, una joven que no sólo era capaz de recordar todo lo que había leído u oído, sino que usaba su habilidad, unida a la imaginación, para contar historias y tejer cuentos maravillosos sobre sus vidas pasadas o visitas a otros planetas.

Estas habilidades no son tan raras como parecen. Hay personas que no necesitan de un hipnotizador para rescatar esas memorias recónditas y utilizarlas mezcladas con fantasías, imaginaciones y con-fabulaciones.

Uno de los casos más fascinantes de criptomnesia es el referido por Harold Rosen. Uno de sus pacientes, tras ser hipnotizado, comenzó a hablar en oscano, un lenguaje que era corriente en la Italia del siglo III a.C. Rosen, que no entendía lo que el paciente estaba diciendo, le rogó que lo escribiera. Este así lo hizo, aunque no comprendía ni lo que había dicho ni escrito. Rosen llevó el escrito a un especialista, que reconoció que se trataba de fragmentos de un curso de oscano. Todo el mundo pensó en una regresión a una vida anterior, hasta que se descubrió que poco antes de la sesión de hipnotismo el paciente había visitado la biblioteca para prepararse para un examen de economía, pero que en vez de estudiar había comenzado a soñar despierto con su novia mientras hojeaba un libro sobre gramática de oscano y umbro. Sin ser consciente de ello, el estudiante había grabado en su memoria el curso que surgió posteriormente durante la sesión de hipnotismo.

Por tanto, la memoria nos engaña de dos maneras al menos: por una parte, almacenando información de forma inconsciente, infor-

marión que cuando sale a la superficie de la consciencia parece algo maravilloso o sobrenatural; y por otra, mezclando los contenidos reales de la memoria con otros imaginados, irreales, para construir historias más o menos coherentes que, naturalmente, no son verdaderas.

En este sentido, la memoria humana es mucho menos fiable que la de un ordenador, aunque sea mucho más flexible que ésta. La memoria humana es asociativa y conecta la información que recibe con lo que ya posee. Los seres humanos piensan sobre la base de patrones de conocimiento o módulos a los que se les ha dado el nombre de «esquemas». Estos esquemas son como los sillares del pensamiento, usados para elaborar e interpretar las nuevas informaciones. La mente es, pues, un dispositivo para el conocimiento, no una máquina lógica. Vemos e interpretamos el mundo a través de nuestros esquemas.

Por ello, Frederic Bartlett, un psicólogo inglés, afirma que nuestra memoria no restablece el pasado tal y como ocurrió, sino que organiza los datos almacenados y reconstruye con ellos la historia más plausible que puede, siempre de acuerdo con los esquemas del pensamiento. En este proceso de reconstrucción, los esquemas no sólo manipulan la razón, sino que sesgan nuestro entendimiento. Los esquemas los utilizamos para resolver ambigüedades, para establecer conexiones aparentemente razonables entre los hechos, aunque éstos no lo sean. En este proceso de reconstrucción, llenamos huecos, redondeamos aristas y hacemos lógico lo que no lo es. En suma, la memoria es una reconstrucción plausible de la realidad, pero nunca una copia exacta de ella. Se suele decir que la mente humana es metafórica, mientras que el ordenador es esencialmente literal.

Todo esto no debe extrañarnos. La mente humana es el producto de la evolución y está lógicamente adaptada al entorno que la creó, como dijimos al principio. Nuestra mente funciona para optimizar las cualidades que aseguran su adaptación y supervivencia. Es capaz de hacer familiar lo que no lo es sobre la base de la generalización. Puede tomar una pequeña parte de información y reconstruir con ella el todo, aunque no sea muy exacto. Cortocircuita la lógica cuando es necesario y hace prosperar informaciones de muy poca calidad. Son trucos para la supervivencia.

En pacientes amnésicos, con pérdida de la memoria explícita, se ha podido mostrar que pueden seguir aprendiendo y reteniendo nuevas informaciones, aun no siendo conscientes de ello. Esto se debe sin duda a la existencia de esa memoria implícita, inconsciente, que continúa funcionando normalmente aunque el paciente, explícitamente, no pueda memorizar aparentemente nada.

La retención de información sin que haya consciencia explícita de ello tiene su equivalencia en el terreno de la percepción en un fenómeno que ha sido denominado «visión ciega». Se ha podido demostrar, en pacientes con lesiones de las áreas primarias de la visión en el lóbulo occipital del cerebro, que pueden «ver» sin darse cuenta de nada. Si se proyecta un rayo de luz en aquella parte del campo visual afectado por la lesión cerebral, el sujeto dice que no ve nada, pero si luego se requiere de él que «adivine» la localización de la luz, el paciente lo hará con extraordinaria precisión. Los investigadores lo atribuyen también a la memoria implícita de la que estamos hablando.

4.10. El fenómeno de lo «ya visto»

Es conocido que algunas personas, cuando se encuentran en un entorno desconocido para ellas tienen en determinadas ocasiones la fuerte impresión de que ya han estado antes allí, aunque objetivamente pueda demostrarse que ése no es el caso. En la literatura científica este fenómeno inexplicable fue denominado la experiencia del *deja vu* en francés, o «ya visto» en nuestro idioma. Aunque no está aún muy claro cuáles son los mecanismos que pueden explicar esta curiosa experiencia, es muy probable que se deba a la existencia de esa memoria implícita. Es posible que la nueva situación active algún fragmento de una experiencia parecida del pasado, almacenada en la memoria inconsciente, creando la impresión de algo ya vivido con anterioridad. De nuevo estaríamos ante un proceso de reconstrucción de la memoria que utiliza fragmentos reales ya vividos para crear una falsa impresión.

4.1 I. Prosopagnosia

En ciertos pacientes afectados de lesiones en la corteza cerebral, en la unión entre el lóbulo temporal y el occipital, en la parte inferior del cerebro, se produce el síntoma conocido con el nombre de «prosopagnosia». Los pacientes son incapaces de identificar caras conocidas, incluidas las caras de familiares cercanos. A veces, esta falta de reconocimiento llega tan lejos que el propio paciente no reconoce su cara reflejada en el espejo (el reconocimiento de caras familiares lo tratamos también en el capítulo 6 cuando hablamos de algunas capacidades innatas del organismo). Está claro que esta capacidad está ligada a estructuras corticales que deben estar listas al nacer.

Sin embargo, se ha demostrado que esos pacientes sí que tienen un conocimiento implícito, inconsciente, de esas caras que son incapaces explícitamente de reconocer. Si se miden determinados parámetros emocionales, como la conductividad eléctrica de la piel, que aumenta con la sudoración cuando se incrementa la implicación emocional del sujeto, se puede detectar con claridad que, al ver las caras que dice no reconocer, la respuesta emocional del paciente indica que sí las reconoce inconscientemente.

4.12. Las memorias emocionales

Probablemente todos tengamos algún recuerdo vivido e intenso de nuestra niñez o de algún momento de nuestra vida; los recuerdos de hechos que sólo han tenido lugar una sola vez, pero que recordamos durante casi toda la vida, suelen estar asociados a intensas emociones.

Muchas veces hemos almacenado todos los detalles que rodearon ese suceso tan intenso emocionalmente. A veces se trató de una experiencia traumática, un accidente de automóvil, la visión de algún herido grave, o simplemente el gesto amable de una profesora de la que estábamos enamorados. Pues bien, estos sucesos se almacenan más fácilmente y perduran mucho más que los demás en nuestra memoria.

De hecho, esto no debería extrañarnos. La memoria depende del proceso de consolidación y éste del sistema límbico. Cuando los sucesos van acompañados de emociones intensas, se produce un considerable refuerzo para la consolidación. Se han realizado experimentos en este sentido y se ha encontrado que, en efecto, la fuerza de los contenidos de la memoria está directamente relacionada con las emociones que se despertaron al vivir una determinada situación, independientemente de si la situación y las emociones concomitantes eran positivas o negativas.

Hoy se sabe que la amígdala es responsable de las memorias cargadas emocionalmente. Cuando se extirpa la amígdala a animales de experimentación, generalmente monos, ya no son capaces de asociar el miedo a un sonido que siempre precede una descarga eléctrica. Estos animales pueden perfectamente aprender otras tareas, pero son incapaces de aprender y recordar el miedo. El condicionamiento emocional es imposible cuando falta la amígdala.

La inyección de adrenalina, que produce un estado de alerta en el organismo, aplicada inmediatamente tras el aprendizaje de una determinada tarea, hace que se consolide mejor la memoria de esa tarea. Sin embargo, cuando la amígdala está lesionada, la adrenalina ya no surte ese efecto.

4.13. La importancia de los neurotransmisores en la consolidación de la memoria

Las neuronas de la corteza cerebral, al igual que muchas otras estructuras del Sistema Nervioso Central, se encuentran bajo la constante influencia de determinados neurotransmisores, es decir, de sustancias químicas que las propias neuronas utilizan para comunicarse entre sí.

Alguno de estos neurotransmisores, como la acetilcolina, parecen estar más o menos directamente implicados en la consolidación de la memoria. Al menos, cuando este sistema, denominado colinérgico, está deteriorado, como ocurre en la demencia senil llamada enfermedad de Alzheimer, la pérdida de la memoria es uno de los primeros síntomas en manifestarse. Inicialmente aparece dificultad en fijar la

atención y en conseguir la formación de nuevos contenidos de memoria, luego se ve afectada asimismo la memoria a largo plazo.

También otros neurotransmisores actúan sobre la memoria, como la noradrenalina, la serotonina, la dopamina o los opiáceos, por lo que no se sabe muy bien si los efectos de la falta de acetilcolina en los enfermos de Alzheimer son debidos a la interacción de este neurotransmisor con las otras sustancias químicas. El ácido glutámico, que es un neurotransmisor excitador, se encuentra muy abundantemente en el hipocampo, y produce un efecto a largo plazo a través de varios tipos de receptores en las neuronas hipocámpicas —denominado «potenciación a largo plazo»— que es importante para el reforzamiento de las sinapsis y, por tanto, para el aprendizaje y la memoria. Estos receptores para el ácido glutámico son también muy abundantes en la corteza cerebral.

4.14. Posibilidad de mejorar la memoria químicamente

La posibilidad de aumentar la capacidad de memoria del ser humano mediante algún tipo de droga o sustancia química representa un antiguo sueño de la humanidad. Desdichadamente, hasta ahora no ha sido posible, a excepción de los resultados que se obtienen con determinadas drogas que excitan de forma general el Sistema Nervioso Central, como pueden ser la cafeína o las anfetaminas. También se han utilizado sustancias que inhiben la recaptación de estos neurotransmisores, permitiéndoles permanecer más tiempo en las sinapsis y prolongando así su acción.

Pero hasta ahora no ha sido posible encontrar una sustancia química que pueda, específicamente, mejorar la adquisición, formación o recuperación de contenidos de memoria, tal y como sería nuestro deseo.

4.15. ¿Ayuda el sueño a consolidar la memoria?

Como es sabido, en el sueño se atraviesan diferentes estadios que van acompañados también de distintos tipos de actividad eléctrica.

Uno de ellos es el sueño REM o sueño paradójico, ya que la actividad eléctrica que acompaña este tipo de sueño es similar a la que se registra en la vigilia.

Pues bien, se han realizado experimentos, tanto en animales como en humanos, que indican que el sueño REM es importante para la consolidación de la memoria. En sujetos de experimentación se ha mostrado que tras aprender una determinada tarea las fases de sueño REM eran más frecuentes y de mayor duración. Y cuando se impide a sujetos de experimentación que duerman el sueño REM, es decir, se les priva de este estadio del sueño, los sujetos tienen dificultades tanto en la adquisición como en la retención de contenidos de memoria. En otras palabras, parece que la idea de que se puede aprender durante el sueño, mantenida desde hace tiempo y expresada por el novelista inglés Aldous Huxley en su novela *Un mundo feliz*, la hipnopedia, tiene una base científica.

CAPÍTULO 5

Fantasmas de cerebro

«El mundo es lo que crees que es.»

Principio fundamental de Huna, filosofía polinesia de la vida.

«Más que real, nuestro mundo es cerebral.»

F.J. Rubia.

Este capítulo está dedicado a los fantasmas del cerebro, es decir a aquellas ilusiones sensoriales, imaginaciones, alucinaciones y delirios que el cerebro humano es capaz de crear, a veces dándoles vida propia.

Es difícil formular una definición de la realidad. A medida que avanzamos en esta obra, parece como si la realidad en la que creemos, la que pensamos que está «ahí afuera», se esfumase, dejando la duda de si existe o no. Ocurre como en el famoso cuento taoísta en el que un hombre sueña que es una mariposa y, al despertarse, comienza a dudar si es un hombre que ha soñado ser una mariposa o es realmente una mariposa que está ahora soñando ser un hombre.

5.1. Ilusiones sensoriales

Toda la información que recibimos del mundo externo llega a nuestro cerebro por los órganos de los sentidos. Pero también es cierto que el proceso de percepción del mundo exterior está más orienta-

do hacia lo que queremos «sentir», hacia darle un sentido a lo que percibimos, que a la percepción propiamente dicha.

Desde tiempos inmemoriales se sabe que los sentidos nos engañan, afirmación válida para todos los sentidos, incluidos el sentido muscular o el sentido del equilibrio. Los sentidos no están ahí para traducir fielmente el mundo exterior, sino para fines de preservación y perpetuación de la especie. De ahí que el mundo externo importe sólo en tanto en cuanto nos sirve para estos fines. Si esto es así, ¿qué importancia tiene si la realidad ahí afuera es tal y como nosotros pensamos que es? En cualquier caso, sólo hacemos uso de aquella realidad que interacciona con nuestro cerebro y es el resultado de esa interacción lo que conservamos y utilizamos. Los mapas de esa realidad que hemos internalizado y con los que el cerebro funciona no son la realidad misma. El mismo concepto de realidad tiene que ser una ficción, ya que nosotros sólo podemos captar y actuar con nuestra realidad cerebral.

Quizás porque nuestros sentidos nos engañan se ha distinguido siempre, por ejemplo, entre visión y percepción visual, dejándole la primera a la fisiología y la segunda a la psicología, conscientes de que son dos cosas distintas. Existen también razones fisiológicas para este hecho. En la visión, las señales procedentes de los receptores visuales que se encuentran en la retina van a parar, a través del nervio óptico, al cuerpo geniculado lateral, un núcleo del tálamo, desde donde estas señales, transformadas, pasan a la corteza visual en el lóbulo occipital. Pero es sabido que ese núcleo, el cuerpo geniculado lateral, recibe muchas aferencias de la propia corteza, es decir, que las señales son modificadas y filtradas por la corteza antes de que lleguen a ella. Esto puede explicar las distorsiones que se producen entre la realidad y lo que vemos, entre los patrones de luz y los patrones nerviosos. Lo mismo puede decirse de cualquiera de los sentidos, incluidos el sentido del peso como en el ejemplo que sigue.

Si llenamos dos recipientes, uno más grande que el otro, con la misma cantidad de, por ejemplo, azúcar, y si cada uno de ellos lo sostenemos con una mano, el recipiente más pequeño parecerá más pesado, aunque el peso es el mismo. Si repetimos la operación con los ojos cerrados, es decir, sin saber cuál de ellos es el más grande o el más pequeño, la disparidad de peso desaparecerá.

Este experimento demuestra que los músculos se preparan antes de sostener el peso esperado. El cerebro crea una expectativa y envía órdenes a los músculos para su innervación adecuada. Como los objetos más grandes se supone que son más pesados, el músculo que tiene que sostener el peso del recipiente más pequeño estará menos innervado, de ahí que la sensación sea de mayor peso.

Que el sistema nervioso anticipa lo que va a ocurrir lo comprobamos también cuando bajamos o subimos una escalera y pensamos que ésta tiene un escalón menos del que realmente tiene. Nos sobresaltamos al no encontrar el escalón que esperábamos porque el sistema nervioso ha preparado los músculos para uno más, y la realidad es otra. La disparidad entre lo esperado y lo real produce una alarma en todo el organismo, provocando incluso taquicardia, sudoración, etc.

Para poner otro ejemplo, ahora con el sentido de la vista, observemos la siguiente figura (fig. 5.1), conocida como ilusión de Müller-Lyer. Las líneas en ambos dibujos se perciben de longitud diferente, pero en realidad son iguales. Esta ilusión hace patente que la realidad y lo que para nosotros es realidad son dos cosas diferentes. Las ilusiones sensoriales son muy conocidas desde hace tiempo y nos enseñan que el mundo tal y como es no es tan importante para el cerebro como el mundo que el cerebro necesita.

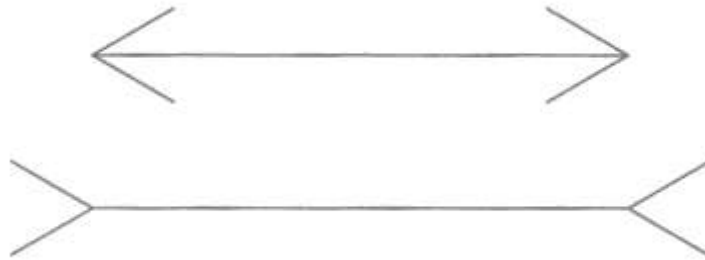


Figura 5.1. Ilusión de Müller-Lyer. La línea de arriba parece más corta que la de abajo, sin serlo.

En el siguiente dibujo, la llamada ilusión de Wundt (fig. 5.2), nos parece que la figura superior es más pequeña, simplemente porque el arco más corto, que es el de abajo, está cerca del arco más largo de la figura inferior.

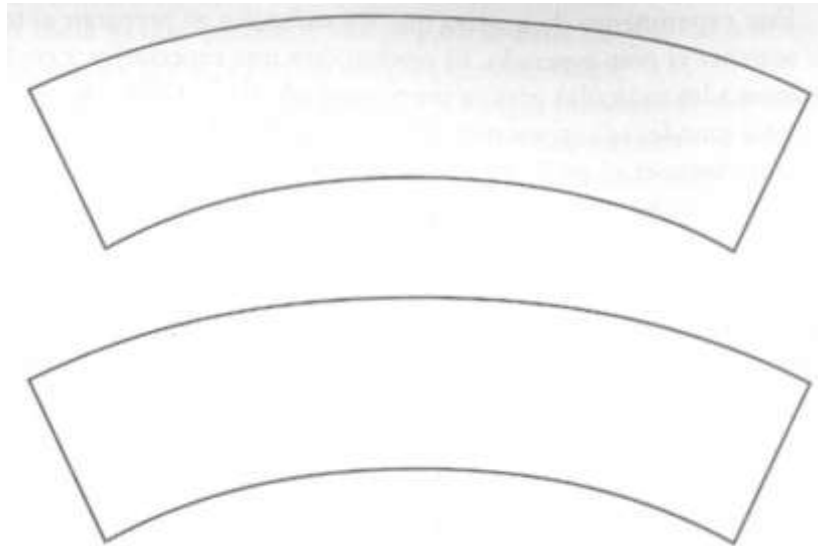


Figura 5.2. Ilusión de Wundt. La figura de arriba parece más pequeña que la de abajo, porque el arco más corto está junto al arco más largo de la figura inferior.

Estos ejemplos confirman que el cerebro no es un receptor pasivo de la información, sino que puede transformarla con lo ya conocido, o incluso filtrarla antes de que llegue a la consciencia, como en el caso del sentido del peso antes mencionado.

El cerebro percibe siempre relaciones; por ejemplo, no percibe intensidades absolutas de luz, sino intensidades relativas, es decir, en relación con el entorno en que un objeto se encuentra. Esto se debe a que el cerebro, o mejor sus células, están especializadas en percibir contrastes. Por eso dos círculos con la misma luminosidad pueden parecer distintos dependiendo del entorno en el que se encuentren (ver fig. 5.3).

En el ejemplo siguiente (fig. 5.4) las líneas radiales superpuestas a las dos líneas horizontales hacen que éstas aparezcan como convexas (en la figura superior), o como cóncavas (en la figura inferior).

La figura 5.5 representa el conocido cubo de Necker, que en realidad son líneas horizontales y verticales dispuestas de una determinada manera. Nuestro cerebro las interpreta como una figura tridimensional, un cubo cuyo fondo puede cambiar de forma alternativa, siendo

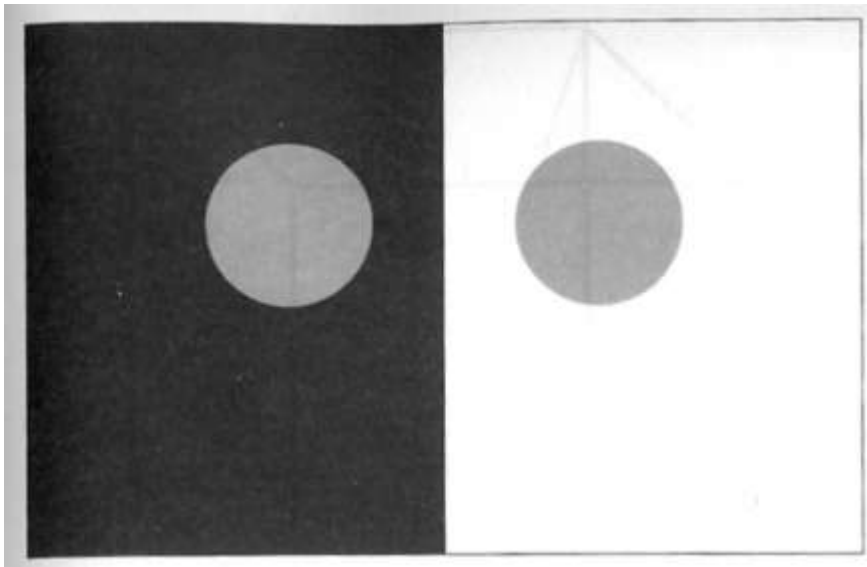


Figura 5.3. Percepción de la intensidad luminosa relativa. El círculo de la derecha parece más oscuro por estar sobre fondo claro.

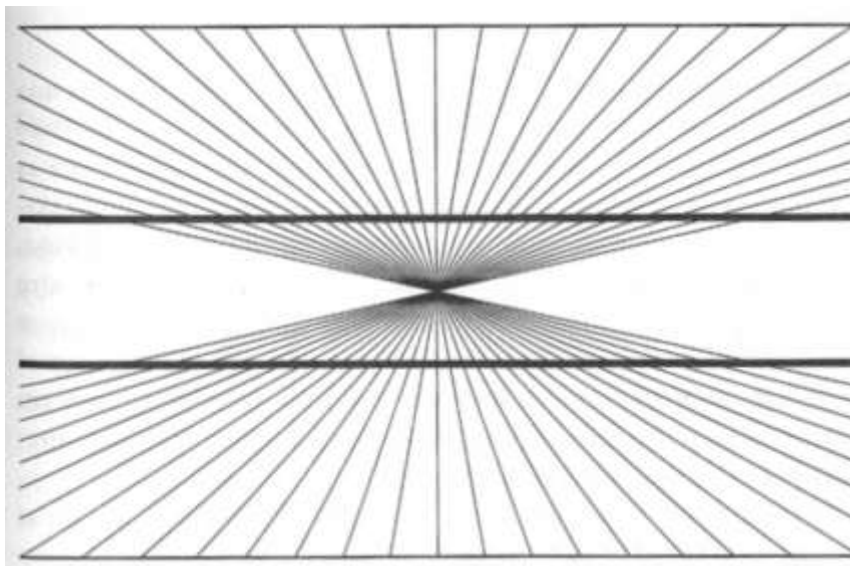


Figura 5.4. Las líneas oblicuas radiales hacen que se cree la ilusión de que las líneas horizontales no son paralelas.

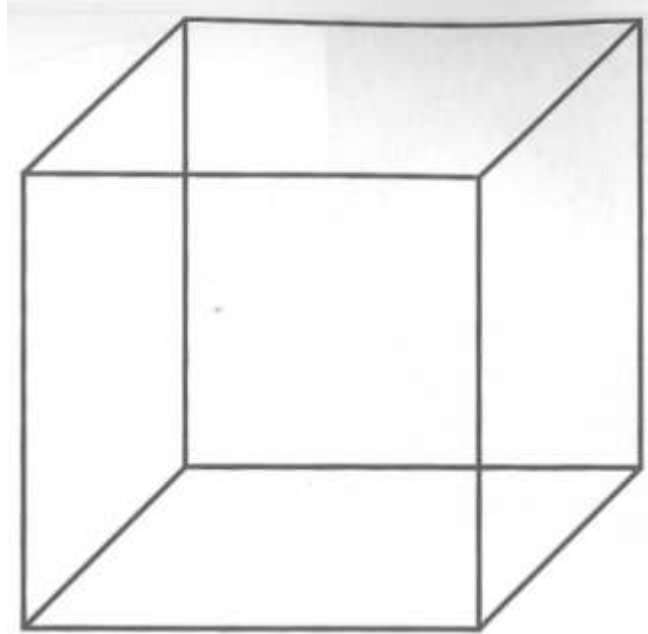


Figura 5.5. Cubo de Necker. Aunque sólo se han dibujado líneas, el cerebro «construye» un cubo tridimensional, que alternativamente se ve o abierto a la izquierda delante o a la derecha arriba,

unas veces el cuadrado inferior y otras el superior. El cerebro crea una tridimensionalidad que en el dibujo, objetivamente, no existe.

Todo el mundo sabe que cuando la luna sale por el horizonte es mucho más grande que cuando se encuentra en el centro del firmamento. Evidentemente, la luna no cambia de tamaño, sin embargo, la ilusión óptica hace que cuando está en el horizonte parezca entre 1,2 y 1,5 veces mayor que cuando está en el cenit. Cuando la luna se encuentra cerca del horizonte tenemos puntos de referencia, como el mar o las montañas, que la hacen aparecer mayor. Si formamos un hueco con el puño de la mano y miramos a través de él, la luna inmediatamente disminuye de tamaño.

Otra ilusión óptica muy conocida es la ilusión de Poggendorf que podemos ver en la figura siguiente (fig. 5.6). La línea oblicua no parece que se continúe tras las dos líneas verticales, sino que creemos que se trata de dos líneas distintas, lo que no es cierto. La explicación

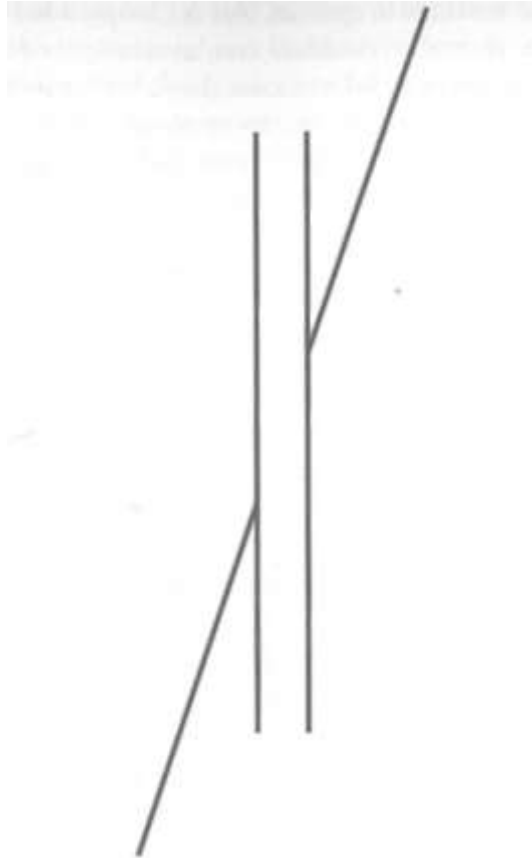


Figura 5.6. Las líneas verticales crean la ilusión de una línea oblicua partida.

de este fenómeno es complicada y tiene que ver con la forma en la que estimamos los ángulos. Si la línea que cruza las líneas verticales formase con ellas un ángulo de 90° no habría problema.

Cuando vamos en un tren y éste se detiene, los árboles y postes del exterior parece que siguen moviéndose durante un tiempo. Esta ilusión de movimiento es un claro ejemplo de que determinados mecanismos cerebrales influyen nuestra percepción, falsificando la realidad.

Se pueden poner innumerables ejemplos, que llenan los tratados de psicología y que implican todos los sentidos. Los sentidos no nos engañan, es el cerebro que interpreta lo que le conviene de la infor-

marión que los sentidos le aportan. Así se comprenden las profusas conexiones que el cerebro establece con las estaciones de relevo sensoriales que transmiten la información desde los órganos de los sentidos al cerebro. Son estas «eferencias» cerebrales las que están modificando la información aferente que llega a estas estaciones sensoriales antes de terminar en la corteza cerebral.

5.1.1. El «fenómeno phi»

¿No hemos pasado nunca, en una gran ciudad, junto a algún letrero rodeado de bombillas que se iluminan de forma que parece que la luz se mueve de una a otra, terminando en una flecha que incita al transeúnte a entrar en un establecimiento? Pues bien, si nos acercamos al letrero podemos constatar que el movimiento de la luz es una ficción, pues lo que realmente sucede es que las bombillas se encienden una tras otra de forma que se crea la ilusión de movimiento. ¿Quién crea esta ilusión? Sin duda nuestro cerebro, pues en la realidad ocurre algo completamente distinto.

Desde el siglo pasado se sabe que si en un ambiente de oscuridad encendemos dos luces de forma consecutiva en el tiempo, cercanas una de otra, se genera la sensación de movimiento de la fuente luminosa. Este fenómeno, denominado «fenómeno phi», es del que hacen uso muchos anuncios luminosos.

Este fenómeno no es tan sencillo. Si usamos dos bombillas con distintos colores, percibimos el movimiento de la luz que cambia de color justo en medio del trayecto entre ambas bombillas. El color que percibimos es el color intermedio entre ambos. Pero la pregunta es, ¿cómo sabemos de antemano el color que vamos a ver en segundo lugar? La explicación que se suele dar a este fenómeno es que la mente es capaz de revisar la memoria de los hechos después de que éstos hayan tenido lugar, generando la sensación de que los estamos viviendo en el momento en el que suceden, lo que no es cierto.

Este es uno de los muchos ejemplos que podemos poner sobre un hecho incontrovertible: el cerebro nos engaña muy a menudo. Nos hace ver cosas que no existen en la realidad. Crea ilusiones y quimeras inexistentes, pues está adaptado a un entorno determinado, no

para analizar la realidad tal cual es, sino para extraer de esa realidad aquello que es importante para la supervivencia del organismo. La aparición de dos estímulos iguales y consecutivos en dos lugares distintos puede que no sea un movimiento, pero si lo es, es conveniente que el cerebro lo perciba como tal por lo que pueda suponer de peligro para el organismo que los percibe. Quizás por eso esa aparición siempre se percibe como movimiento.

El cerebro no ve lo que está ahí afuera, en el mundo exterior, sino lo que cree ver, de acuerdo con informaciones almacenadas del pasado y con la intención con la que se percibe la información. Más que ver, lo que hace es interpretar las informaciones incompletas que recibe por el sistema visual. Esta interpretación muchas veces puede ser errónea.

Sabemos hoy que el proceso de la visión está dividido en canales paralelos. Las características de los objetos se transmiten separadamente, así hay una vía para la forma, otra para el color y otra para el movimiento que se procesa en lugares distintos en la corteza visual.

La ilusión del movimiento que vimos en el ejemplo del fenómeno phi la vivimos a diario en el cine y en la televisión. Lo que se proyecta en la pantalla no es movimiento, sino una serie de imágenes estáticas que produce la ilusión de movimiento. Cuando se sobrepasa una determinada frecuencia se funden y dan la impresión de algo continuo. Si las imágenes van cambiando de lugar, se crea la ilusión del movimiento, al igual que vimos en el fenómeno phi.

5.1.2. La mancha ciega del ojo

Un ejemplo típico de engaño cerebral es el relleno que realiza el cerebro de la información que nos falta de la mancha ciega del ojo, es decir, de aquel lugar de la retina que no posee fotorreceptores por estar ocupado por la salida del nervio óptico. No percibimos ningún tipo de mancha negra o escotoma periférico, sino que el cerebro suple la información que falta con elementos sacados del contexto que se encuentra reflejado en las partes de la retina adyacentes.

Este fenómeno podemos experimentarlo mirando la figura 5.7. Si tapamos el ojo derecho y fijamos la mirada en el punto negro con el

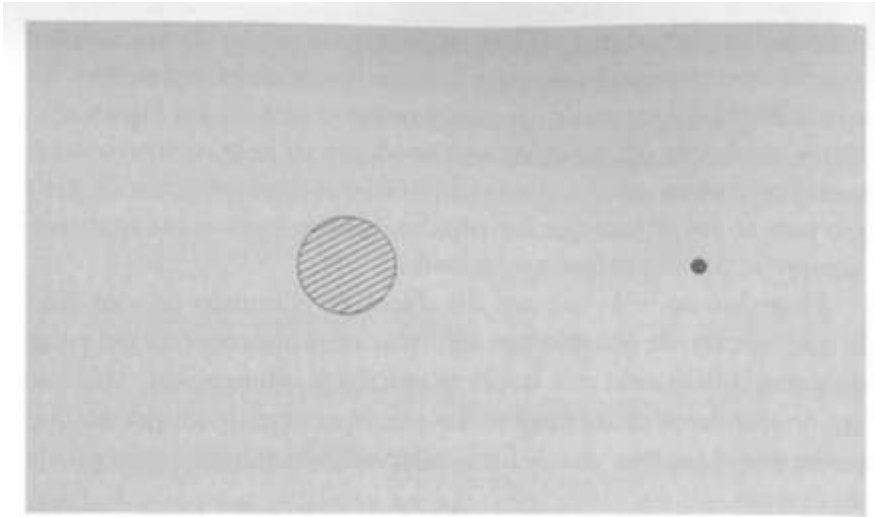


Figura 5.7. Demostración de la mancha ciega del ojo. Se tapo el ojo derecho y se mira al punto negro con el ojo izquierdo. Acérquese el papel lentamente al ojo. A una distancia de unos 12 centímetros aproximadamente desaparecerá el círculo de la izquierda porque coincidirá en la retina con la mancha ciega, es decir, con la salida del nervio óptico, lugar desprovisto de receptores.

ojo izquierdo, al acercar el punto al ojo izquierdo, a una distancia aproximada de unos 10 cm, desaparecerá el círculo del campo visual. A esa distancia, coincide con la mancha ciega del ojo, es decir, con aquel trozo de retina que no posee receptores porque es la salida del nervio óptico.

Si el fondo es amarillo, la falta de información procedente de la mancha ciega se rellenará con color amarillo. Lo mismo ocurre con escotomas producidos por lesiones retinianas. Si existe una lesión en la retina por algún proceso vascular o por accidente, aparece enseguida una mancha negra en el campo visual que proyecta la región de la retina que falta. Pero al cabo de algún tiempo, el cerebro rellena la información que falta y el campo visual aparece sin mancha alguna.

Este fenómeno de relleno también se produce en la audición. Si en una frase determinada se elimina una palabra, el cerebro la suple creando la ilusión de que se ha pronunciado. Podemos decir «¡cierra puerta!», y la mayoría de las veces la otra persona entenderá que

hemos dicho «¡cierra la puerta!». La mente interpreta la realidad, y al hacerlo la modifica. Otro ejemplo muy conocido de cómo el cerebro/mente introduce elementos que no existen en el mundo externo, en el proceso de la percepción, es el triángulo de Kanizsa que puede observarse en la figura 5.8. El triángulo blanco que nuestro cerebro percibe no existe en la realidad, lo ha construido nuestra mente. El cerebro/mente construye las líneas del triángulo que no están en el dibujo, rellena la información que falta, interpreta en suma la realidad.

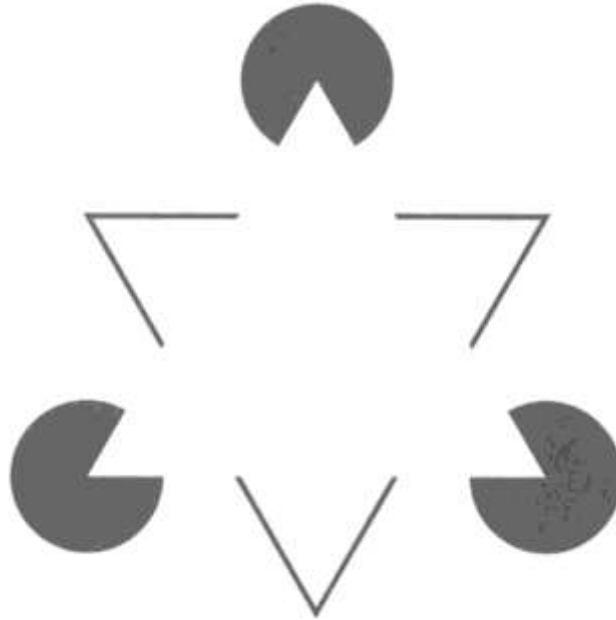


Figura 5.8. Bordes ilusorios. Triángulo de Kanizsa. El cerebro «construye» un triángulo blanco inexistente.

5.1.3. La importancia del movimiento en la visión

La idea que tenemos de la visión es muy errónea. Se piensa que el ojo humano lo que hace es reflejar de forma pasiva los objetos del mundo exterior, e incluso en la enseñanza de la fisiología se suele

hacer hincapié en el ojo como cámara fotográfica que refleja los objetos externos; bien es cierto que se añade la célebre frase de que se trata de una cámara muy imperfecta. Pero nada más lejos de la realidad. La percepción y la visión son procesos activos en los que el cerebro juega un papel decisivo.

A este respecto es interesante mencionar un experimento realizado por Richard Held y Alan Hein en Estados Unidos que muestra hasta qué punto incluso el desarrollo de las estructuras cerebrales dedicadas a la visión depende de la actividad. Estos investigadores criaron un par de gatos pequeños en la oscuridad; sólo podían ver durante el experimento. Los gatitos fueron colocados en dos cestas que colgaban de un dispositivo giratorio (ver fig. 5.9). Mientras que uno estaba tendido en la cesta, pasivamente, el otro podía mover sus patas y al andar hacer girar el dispositivo, moviendo con él al otro gatito. Las paredes que rodeaban el dispositivo estaban pintadas con barras negras y blancas. Ambos gatitos recibieron la misma informa-

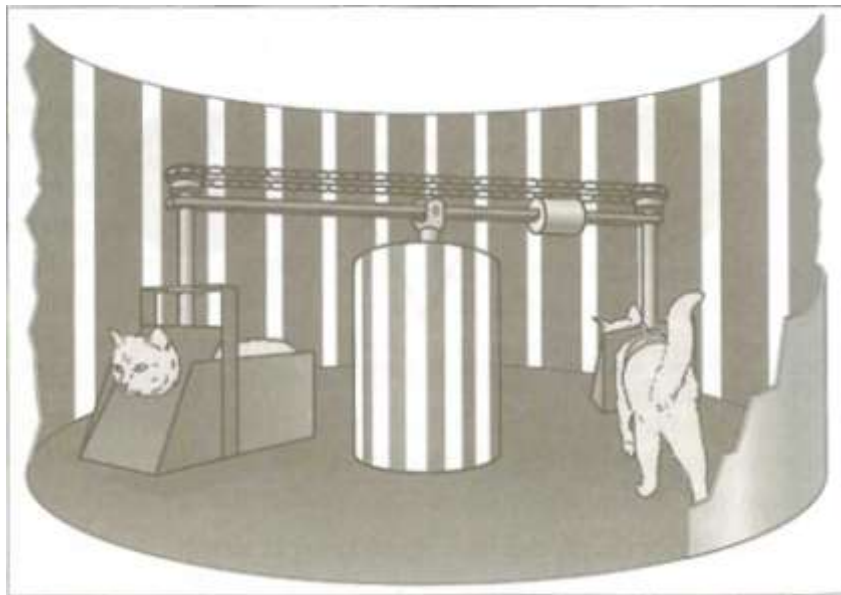


Figura 5.9. Aparato diseñado por los investigadores Held y Hein para estudiar los efectos de la exposición de gatitos a un entorno visual. El gatito que es transportado por el otro en la caja no desarrolla la visión normal de las líneas verticales.

ión visual del entorno, pero mientras que uno la recibía pasivamente, el otro la recibía a la vez que movía con sus patas el aparato. Los investigadores encontraron que sólo el animal que se movía activamente pudo percibir la información visual. El animal pasivo siguió durante un tiempo «ciego». Estos interesantes experimentos nos muestran la importancia del movimiento para nuestra percepción. Pero habíamos partido de la afirmación de que el sistema visual nos engaña muy a menudo. Nuestra impresión cuando echamos una mirada a nuestro entorno es que todo lo vemos con una agudeza visual extraordinaria. Pero esto está lejos de ser cierto. Si fijamos la mirada en un punto determinado, nos daremos cuenta de que sólo ese punto se ve con agudeza visual, el resto se percibe de forma borrosa. Esto se debe a que en la retina donde se encuentran los receptores visuales, sólo un punto, denominado fovea, posee el mayor número de receptores, permitiendo de esta manera la agudeza visual con la que falsamente creemos que vemos todo. Esta impresión se produce gracias a los movimientos oculares de manera que la visión con la fovea de distintas partes del entorno hace crear la impresión de que todo se ve con nitidez.

5.1.4. Otras ilusiones sensoriales

El fenómeno de relleno que el cerebro realiza en el campo de la visión puede también observarse en la audición, como antes dijimos. El equivalente auditivo se denomina *«efecto de restauración de fonemas»* y es el que nos permite entender el habla aun cuando estemos rodeados de fuertes ruidos, o cuando entendemos lo que se nos dice través de un teléfono, aun cuando la conexión sea pésima, e incluso llena de interrupciones. El proceso es el mismo que en la visión, es decir el cerebro rellena los huecos que surgen en el habla o en la conexión telefónica, de forma que nos parece que no ha habido interrupciones. O si las ha habido, nosotros suplimos la información que falta y creamos una historia lo más plausible posible.

Cuando el que engaña es el módulo del yo, el problema suele ser más serio, como hemos visto en el capítulo 2.

Las ilusiones sensoriales se diferencian de las alucinaciones en que según Jean-Étienne-Dominique Esquirol, médico francés del siglo pasado, estas últimas son producto exclusivo de procesos internos cerebrales, mientras que las primeras se componen tanto de influencias externas como internas.

Es difícil separar las alucinaciones de las imágenes mentales que se forman durante la transición de la vigilia al sueño y que se denominan «imaginería hipnagógica». Las alucinaciones serían, pues, experiencias parecidas a las percepciones, pero en ausencia de estímulos apropiados, y no son influenciadas por la voluntad del que las experimenta.

5.2. Fantasmas cerebrales: las alucinaciones

La literatura universal está repleta de ejemplos de ilusiones sensoriales o alucinaciones. A lo largo de la historia, muchos de estos fenómenos han sido considerados obra de seres sobrenaturales. Si a las ilusiones y alucinaciones se le añade la audición de voces, entonces el cuadro de una posesión demoníaca o de brujería resulta completo. Demasiadas personas fueron ejecutadas o perecieron en la hoguera por esta razón. Hoy las enviaríamos al psiquiatra.

A este respecto recordemos que en 1494 el papa Inocencio VIII publicó la bula *Summus Desiderantes Affectibus*, en la que deplora la extensión de la brujería en Alemania, y autoriza a dos dominicos, Heinrich Kramer, profesor de teología de la Universidad de Salzburgo e inquisidor en la región del Tirol, en Austria, y a Johann Sprenger, decano de la Universidad de Colonia, en Alemania, a extirparla. Estos dos dominicos publicaron el célebre *Malleus maleficarum* o «Martillo de brujas», que fue considerado el libro canónico sobre brujería hasta bien entrado el siglo XVIII. Algunos de los referidos en este libro no son más que casos de enfermos afectados por el síndrome obsesivo-compulsivo, esquizofrenia o cualquier otra enfermedad mental. Desde entonces, durante los siguientes 150-250 años, la lucha entre la medicina y la religión no cesó, hasta que, en el siglo XVIII la medicina hizo valer finalmente sus concepciones sobre las enfermedades mentales.

Cuando una persona de costumbres muy religiosas sufría visiones, alucinaciones, ilusiones, éxtasis o tentaciones, podían ocurrir dos cosas: o era considerada santa, o terminaba en la hoguera; a veces, como Juana de Arco, ambas cosas a la vez, aunque no al mismo tiempo, naturalmente. Y sin embargo, la presencia de espíritus es constante en todas las culturas y en todas las épocas y no han sido considerados fenómenos anormales o patológicos, aunque, en sentido estricto, son alucinaciones. Tampoco se ha discutido la búsqueda activa de alucinaciones mediante drogas, como el opio, el alcohol, el hachís o el óxido nítrico en nuestra sociedad. Hoy en día son más comunes el LSD, la mescalina, la cocaína, la heroína o las anfetaminas.

El problema que plantean los fenómenos alucinatorios es que no pueden comprobarse por otra persona. Las visiones y las alucinaciones no son fenómenos objetivables, quedan reducidos a la persona que los padece. Tenemos, pues, que fiarnos de sus informes. Tampoco es posible la experimentación animal, aunque se han observado monos que tras la ingesta de LSD (una droga poderosamente alucinógena, ver capítulo 9) trataban de cazar insectos imaginarios, por lo que es muy probable que estuvieran sufriendo alucinaciones.

Parece que la capacidad de discriminar entre lo real y lo imaginario no está terminada al nacer, sino que se desarrolla a lo largo de la infancia. Piaget cree que sólo a partir de la edad de seis años puede el niño hacer esta discriminación entre la realidad y la imaginación. De la misma manera, parece que en los ancianos vuelven a ser las alucinaciones más comunes, sin que sepamos por qué. En el niño pequeño se trata muy probablemente de un proceso de maduración, y en el anciano de un proceso de liberación por deterioro, quizás, de áreas corticales.

Sea como sea, sería interesante localizar en el cerebro la instancia o estructura que nos hace discriminar entre los procesos internos y los externos, de forma que podamos distinguir claramente lo que sucede en nuestro interior y no confundirlo con lo que nos llega del mundo externo a través de los sentidos. Parece claro que las alucinaciones son el producto de un deterioro o disfunción de esta estructura. Un candidato sería el hipocampo, que recibe tanto aferencias sensoriales como del propio organismo y que convergen en las mis-

mas células piramidales de esta estructura límbica. Se ha especulado con la posibilidad de que sea el hipocampo en donde por vez primera se estructura la función del yo como algo distinto al mundo exterior. Cualquier trastorno de esta función llevaría al sujeto a no poder discriminar entre lo externo y lo interno. De hecho, por lesiones del lóbulo temporal, donde se encuentra el hipocampo, se producen fenómenos de despersonalización o fenómenos de desdoblamiento de personalidad.

Las alucinaciones son también más frecuentes cuando existe algún defecto en los órganos de los sentidos. Así, se sabe que son comunes las alucinaciones acústicas en personas que han perdido parte del oído, o las visuales en otras que han sufrido algún deterioro en la visión, lo que ha llevado a muchos autores a pensar que la causa de las alucinaciones está en la privación sensorial. Es muy probable que cuando el nivel de información sensorial sea más bajo de lo normal, ya por defecto o por aislamiento, el cerebro supla esta falta con las alucinaciones. La privación de comida y bebida también tiene ese efecto. Curiosamente, parece que cuando existe una sobrecarga de estímulos, como cuando se priva al sujeto de sueño, aumenta la frecuencia de las alucinaciones. Quizás por esta razón se ha observado una alta frecuencia de alucinaciones en alpinistas, exploradores árticos o marineros solitarios.

También se ha informado de la existencia de alucinaciones en personas con procesos febriles, aunque asimismo se producen cuando la temperatura cerebral es muy baja.

Experiencias alucinatorias se han registrado en innumerables condiciones de enfermedad, operaciones o tratamientos; así, por ejemplo, en operaciones a corazón abierto, en la hemodiálisis, en enfermedades cardiovasculares, en el hipotiroidismo y en muchas otras que tienen un efecto directo sobre el sistema nervioso central, sean infecciones, tumores... y desde luego en las enfermedades psiquiátricas.

5.2.1. Importancia del lóbulo temporal para las alucinaciones

El LSD produce en los chimpancés conductas estrafalarias y comportamientos parecidos a los psicóticos en el ser humano, según se ha

comprobado en distintos experimentos. Estas conductas no se veían afectadas por lesiones del lóbulo frontal, parietal u occipital, pero desaparecían cuando se lesionaba bilateralmente el lóbulo temporal. Esto coincide con la presencia frecuente de alucinaciones visuales y auditivas en la epilepsia del lóbulo temporal, como veremos en el capítulo 9. Si la lesión que produce el ataque epiléptico es más posterior, en el mismo lóbulo temporal, la experiencia alucinatoria suele ser compleja y mejor estructurada.

El neurocirujano canadiense Wilder Penfield, en estudios llevados a cabo en 520 pacientes que sufrían de epilepsia, comprobó que se producían, con la estimulación eléctrica del lóbulo temporal, alucinaciones visuales y auditivas. Estas eran más frecuentes cuando se estimulaba el lóbulo temporal del lado derecho.

5.2.2. Las alucinaciones en la enfermedad mental

Ya hemos comentado que de todas las enfermedades, las mentales son las que más alucinaciones producen. De todas, la esquizofrenia se lleva la palma (aproximadamente un 35 por ciento). Tras ella están la enfermedad maniaco-depresiva, los trastornos de carácter **y** la psiconeurosis. Es interesante señalar que en la esquizofrenia el mayor número de alucinaciones es de tipo auditivo, mientras que en pacientes que sufren de síndromes cerebrales orgánicos o de trastornos afectivos son más frecuentes las alucinaciones visuales. Así, por ejemplo en la paranoia, las alucinaciones que predominan son las auditivas, mientras que en el enfermo maniaco-depresivo son las visuales las más frecuentes.

5.2.3. Las alucinaciones en las personas normales

Solemos pensar que las alucinaciones se producen sólo en la persona enferma, pero no hay nada más lejos de la realidad. En primer lugar, por su contenido **y** fenomenología tienen mucho que ver con los sueños que tienen a diario personas normales, debidos a la imaginación hipnagógica que mencionamos anteriormente y a otras formas

de imaginiería. Se podría decir que entre estos fenómenos normales y las alucinaciones consideradas patológicas existe una cierta continuidad. Ya hemos visto que se pueden producir en personas consideradas normales (es muy difícil definir la normalidad, pero no vamos a entrar en ello ahora) en condiciones especiales de estrés o de privación sensorial, y las vidas de los santos están llenas de este tipo de alucinaciones, debido sin duda a las duras condiciones que ellos mismos se imponían. O consideramos patológicos la inmensa mayoría de estos casos o tendremos que admitir que las alucinaciones son algo mucho más corriente de lo que creemos.

En un estudio realizado a finales del siglo pasado se llegó a la conclusión de que, de un total de casi 8.000 personas, aproximadamente un 7,8 por ciento de los hombres y un 12 por ciento de las mujeres, todos normales, informaron de que habían tenido al menos una experiencia alucinatoria en su vida. La edad en la que estos fenómenos se produjeron con mayor frecuencia estaba entre los veinte y los veintinueve años. Las alucinaciones visuales eran las más comunes; en cambio, las alucinaciones de tipo religioso eran menos frecuentes, aunque no dejaban de ser significativas.

A finales de los años cuarenta, ya en el siglo XX, se realizó otro estudio en más de 1.500 individuos con el mismo propósito, es decir, conocer hasta qué punto las personas normales habían tenido alucinaciones a lo largo de su vida. El resultado fue que el 14,3 por ciento habían tenido estas experiencias. De nuevo fueron más frecuentes en las mujeres que en los hombres, y de carácter visual más que auditivo.

Finalmente, un estudio realizado a finales de los años sesenta en 500 personas normales arrojó que 125 de ellas habían tenido una experiencia alucinatoria.

De todo esto se puede sacar la conclusión de que las alucinaciones no son tan patológicas como se cree. Faltaría saber si en un pasado más o menos remoto, en la época mítica del ser humano, estos fenómenos eran más frecuentes o no. Desgraciadamente, aunque el sentido común nos diga que es muy probable que así fuera, es prácticamente imposible que algún día lleguemos a saberlo.

Si volvemos la mirada hacia otras culturas encontramos que las alucinaciones, lejos de ser consideradas patológicas o fruto de una

mente enferma, son buscadas activamente y se utilizan para entrar en contacto con los «espíritus», «dioses» o «demonios», dependiendo de la cultura y del propósito del ritual. Parece que también en estas culturas dos factores son muy importantes: el primero es una situación más o menos estresante, sea por exceso o por defecto de estimulación o por cualquier enfermedad; el segundo, una cierta predisposición a las alucinaciones, o quizás mejor, una determinada personalidad más afectiva o más lábil desde el punto de vista vegetativo.

Me parece también importante señalar que las personas que alucinan, que ven visiones, las consideran tan reales como la propia realidad, proyectándolas por lo general al espacio externo.

5.2.4. Algunas teorías sobre el origen de las alucinaciones

Quizás la primera que debemos citar sea la del neurólogo inglés del siglo XIX John Hughlings Jackson, para el que las alucinaciones eran el resultado de un proceso de desinhibición, o liberación de estructuras que normalmente están inhibidas, cuando se produce alguna lesión o deterioro del cerebro.

Para otros autores, ocurrirían cuando las entradas sensoriales son insuficientes para organizar los mecanismos de exploración y selección, pero manteniéndose un nivel adecuado de alerta; en ese caso, las memorias almacenadas y las experiencias previas llegarían a la consciencia como si surgieran de una fuente externa al organismo. Precisamente eso es lo que ocurriría en condiciones de privación sensorial.

Algunos autores han establecido una relación entre las alucinaciones de tipo acústico y el así llamado «lenguaje interno». Con registros de electromiograma (EMG) se ha podido comprobar la actividad de los músculos que se utilizan en el lenguaje interno durante diversas tareas como lenguaje imaginado, lectura silenciosa o memorización, pero también durante las alucinaciones verbales. Estos resultados han llevado a algunos autores a postular que existe un trastorno de los mecanismos que regulan el lenguaje interno en los esquizofrénicos y esto es lo que los lleva a atribuir los sonidos que oyen a una fuente externa, pero que en realidad se generan dentro del propio cerebro.

Recordemos que el psicólogo americano Julián Jaynes argumentaba que la consciencia humana resultó de la percepción o la creencia de que los procesos cognitivos tenían lugar en un «espacio de la mente» interno, subjetivo. La hipótesis de Jaynes, muy controvertida por cierto, era que en tiempos de Homero los griegos antiguos no eran conscientes de sí mismos como lo somos nosotros hoy en día, y que experimentaban su propio lenguaje interno, proveniente de forma específica del hemisferio derecho o no dominante, como alucinaciones o voces de los dioses. Para Jaynes, el esquizofrénico de hoy supondría una vuelta a la consciencia de los griegos antiguos, en quienes existiría una relación muy escasa entre los dos hemisferios cerebrales.

No vamos a entrar en el detalle de la crítica a la obra de Jaynes, pero habría que decir que es muy poco probable que la consciencia del hombre griego fuese tan distinta de la nuestra. En cualquiera de los casos, antes de que Jaynes formulara su hipótesis ya se había propuesto que el esquizofrénico sufría de una disfunción del hemisferio izquierdo, dado que los síntomas que se observan en la esquizofrenia son parecidos a los que se observan en epilepsias de ese mismo hemisferio, con trastornos del lenguaje, de su percepción y del razonamiento verbal, lo que hablaría a favor de que se produce en esta enfermedad un trastorno del lenguaje interno; en este sentido, las alucinaciones auditivas, que son las más frecuentes en la esquizofrenia, encontrarían también una confirmación.

Si es cierto que el cuerpo calloso que une ambos hemisferios ejerce sobre todo una acción inhibitoria, especialmente del hemisferio izquierdo sobre el derecho, una pobre relación entre ambos hemisferios, como se ha descrito para el esquizofrénico, supondría una desinhibición del hemisferio derecho, con la consecuente liberación de las capacidades lingüísticas del hemisferio derecho, que se interpretarían por el izquierdo como voces ajenas al sujeto (alucinaciones auditivas). En cualquier caso parece bien establecido que en la esquizofrenia existe un trastorno en la transferencia de información de un hemisferio al otro.

Una de las sustancias químicas que circulan en el cerebro implicada en la causa de las alucinaciones es la 5-hidroxitriptamina (5-HT), también conocida como serotonina. Las células que contienen esta

sustancia se agrupan en núcleos situados en el tronco del encéfalo; estas células envían sus axones a numerosas estructuras del sistema límbico, entre otras a la amígdala y al hipocampo, pero también al hipotálamo, formación reticular, área preóptica y corteza cerebral.

El alucinógeno más potente que se conoce, la dietilamida del ácido lisérgico o LSD, que en pequeñas dosis de 50-500 microgramos ya produce alucinaciones, es muy similar químicamente a la serotonina, y se sabe que puede silenciar las células de los núcleos serotoninérgicos del tronco del encéfalo. Lo que no queda claro es si el efecto de la serotonina sobre las estructuras límbicas es inhibitorio, pero si así lo fuera, el resultado sería una desinhibición de estas estructuras; esta desinhibición produciría las alucinaciones. La teoría que atribuye a la dopamina la causa de la esquizofrenia es ampliamente aceptada, en el sentido de que los síntomas psicóticos resultan de un trastorno en el sistema dopaminérgico del cerebro, muy presente en estructuras límbicas.

De hecho, sustancias químicas que aumentan la actividad de la dopamina en el cerebro, como las anfetaminas, son capaces de producir alucinaciones y otros síntomas psicóticos. A la inversa, las sustancias que bloquean los receptores dopaminérgicos en el cerebro, como muchos neurolépticos, el haloperidol, por ejemplo, suelen emplearse para combatir los síntomas en la esquizofrenia.

Existe otra posibilidad que se ha planteado hará unos veinte años: en el líquido cefalorraquídeo de enfermos esquizofrénicos se han encontrado niveles altos de endorfinas, es decir, de sustancias opiáceas producidas por el propio cerebro; un antagonista de estas endorfinas, la naloxona, es capaz de reducir las alucinaciones auditivas en muchos esquizofrénicos, por lo que se ha especulado con la posibilidad de que sean estos niveles elevados de endorfinas los responsables de las alucinaciones. No obstante, como los niveles de endorfinas también se encuentran elevados durante el ejercicio físico y algunos tipos de estrés, no está claro si la relación entre niveles altos de endorfinas y alucinaciones auditivas es de causa y efecto.

5.3. Las manías y las falsas creencias

Se consideran manías aquellas creencias falsas basadas en una inferencia no correcta de la realidad exterior, que se sostienen con firmeza por aquellas personas que las poseen, a pesar de cualquier evidencia lógica en su contra. El ejemplo más claro es la manía persecutoria o de persecución, por la que la persona afectada cree firmemente, aunque se le demuestre que no es cierto, que la persigue la policía, un servicio secreto o cualquier otra agencia o institución que puede perjudicarle personalmente.

Este ejemplo que he puesto es un caso extremo. Si nos atenemos a la definición que he dado al principio está claro que muchos de nosotros conoceremos seguramente a personas, consideradas normales, que sufren de manías. Gente que cree firmemente que tiene cáncer, aunque los datos clínicos una y otra vez no arrojen prueba alguna a favor de su creencia; miembros de sectas religiosas; los creacionistas norteamericanos, que están convencidos de que Darwin se equivoca y que el relato bíblico de la creación es lo único auténtico, aunque no existe la más mínima prueba de ello; los defensores de las teorías racistas; los militantes de determinadas ideologías, sean de tipo político o religioso, y un largo etcétera. Son manías sostenidas por personas que consideramos normales, aunque, a veces, están en el límite de lo psicopatológico.

Qué difícil resulta en estos casos trazar la línea divisoria entre la salud y la enfermedad... Cuántas veces no nos habremos topado con gente que ve complots o intrigas en todas partes, o que piensan que todo está controlado por alguna organización mafiosa, o que sufren de manía de grandeza, o que confían plenamente en el poder curativo de determinados amuletos, o en supuestos milagros de las figuras religiosas veneradas, o que están permanentemente litigando contra alguien o algo, o que son celosos hasta el delirio, o hipocondríacos, o que tienen un pavor irracional a insectos y otros animales, etc.

A veces las falsas creencias se mantienen a ultranza, de manera que el ser humano es capaz hasta de morir por ellas. De la misma forma que hemos visto cómo el cerebro es capaz de rellenar, completar, la información que le falta, a veces interpretamos nuestras percepciones de tal modo que las hacemos estar necesariamente de acuerdo

con nuestras creencias o expectativas. Cualquier información es utilizada por el cerebro para confirmar lo que cree. Es lo que a veces se ha llamado pensamiento circular, esa forma de pensamiento que utiliza cualquier información para realimentarse a sí mismo, base de muchas ideologías.

Algunos autores asumen la existencia de alguna tendencia innata a rechazar lo evidente por parte del cerebro. Por ejemplo, tenemos todos la consciencia de la inevitabilidad de la muerte, pero sin embargo nos comportamos como si este hecho simplemente no existiera. Es muy probable que el valor de supervivencia que esta negación de lo inevitable tiene sea el que ha dado lugar a esta especie de autoengaño del que a diario hacemos uso. Sólo así se explica que en la Alemania nazi haya habido tanta gente que «ignorase» activamente la existencia de campos de concentración, a veces muy cerca de pueblos y ciudades.

Llamamos patológica a la anosognosia, es decir, a los enfermos que niegan su propia enfermedad, pero consideramos normal el permanente engaño al que nuestras estructuras cerebrales nos someten.

En algunas ocasiones estas falsas creencias afectan no sólo a las funciones mentales, como la percepción, sino incluso al propio sistema de defensa del organismo, el sistema inmunológico. Todos sabemos que la creencia en el poder curativo de determinadas drogas es capaz de hacer eficaz incluso sustancias que fisiológicamente no tienen ningún efecto sobre el organismo.

5.4. La consciencia

Quizás el más llamativo de los engaños cerebrales sea lo que denominamos consciencia entendida como una unidad mental. Ahora bien, los resultados de nuestras experiencias, sean de laboratorio o de la observación de las lesiones cerebrales, nos dicen justo lo contrario.

Cada vez es más evidente que el cerebro se compone de cientos de módulos que responden a otros tantos requerimientos del entorno, módulos que se han desarrollado a lo largo de la evolución del hombre o que hemos heredado de nuestro pasado evolutivo y que hacen que podamos sobrevivir en ese entorno que los ha creado, como vimos en el capítulo 2.

Estos módulos suelen funcionar en la mayoría de los casos de forma inconsciente, por lo que el módulo que corresponde a lo que entendemos por mismidad o yo, que cree ilusoriamente que todo está bajo su control, se equivoca palmariamente.

La consciencia, al igual que otras funciones mentales, es creativa y engañosa, al mismo tiempo, al crear una imagen del mundo imaginada que es útil para la supervivencia.

5.4.1. La consciencia dividida

Cuando en los años sesenta se estudiaron los pacientes con cerebro escindido o dividido neuroquirúrgicamente para evitar la propagación de un foco epiléptico de un hemisferio a otro (ver para más detalles el capítulo 7 dedicado a la lateralización de funciones cerebrales), se confirmó que estos pacientes tenían dos tipos de consciencia, una verbal, que correspondía a la actividad del hemisferio izquierdo, y otra que sólo podía expresarse indirectamente, correspondiente a la actividad del hemisferio derecho o no dominante, y que, a veces, no tenía nada que ver con la otra. Es más, a menudo ambas entraban en contradicción. Así, si se le preguntaba a uno de estos pacientes qué quería ser en la vida, decía verbalmente que quería ser diseñador, pero el hemisferio derecho, que no podía expresarse verbalmente, sino sólo indirectamente de forma motora, respondía que quería ser corredor de Fórmula 1.

Esta división de la consciencia puso en entredicho la tan cacareada unidad mental y confirmó que era una ficción.

5.4.2. La tartamudez

La tartamudez puede deberse a la competencia entre dos módulos de expresión verbal situado cada uno de ellos en un hemisferio distinto. Como la relación entre uno y otro hemisferio a través del cuerpo calloso, el haz de 200 millones de fibras que une un hemisferio con otro, suele ser principalmente inhibitoria, es posible que la lucha

por la expresión entre los módulos produzca este fenómeno de la tar-tamudez.

Para que esta competencia entre los módulos sea cierta es necesario que los diferentes módulos reciban la información sensorial correspondiente, aunque es posible que ésta sólo se dirija a aquellos módulos que de alguna forma tengan que ver con la respuesta a la información. Es probable que todo esto se fije de alguna forma a lo largo del desarrollo del individuo. El uso que se haga de ellos a lo largo de este período determinará si el módulo se refuerza o se hace más débil, e incluso puede pensarse que algunos desaparecerán por falta de uso.

En frase de Marvin Minsky, somos no una unidad sino una sociedad de mentes distintas, tantas como módulos cerebrales poseemos. Es como una orquesta, en la que pueden sonar todos los distintos instrumentos a la vez, como en una sinfonía, pero también formar cuartetos, quintetos o simplemente un instrumento solo.

5.5. El fantástico mundo de los ensueños

«Los sueños nos protegen contra la monotonía y la vulgaridad de la existencia. En ellos descansa y se recrea nuestra encadenada fantasía, mezclando sin orden ni concierto todas las imágenes de la vida e interrumpiendo, con su alegre juego infantil, la continua seriedad del hombre adulto. Sin nuestros sueños, envejeceríamos antes. Habremos, pues, de ver en ellos, ya que no un don directo de los cielos, una encantadora facultad y una amable compañía en nuestra peregrinación hacia el sepulcro.»

Novalis.

Se suele decir que pasamos un tercio de nuestra vida soñando, refiriéndonos al hecho de que aproximadamente unas ocho horas del día estamos durmiendo y que es raro el sueño que no vaya acompañado de ensueños. Hay que hacer una distinción entre sueño y ensueño porque no existe en castellano la diferencia entre el sueño

de dormir y el sueño de soñar. En francés sí existe diferencia entre *sommeily réve*, al igual que en inglés entre *sleep* y *dream* o en alemán entre *Schlafy Traum*.

Si al tercio del día que pasamos durmiendo, y soñando, le añadimos los «períodos hipnagógicos» del comienzo del sueño, cuando estamos entre la vigilia y el sueño y solemos dejar correr la fantasía, y los «períodos hipnopómpicos», cuando recién despertados aún no estamos completamente conscientes, y los llamados «sueños diurnos», en los que también dejamos correr libremente nuestra fantasía, resulta que el inconsciente domina mucho más de un tercio de nuestra existencia. Si tenemos en cuenta que la creación artística y la científica tienen su origen en la actividad del inconsciente, entonces queda aún más reducida la actividad en la que la consciencia regula nuestra conducta. Como veremos en otro capítulo, también la conducta está gobernada por decisiones inconscientes en la mayoría de los casos, sobre todo en aquéllos decisivos para nuestra supervivencia; y, asimismo, muchas de las funciones cognitivas se realizan sin que afloren a la consciencia. En resumen, que la importancia del inconsciente para nuestra vida diaria es mucho mayor de lo que creemos. Así pues, si queremos ser dueños de nuestras propias acciones, habría que dedicar mucho más tiempo al estudio de las influencias que este inconsciente tiene en nuestras vidas.

Por los registros realizados en personas sanas se sabe que durante el sueño tenemos ensueños y que éstos suelen tener lugar más frecuentemente durante el sueño denominado «paradójico» o REM (del inglés *Rapid Eye Movements*, que quiere decir «movimientos oculares rápidos»); se denomina «paradójico» porque el electroencefalograma dibuja una actividad cerebral parecida a la que muestra el cerebro cuando está despierto). Sin embargo, hoy día se sabe que los ensueños más alucinatorios y más extraños tienen lugar durante los períodos no REM.

El hecho de que tengamos ensueños y que pasemos un tercio de la vida con ellos explica muchos fenómenos, como la creencia en los espíritus; en el más allá, cuando hablamos con personas ya fallecidas; en el alma, cuando abandonamos en el ensueño nuestro cuerpo para viajar a lugares distantes, etcétera.

De lo que no hay duda es de que estos ensueños nos ponen en

contacto con instancias de nuestra psique que en condiciones normales no se manifiestan. Esto es lo que intuyó Sigmund Freud cuando consideró que el ensueño era la vía regia hacia el inconsciente.

5.5.1. Teorías sobre los ensueños

Probablemente, una de las obras más citadas y reconocidas de Sigmund Freud ha sido y será su *Interpretación de los sueños*, que, independientemente de si es correcto o no el carácter sexual que Freud asigna al simbolismo onírico, supone tanto un estudio riguroso de lo que se sabía sobre estos fenómenos en su época (se publicó en 1900), como un análisis de las características de este inconsciente de donde parten los ensueños.

Sobre la función que cumple el sueño con respecto al organismo ha habido diversas teorías. En primer lugar, las teorías pasivas, que pretenden que el sueño es un descanso del cerebro, durante el cual éste se cierra a los estímulos que vienen del entorno y se recupera del trabajo diurno. Estas teorías hoy no se consideran correctas, ya que se conoce la intensa actividad que desarrolla el cerebro, al menos determinadas partes de él, precisamente durante el sueño. También se ha postulado que durante el sueño el organismo regenera determinadas sustancias químicas que el cerebro necesita para su buen funcionamiento.

Hoy se sabe que los ensueños se producen independientemente de los cambios bioquímicos que acompañan los distintos períodos del sueño.

Otros autores piensan que durante el sueño se consolidan contenidos de la memoria que se han adquirido en la vigilia o se consolidan patrones de conducta motora que se han ejercitado, sobre todo durante la juventud. Esto explicaría el sueño de los animales, que sería aprovechado para grabar en su memoria estos patrones motores ejercitados durante el período de juego. Jouvet, por ejemplo, piensa que el período REM es importante para la maduración de un repertorio «instintivo» específico de la especie. También se ha puesto el sueño REM en relación con el aprendizaje y la memoria, sobre todo cuando se observó que la privación del sueño REM interfería con el aprendizaje de tareas complejas.

Pero también hay autores, como W. Robert, en el siglo pasado, que piensan que «los ensueños son espuma», recuperando el conocido dicho alemán *Traume sind Schaume* (los ensueños son espuma). O en este siglo Crick y Mitchison, que sostienen que los ensueños son una forma de olvido, una especie de «vertedero neural» que limpia la memoria semántica de todo exceso de información del día anterior.

Foulkes es todavía más enérgico, cuando dice: «La razón por la que los que ensueñan no pueden entender lo que significan sus ensueños y por qué tienen tales dificultades en construir explicaciones adecuadas es que los ensueños no significan nada.»

Yo no voy a entrar en los significados de los ensueños. No es el tema que me interesa aquí. En cualquiera de los casos, independientemente de cuál es la función del ensueño, lo que me interesa subrayar es que durante éste se ponen en funcionamiento estructuras que sustentan lo que denominamos el inconsciente y que normalmente no suelen estar activas, probablemente por estar sometidas a determinadas inhibiciones. Me estoy refiriendo, naturalmente, a estructuras del sistema límbico que compartimos con todos los mamíferos.

Es de suponer, por tanto, que todos los mamíferos tienen ensueños y que éstos están en relación con funciones del sistema límbico que sigue reglas completamente distintas a las de la consciencia. Si el hombre se caracteriza por ser un *Homo symbolicus*, como decía Cassirer, es decir, que la capacidad cognitiva que más lo diferencia de los otros animales es la capacidad simbólica, es evidente que los otros mamíferos tendrían que tener ensueños completamente distintos a los nuestros. Esto no sería de extrañar. Hay mamíferos, como el guepardo que nos supera en velocidad; otros, como el murciélago, que también nos supera en la percepción del eco de sus propios chillidos, y muchos otros en su capacidad olfativa. El mundo perceptivo de otros animales, y por tanto lo que para ellos es el mundo externo, tiene necesariamente que diferenciarse del nuestro. Como consecuencia, su cerebro, aun cuando también posea un sistema límbico, tiene que diferenciarse en muchos aspectos del nuestro. Independientemente del crecimiento de estructuras cerebrales que filogenéticamente son más modernas, como las áreas asociativas de la corteza, el sis-

tema límbico humano también ha experimentado una evolución desde la aparición de los primeros mamíferos hasta el ser humano. Sin duda, también las funciones que este sistema límbico sustenta tienen que ser diferentes.

5.5.2. Los ensueños en Freud

Veamos algunos de los resultados del análisis realizado por Freud sobre los ensueños. En primer lugar, Freud está convencido de que los ensueños son expresiones de deseos o realización de deseos reprimidos. En cualquier caso, son deseos que se expresan durante el ensueño de manera intensamente afectiva, lo que ya nos indica que estamos en presencia de la actividad de estructuras límbicas.

El lenguaje enrevesado del ensueño refuerza la idea de que se debe a estructuras distintas a las que normalmente rigen la conducta consciente. Una de las características de los ensueños que Freud puso en descubierto fue la «condensación», el hecho de que en los ensueños se unen sucesos que provienen de experiencias distintas en el tiempo y en el espacio y se condensan en un solo ensueño.

Otro fenómeno característico de los ensueños es el «desplazamiento», es decir, que la intensidad psíquica se desplaza de unas ideas o representaciones a otras. Con otras palabras, parece como si la amígdala, estructura del sistema límbico que se encarga de etiquetar emotivamente los estímulos externos, actuase de forma diferente a como lo hace en circunstancias normales, dando importancia a sucesos que no la tienen y viceversa. A este fenómeno Freud le dio el nombre de «transmutación de valores psíquicos». Ejemplo de ello es que los afectos quedan separados de los contenidos que provocaron su desarrollo, incluso un contenido que estaba cargado con un afecto positivo, en el ensueño puede aparecer cargado con el afecto contrario. La causalidad desaparece también durante los ensueños. Es sustituida por una sucesión de trozos de ensueño diferentes. Otro de los fenómenos descritos por Freud es la desaparición de alternativas. Cuando se plantea un problema en el que existen dos alternativas, en el ensueño desaparecen, dando lugar a una agregación. Esto, a mi entender, debe interpretarse de la siguiente forma: tanto la causali-

dad, como las antinomias, el pensamiento dualista, el «operador binario» (así le llama Eugene d'Aquili), o como se le quiera llamar, son funciones ligadas a la corteza cerebral. En el caso del pensamiento dualista, parece estar ligado a la función del lóbulo parietal inferior, cuya lesión hace desaparecer los aspectos contradictorios (véase el cap. 7). Por tanto, es de suponer que durante el ensueño la corteza cerebral no está funcionando normalmente, con la consiguiente desinhibición del sistema límbico, que sigue pautas completamente distintas a la corteza. Por ejemplo, en el caso que nos ocupa, tanto la causalidad como el concepto de ideas contradictorias desaparecen, como hemos dicho antes, y éstas pueden manifestarse de forma simultánea sin que se perciba por el que ensueña ningún tipo de incompatibilidad. Para el sistema límbico no sólo no existe contradicción en ideas antinómicas, sino que puede sustituir una por otra sin ningún problema. Al menos, así lo hace durante los ensueños.

5.5.3. Los ensueños en la antigüedad

En los pueblos de la antigüedad clásica, uno de los aspectos más interesantes de los ensueños era la creencia de que se hallaban en relación con el mundo de los seres sobrehumanos de su mitología. No es de extrañar esa relación entre los ensueños y los seres espirituales que pueblan las mitologías de todos los pueblos de la tierra si suponemos que son creación del inconsciente y éste está ligado a la actividad del sistema límbico, relación ya presumida por los clásicos. Sobre este tema hablaremos en el capítulo 8. Bástenos ahora recordar esta relación, ya establecida desde épocas históricas más antiguas. Para los psicólogos, especialmente para Sigmund Freud, pero también para Carl Gustav Jung, lo que posee realidad dentro de la vida anímica suele proyectarse al mundo exterior como si en él también tuviese realidad. Al estar poseído de cargas afectivas importantes hace que, a veces, esa realidad proyectada al exterior tenga mayor viso de realidad para el sujeto que la propia realidad percibida por sus sentidos. De esto hablaremos en otro lugar.

Esta relación entre los ensueños y los seres sobrenaturales hace que muchos de los ensueños hayan sido interpretados como inspira-

dos por esos seres sobrehumanos, sea para predecir el porvenir a quienes ensueñan, sea para guiarles, aconsejarles o simplemente prohibirles determinados actos. En realidad, todo se cuece dentro del mismo sistema: el sistema de afectos y emociones que llamamos límbico.

Es característico de los ensueños sacar a la consciencia memorias ocultas, sobre las que hablamos en el capítulo 4, generalmente memorias de la niñez o adolescencia que permanecen inconscientes durante la vigilia. Según Scholz, citado por Freud, la conducta de la memoria onírica es muy importante para cualquier teoría sobre la memoria, puesto que nos da a entender que nada de lo que hemos poseído una vez espiritualmente puede ya perderse por completo. Con otras palabras, que todo lo que vivimos, experimentamos, sentimos, etcétera, queda almacenado en la memoria, principalmente en la memoria oculta o inconsciente y es sacada a la luz en determinadas circunstancias, siendo una de ellas el ensueño.

5.5.4. Los ensueños y el sistema límbico

La relación del ensueño con el sistema límbico se muestra precisamente en la memoria onírica, de características tan comunes con la criptomnesia que hemos descrito en el capítulo 4. Cuando recordamos un ensueño, solemos rellenar las lagunas de las imágenes oníricas de forma involuntaria, al igual que hacemos cuando recordamos contenidos de memoria que están olvidados o escondidos. Al sujeto lo que le interesa es presentar una imagen coherente, sea ésta tejida con mimbres auténticos o falsos. Este tema lo tratamos cuando hablamos del proceso de reconstrucción de la memoria.

Es curioso que en los ensueños lo que predomina es el sistema visual. Las imágenes que se nos presentan son visuales en su inmensa mayoría y es rara la participación de otros sentidos en el ensueño. A diferencia de la mente consciente, la mente inconsciente trabaja fundamentalmente con imágenes visuales, mientras que la consciente lo hace con conceptos. Las alucinaciones, como hemos visto en este capítulo, también son en su mayoría visuales y tienen las mismas características que las imágenes oníricas. Algunos autores han pensa-

do que el que ensueña alucina, o dicho de otra manera, que sustituye pensamientos por alucinaciones. Como durante el ensueño no creemos que estamos pensando, sino experimentando, a las alucinaciones les damos el mismo crédito que a las realidades percibidas por los sentidos. En realidad, Freud dice: «Los elementos oníricos no son meras representaciones, sino verídicas y verdaderas experiencias del alma, iguales a las que en la vida despierta surgen por mediación de los sentidos». Así no es de extrañar que las confundamos.

En el estado de vigilia, alguna instancia, no asignada aún a ninguna estructura nerviosa, es la que diferencia entre las percepciones sensoriales procedentes del exterior y las que proceden del interior del sistema nervioso. Esta instancia es de una importancia crucial para poder distinguir entre lo imaginado y lo real, entre lo creado por el cerebro y lo percibido por los sentidos del mundo exterior. Es la que nos hace ver que si oímos determinadas voces, no son procedentes del mundo externo, sino creadas por nuestro propio cerebro.

Pues bien, al parecer, esta instancia no está en funciones durante el ensueño, lo que hace que aquello que el propio cerebro crea tenga para el sujeto que ensueña el mismo valor, o incluso mayor, que las realidades percibidas por los sentidos.

5.5.5. Los ensueños y la moral

Otra característica importante de los ensueños es que carecen de toda sensibilidad ética o moral. Al parecer, ética o moral son producto de la corteza cerebral. Recientemente se ha especulado sobre la localización de estas cualidades humanas en la corteza orbitofrontal, en relación con su desaparición en aquellos sujetos que han experimentado una lesión o que sufren de algún tumor en las regiones prefrontales de la corteza. El caso de Phineas Gage, clásico en la literatura neurocientífica y desenterrado de nuevo por Antonio Damasio, plantea precisamente la lesión de la región orbitofrontal relacionándola con la desaparición de cualquier tipo de sensibilidad ética o moral. Se trata del célebre caso de un trabajador de ferrocarril a quien, al preparar un barreno para hacer saltar unas rocas, le estalló la pólvora antes de tiempo, y la barra de hierro o barreno

salió disparada atravesándole el lóbulo frontal del cerebro. El barreno le practicó lo que luego iba a llamarse una lobectomía frontal, es decir, una separación del lóbulo frontal del resto del cerebro. El paciente cambió completamente de personalidad convirtiéndose en una persona sin escrúpulos y amoral. Estos pacientes nos recuerdan la célebre novela de Robert Louis Stevenson *Dr. Jekyll y Mr. Hyde*, en la que el sujeto cambia de personalidad al beber una pócima por él mismo elaborada.

Pues bien, en el ensueño se pierde la sensibilidad moral y ética y lo que observamos es más bien un desenfreno, especialmente en lo que a la sexualidad se refiere, desenfreno, o desinhibición como fisiológicamente habría que decir, que también se observa en los enfermos con lesiones de las regiones prefrontales, en los que, al igual que en los ensueños, la capacidad de juicio es muy débil, pero la desinhibición social y sexual es muy fuerte. Lesiones del lóbulo frontal que parece que nos retrotraen a la niñez, como si fuesen una regresión al pasado ontogenético. Quizás este desenfreno, especialmente en el terreno sexual, es el que indujo a Freud a generalizar, hoy se cree que indebidamente, la interpretación de los ensueños como deseos sexuales encubiertos.

5.5.6. Los ensueños y el tiempo y el espacio

Hemos visto, en el fenómeno de la condensación, que sucesos apartados en el tiempo y en el espacio pueden aparecer juntos. Tanto el espacio como el tiempo no tienen en el ensueño la misma dimensión que en el estado de vigilia, lo que también nos hace suponer que estas coordenadas, con las que nosotros percibimos el mundo exterior, son cualidades inherentes a la corteza cerebral y no al sistema límbico. Como es sabido, para Kant tiempo y espacio son parte de los juicios sintéticos *a priori* y, por tanto, son heredados, pero es evidente que no pertenecen al sistema afectivo emocional, sino que son una adquisición posterior, cortical.

5.5.7. Los ensueños y las enfermedades mentales

«El ensueño es una demencia corta y la demencia un ensueño largo.»

A. Schopenhauer.

La relación del ensueño con las enfermedades mentales ya se ha referido. Para el propio Kant, el loco es un sujeto que sueña despierto, mientras que Schopenhauer decía que el ensueño es una demencia corta y la demencia un ensueño largo.

También aparecen en los ensueños algunos fenómenos que sólo se observan en las enfermedades mentales, como por ejemplo la disociación de la personalidad, en la que el sujeto oye sus propios pensamientos como si fueran voces ajenas, característico no sólo de la paranoia alucinatoria, sino también de algunos fenómenos ligados a la epilepsia del lóbulo temporal. Algunos autores han considerado la locura como una intensificación periódica del estado onírico normal.

Las relaciones de los ensueños con la poesía es otro capítulo interesante. Desde hace muchísimo tiempo se sabe de esta relación. Así el poeta Jean Paul, citado por Freud, nos dice: «Realmente, algunos cerebros nos instruirán más con sus sueños que con sus ideas, y algunos poetas nos regocijarían más con sus sueños verdaderos que con los que imaginan, del mismo modo que la inteligencia más árida llega a dar quince y raya en materia de profecías a todos los sabios del mundo en cuanto es encerrada en un manicomio.» Y en otro lugar, completa este pensamiento de la manera siguiente: «Me admira, sobre todo, cómo no es utilizado el sueño para estudiar en él el proceso de representación involuntario de los niños, de los animales, de los locos y hasta de los poetas, de los músicos y de las mujeres.»

5.5.8. Los ensueños y la poesía

Hebbel, en *Sueño y poesía*, nos dice: «Los sueños y las creaciones poéticas se hallan íntimamente hermanados, ambos se sustituyen o se complementan recíprocamente.» Tampoco en la poesía existen las contradicciones que se dan en la consciencia normal del estado de

vigilia. Así, por ejemplo, se puede hablar de una superación del dualismo al igual que ocurre en los estados místicos que tratamos en otro capítulo. Conceptos como «placer triste», o «dulce desconsuelo», son corrientes en las manifestaciones poéticas, al igual que lo son en las expresiones utilizadas por los místicos, en donde las contradicciones, como en los ensueños, no figuran como tales, y las antinomias pueden expresarse simultáneamente sin que creen ningún conflicto en el sujeto que las experimenta (recordemos el «vivo sin vivir en mí», por ejemplo).

5.5.9. Los ensueños y el pasado de la humanidad

En otro orden de cosas, Nietzsche nos hace ver que el ensueño puede ser muy bien una vuelta al pasado filogenético de la humanidad: «En el reposo y en el sueño volvemos a pasar por toda una serie de evoluciones anteriores... el sueño nos trae de nuevo lejanos estados de la civilización humana y nos proporciona el medio de comprenderlos mejor.» Es decir, establece una relación entre los ensueños y las producciones míticas de estados anteriores de la evolución humana. Algunos autores consideran los mitos como los residuos deformados de fantasías de naciones enteras, como los ensueños seculares de la humanidad. Así como el ensueño en el ámbito individual, el mito representaría, en sentido filogenético, una parte de la perdida vida anímica. Esta relación la trataremos en el capítulo dedicado a la capacidad creadora de mitos del cerebro.

5.5.10. Los ensueños y la creatividad

La relación entre el ensueño y la creatividad, sea artística o científica, es harto conocida. No sólo porque científicos y artistas han encontrado en el sueño soluciones a sus problemas o la inspiración para su obra, sino porque tradicionalmente el ensueño ha sido considerado una fuente de la esencia de la creación artística. Muchos poetas y artistas han considerado los ensueños diurnos como los grados preliminares de su creatividad. Para muchos, las fantasías y los ensue-

ños diurnos constituyen un reino intermedio entre el mundo de la poesía y el mundo de los ensueños.

Leonardo da Vinca se preguntaba: «¿Por qué ve el ojo algo más claramente en sueños que la mente cuando está despierta?», refiriéndose a la intensa realidad que se experimenta en ellos, a la viveza de esas experiencias. Esta intensa hiperrealidad, acompañada de aspectos bizarros, es la que cautivó a los pintores surrealistas, como Max Ernst, Salvador Dalí o Rene Magritte, que utilizaron elementos oníricos para sus creaciones artísticas.

Pero en ciencia la creatividad también se ha valido de los ensueños; el caso más conocido y siempre citado es el del químico August Kekulé von Stradonitz, que utilizó el uroboro, la serpiente que se muerde la cola, un arquetipo jungiano que aparece en los ensueños de muchas personas, para descubrir la estructura del anillo de benceno.

Otro ejemplo también muy conocido es el del Premio Nobel de Medicina y Fisiología de 1936 Otto Loewi, que descubrió la neurotransmisión química utilizando dos corazones de rana, experimento que se le ocurrió durante un sueño.

Estos ejemplos indican que la mente sigue trabajando durante el sueño, aunque de forma inconsciente. El ensueño en sí no es creativo, sino la persona que ensueña, que se aprovecha de ese trabajo inconsciente de la mente mientras duerme. Algunos autores plantean la hipótesis de que durante el sueño el cerebro sigue procesando la información que ha retenido durante la vigilia.

En cualquiera de los casos, parece claro que el mundo de los ensueños está muy cercano al pensamiento mágico y mítico que describimos en el primer capítulo y que caracteriza una forma de pensar, normalmente reprimida, a la que no podemos renunciar sin dejar de ser lo que somos.

CAPÍTULO 6

El mito de la *tabula rasa*

«¿Por qué habría hecho la Naturaleza una excepción con la especie humana cuando todas las especies serán dotadas con predisposiciones específicas?»

Annette Karmiloff-Smith.

«Educación es algo admirable, pero no está mal recordar de cuando en cuando que nada de lo que vale la pena conocer puede ser enseñado.»

Oscar Wilde.

Como ya hemos dicho en otro lugar, así como el cerebro es fruto de la evolución, también lo es la mente, fruto de la actividad cerebral. A nadie se le ocurriría decir, parafraseando al filósofo inglés John Searle, que el aparato digestivo está sometido a las leyes evolutivas, pero la digestión no.

Así pues, las funciones cognitivas que encontramos en el ser humano tienen que haber tenido antecedentes en los animales anteriores a nosotros en la escala filogenética, lo que el etólogo alemán Konrad Lorenz denominó «estructuras ratiomorfas», es decir, precursoras de la razón humana. Siguiendo este razonamiento, habría que esperar que en el ser humano encontrásemos determinadas estructuras o módulos cerebrales que sean al menos iguales, aunque probablemente más complejos, que los que se encuentran en los animales que nos precedieron.

Desde luego, en el reino animal existen estructuras innatas que el animal posee al nacer y que le permiten adaptarse mejor a su entorno. Por ejemplo, pollitos que fueron incubados en la oscuridad y que no tienen experiencia con ningún tipo de alimento, pican diez veces más frecuentemente comida en forma de bola que en forma piramidal; y prefieren comida en forma de bola que en forma de disco aplastado. Tienen, por tanto, una capacidad innata para reconocer forma, tamaño y tridimensionalidad. Lo mismo puede decirse del reconocimiento de la llamada de la madre en pollos de faisán o en patitos recién nacidos. Existen innumerables ejemplos al respecto.

¿Y en el ser humano? Pues en el caso de la percepción parece claro que la percepción humana va más allá de la mera sensación. El sujeto que percibe aporta algo al conocimiento. Por ejemplo, las partes del espectro visible que son cuantitativamente diferentes por su longitud de onda se convierten en la percepción en colores cualitativamente distintos. Los colores, se suele decir, no existen, pues, en la naturaleza; son un producto de la percepción activa de nuestro cerebro.

6.1. La teoría evolutiva del conocimiento

Konrad Lorenz y los miembros de su escuela de etología —la etología es la rama de la ciencia que se dedica al estudio del comportamiento de los animales en su habitat natural— fueron los fundadores de toda una línea de pensamiento denominada teoría evolutiva del conocimiento. Por su importancia, merece la pena detenerse un poco en ella. El punto de partida de esta teoría se puede resumir en una frase de Lorenz: «La vida es un proceso de adquisición de conocimientos.» Toda la evolución sería un proceso por el cual los sistemas vivos, al adaptarse a su medio, extraen conocimientos o leyes del mundo. Como ejemplo puede ponerse el ojo humano, que refleja las leyes de la óptica. Así pues, en este sentido la teoría evolutiva del conocimiento se encargaría de analizar en qué condiciones del desarrollo se han generado los mecanismos que suponemos premisa fundamental del surgimiento de nuestra propia razón.

O, dicho de otra forma, si los órganos de nuestro cuerpo tienen una historia y su desarrollo nos relata las sucesivas adaptaciones de

los seres vivos a las condiciones del medio, es de suponer que con las funciones mentales ocurra lo mismo, y que nuestra razón, nuestro conocimiento tengan también precursores en los animales que nos han precedido en la evolución. El hecho de que los organismos, al adaptarse, tengan que extraer del mundo las leyes naturales necesarias para la supervivencia significa que cualquier estructura viva contiene un saber acumulado. Por eso, una rama relativamente reciente de la psicología, denominada psicología evolutiva, pretende responder a la pregunta de a qué demanda del entorno responden las diversas estructuras mentales del cerebro humano. Así esperan llegar a un mejor entendimiento de sus funciones.

En este sentido, se supone que el hombre al nacer posee ya determinadas estructuras que las especies que lo precedieron han adquirido en respuesta a determinados requerimientos del entorno, que estas estructuras son, por tanto, heredadas, y que poseen un saber acumulado que puede estudiarse.

Ya Kant había postulado que nuestra razón, o entendimiento, estaba dispuesta de tal forma que poseía determinados juicios *a priori* para comprender el mundo, lo que suponía dos cosas: primero, que estos *a priori* no podían fundamentarse por la propia razón, ya que eran sus propias premisas; y segundo, que habría que preguntarse cómo los *a priori* se habían introducido en ella, es decir, en la razón.

La respuesta de los teóricos evolutivos del conocimiento es que los *a priori* se han introducido en la razón por la evolución del aparato «ratiomorfo», es decir, de aquellas estructuras precursoras de la razón que ya poseían los animales que nos han precedido. Como dice Konrad Lorenz, los *a priori* son *a posteriori* desde el punto de vista evolutivo, o sea, productos empíricos del mecanismo de adquisición de conocimiento de la vida.

Todo el mundo sabe que los retrasados mentales o los animales más primitivos consiguen un conocimiento pobre o nulo del mundo, lo que nos debería llevar a pensar que el conocimiento del mundo requiere una cierta capacidad para conocer, y no sólo de los órganos de los sentidos. Esta capacidad, sea innata o adquirida, ha de tener una estructura determinada, que son las categorías del conocimiento. El conocimiento del mundo sólo es posible si las categorías del conocimiento y las categorías del mundo real coinciden total o

parcialmente. Ahora bien, si las categorías del conocimiento humano han sido extraídas previamente, a lo largo de la evolución, de ese mundo, no es de extrañar que ambas coincidan. Konrad Lorenz lo expresa así: «por las mismas razones que la forma de la pezuña del caballo se adapta al suelo de la estepa y la aleta del pez al agua».

En este sentido, hay que destacar el hecho siguiente, que muestra cómo nuestro propio ojo se ha adaptado a las condiciones del entorno. La atmósfera sólo es limitadamente permeable para las radiaciones solares. Los rayos Röntgen o rayos X y los rayos ultravioletas se absorben en las capas superiores y los infrarrojos en las capas cercanas a la tierra. Sólo para las radiaciones entre 400 y 800 nanómetros (nm) posee la atmósfera una «ventana». Pues bien, esa ventana coincide bastante bien con la «ventana óptica» de nuestra percepción (380-760 nm). Es decir, nuestro ojo es sensible precisamente en el segmento en el que el espectro electromagnético muestra un máximo.

Esta adaptación del aparato del conocimiento al mundo circundante nunca es ideal. Una de las leyes más importantes de la evolución dice precisamente eso, que una especie nunca se adapta de forma ideal al mundo. Como consecuencia de ello, el aparato humano del conocimiento no es perfecto, y sólo está adaptado a aquellas condiciones bajo las que se ha desarrollado. En condiciones extraordinarias puede fallar completamente, como sabemos que ocurre en la percepción, a veces produciendo ilusiones ópticas.

Klumbies lo expresa así: «La coincidencia entre naturaleza e intelecto no se produce porque la naturaleza sea razonable, sino porque la razón es natural.»

En la *Crítica de la razón pura* Kant dice así: «Hasta ahora se había asumido que todo nuestro conocimiento tiene que adaptarse a los objetos... Habría que intentar pensar si en las tareas de la metafísica no avanzaríamos más suponiendo que los objetos tienen que adaptarse a nuestro conocimiento.»

Habría que decir que no es que nuestro conocimiento tenga que adaptarse a los objetos o los objetos a nuestro conocimiento; éste es un planteamiento dualista que enfrenta al conocimiento humano por una parte y a los objetos por otra. Si el conocimiento es fruto de la adaptación del organismo al mundo, es lógico deducir que ese

brido, del que formamos parte nosotros también, está ya reflejado en nuestro cerebro, pero sólo aquella parte que es útil para nuestra supervivencia. El conocimiento o la razón humanos no es otra cosa que, como otras partes del organismo, el fruto de la interacción de éste con el mundo exterior, y de éste, sólo con una parte.

Quedaría, pues, por saber si esas categorías que el conocimiento humano posee son innatas o adquiridas. Esa es una cuestión que ha dividido a los filósofos a lo largo de la historia.

6.2. Algunas opiniones de los filósofos sobre las ideas innatas

Una idea que ha venido manteniéndose desde la época de los filósofos griegos hasta casi nuestros días, es la de que el niño al nacer es como una tabla rasa, en la cual nada hay escrito. Esta idea resulta, desde el punto de vista de la teoría evolutiva del conocimiento, ridícula. Según esta idea, el cerebro sería como la cera en la cual se irían grabando, con los estímulos procedentes del entorno, diversas impresiones que luego se conservarían gracias a la memoria.

Platón, en su diálogo *Teeteto* o *De la ciencia*, definía así a la memoria, como una tabla de cera en la que se grabarían las impresiones sensoriales. Y Aristóteles, a pesar de que admite determinadas disposiciones o facultades del intelecto en su libro sobre el alma, también comparaba ésta con una tablilla en la que nada había escrito.

Los estoicos, por su parte, identificaron el intelecto con un papiro en el que podrían escribirse las impresiones sensoriales, por supuesto se trataba de un papiro en el que nada había escrito.

En la Edad Media, tanto Alberto Magno como Tomás de Aquino siguieron esta tradición de considerar al intelecto como una tabla rasa. Son precisamente los escolásticos los que recogen la idea de Aristóteles y lanzan la célebre frase: *Nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu*, es decir: «Nada hay en el entendimiento que no estuviese antes en los sentidos.»

Entre los empiristas ingleses, fue Locke quien propagó esta opinión, diciendo que la mente humana era «como una tabla rasa, horra de caracteres y sin ninguna idea». Esta afirmación fue combatida por

Leibniz, a quien se debe la corrección de la frase de los escolásticos antes mencionada: «... salvo el propio entendimiento», lo que podría hacer entender que Leibniz aceptaba que el conocimiento y sus categorías eran innatos.

La opinión de Locke podría explicarse también diciendo que cuando el ser humano nace no trae en la mente o en el intelecto nada genéticamente determinado, por lo que respecta a contenidos de memoria o capacidades intelectuales o cognitivas, sino que todo lo tiene que adquirir a lo largo de su vida.

Cierto que Platón admitía las ideas innatas, encubiertas en la noción de reminiscencia que el alma conservaba de reencarnaciones anteriores, pero habría que esperar hasta la época moderna, a Rene Descartes, para que se volviera a plantear la posibilidad de las ideas innatas o innatismo, como se llamó a esta corriente de pensamiento representada por Descartes y Malebranche. Para Descartes, la idea de Dios es innata. Lo mismo puede decirse de las ideas lógicas superiores y de las ideas matemáticas. Los seguidores de Descartes, como Geulincx y Malebranche, consideraban otros principios como innatos, a saber, el concepto del deber y el principio de causalidad.

Immanuel Kant, sin poseer los conocimientos que hoy tenemos sobre el cerebro, había llegado ya a una conclusión parecida a las actuales. En su obra *Crítica de la razón pura*, Kant postulaba que ciertas categorías y el espacio y el tiempo existían *a priori*, independientes de la experiencia, los llamados «juicios sintéticos a priori». Estas estructuras no sólo son independientes de cualquier experiencia, sino que hacen posible la propia experiencia, son constitutivas de la misma. Sin duda, esta postura está, a mi entender, mucho más de acuerdo que la de los empiristas con los resultados de la neurociencia moderna.

6.3. El lenguaje como ejemplo de capacidad heredada

Los lingüistas Noam Chomsky y R. H. Lenneberg han sido en nuestro tiempo los que han roto una lanza a favor de las ideas innatas, defendiendo que el lenguaje no puede ser aprendido por el niño pequeño: lo que el niño hace es desarrollar determinadas facultades

ya innatas en el cerebro humano. Estas facultades, como todas las otras, necesitan lógicamente de un medio adecuado, es decir, con respecto al lenguaje, un entorno parlante. Para Chomsky, el hombre al nacer ya dispone de una gramática generativa universal con la que puede luego desarrollar cualquier idioma, dependiendo del lugar donde nace y se cría.

Steven Pinker sostiene que el lenguaje es una habilidad compleja, especializada, que es desarrollada por el niño pequeño de forma espontánea, sin ningún esfuerzo consciente ni ningún tipo de instrucción formal; se desarrolla sin consciencia de la lógica que subyace a todo lenguaje, es cualitativamente igual para todos los individuos y muy distinta de cualquier otra habilidad general de elaboración de la información o de conducta inteligente.

Por todas estas razones, muchos científicos han descrito el lenguaje como una facultad psicológica, un órgano mental, un sistema neural o un módulo informático. Para Steven Pinker, se trata de un instinto, así titula su libro: *El instinto del lenguaje*. Lo compara con la capacidad de la araña de tejer su red o tela, nadie le ha enseñado cómo hacerlo, sino que es el producto de su cerebro, que tiene tanto el impulso para elaborarla como la competencia para realizarlo con éxito. En realidad, la equiparación del lenguaje con un instinto no es nada nuevo; el propio Pinker dice en su libro que ya Darwin articuló esta idea por vez primera en su obra *El origen del hombre* en 1871.

Naturalmente, el lenguaje como instinto es manejado por el hombre como los otros instintos, es decir, sin la connotación peyorativa de algo de lo que no podemos escapar; nuestra inteligencia, nuestro cerebro, nos permite muchos más grados de libertad respecto a los instintos que el que tienen los animales que nos han precedido en la evolución.

Pinker hace hincapié en el hecho que el niño pequeño, a los tres años de edad, es ya un genio gramatical, pero aún está muy lejos de ser competente en las artes visuales, la iconografía religiosa, las señales de tráfico y muchas otras habilidades semióticas.

Que sea una cualidad única entre las especies que habitan el planeta no nos debe conducir a la arrogancia antropocéntrica a la que estamos acostumbrados. A fin de cuentas, otros animales también son únicos en determinadas cualidades que el hombre no tiene y que

hemos mencionado en otro lugar, como el sistema sonar de los murciélagos, o la capacidad de las aves migratorias para orientarse a lo largo de miles de kilómetros sin perderse, o la velocidad del guepardo, o los sensores de infrarrojos de las serpientes, y un largo etcétera.

La gran variedad de lenguas no debe ocultarnos el hecho de que existe, como Chomsky ha mostrado, una gramática universal que permite al niño aprender cualquier lenguaje, como se demuestra en aquellos casos en los que los niños crecen en un país distinto al que nacieron.

La preprogramación del lenguaje no sería probablemente la única función que nace ya preparada para su desarrollo en el medio adecuado. Es de suponer que otras funciones cognitivas, como muy probablemente la capacidad musical, artística en general, la capacidad visuoespacial, la aritmética, etc., también dispongan de estructuras cerebrales ya terminadas que sólo necesitan de un medio ambiente adecuado para su desarrollo.

Desgraciadamente, cuando llegamos a la mente pensamos que nada puede ser heredado, lo que aceptamos para cualquier otra parte de nuestro cuerpo, sino que todo lo que somos mentalmente lo adquirimos del entorno, lo cual cada día está más claro que no es cierto. Esto no invalida la importancia del entorno para el desarrollo de las cualidades heredadas. El organismo es un producto de la interacción con el medio ambiente, y todas sus cualidades y facultades se desarrollan en relación con él. De ahí que, en el hombre, la importancia de la cultura sea tan grande, incluso para la formación de estructuras cerebrales que sirven de base a muchas funciones mentales.

El hombre es, como decía Arnold Gehlen, «por naturaleza un ser cultural». Y Konrad Lorenz afirmaba que todo el telencéfalo, en el hombre moderno, se ha desarrollado gracias a la tradición acumulada de la cultura y, por tanto, sin ella no tendría ninguna función.

6.4. ¿Nace el hombre sin funciones heredadas?

En un escrito que se remonta al año 1941, titulado: «La teoría de Kant de lo apriorístico a la luz de la biología actual», Lorenz plantea la cuestión siguiente, que posee, como todo lo sencillo, una especial

belleza: «La razón humana, con todas sus formas intuitivas y categorías, ¿no ha surgido también, como el cerebro humano, en interacción permanente con las leyes de la naturaleza circundante?» Y concluye que nuestras formas intuitivas y nuestras categorías tienen que adaptarse a lo realmente existente, como nuestro pie se adapta al suelo o la aleta de un pez al agua. En otro lugar de ese mismo trabajo, Lorenz afirma que existe un conocimiento que nos exhorta a la humildad, a saber, que todas las leyes de la «razón pura» se basan en estructuras en alto grado corporales o, si así se quiere, en maquinarias del sistema nervioso central del ser humano.

Sachsse, en su libro *Conocimiento de la naturaleza y realidad*, lo expresa de la siguiente forma: «Así como todos los órganos se han desarrollado en el intercambio con el medio ambiente y adecuadamente a él, el órgano de la percepción y del conocimiento se ha desarrollado en relación con una propiedad muy determinada del medio ambiente.»

Boltzmann opina que «estas leyes del pensamiento se han formado siguiendo las mismas leyes de la evolución, como el aparato óptico del ojo, el acústico del oído, el dispositivo de la bomba del corazón».

Y Bernhard Rensch, profesor de zoología de la Universidad de Münster, en su libro *Homo sapiens, de animal a semidiós*, lo expresa así: «Hemos de presuponer también una filogénesis de los componentes psíquicos, una psicofilogénesis.»

Asimismo, para Jean Piaget, que dedicó su vida al estudio del desarrollo de las estructuras cognitivas del niño, existen estructuras innatas en el conocimiento, sobre todo en el campo de la percepción.

Existen en la médula espinal circuitos entre neuronas que ya están terminados en el momento del nacimiento, que son los que van a permitir la locomoción. Estos circuitos, imprescindibles para andar o nadar, sólo necesitan de un medio adecuado para desarrollarse, pero no se forman con el ejercicio.

Así, en vez de decir que el niño aprende a hablar habría que decir que el niño desarrolla sus estructuras lingüísticas. En el «aprendizaje» del lenguaje, no se siguen las reglas normales de cualquier aprendizaje. El desarrollo del lenguaje en el niño es muy rápido. Está favoreci-

do por estructuras que ya están dispuestas en el momento del nacimiento. Por eso, estas facultades tienen un período crítico, pasado el cual el niño ya no puede desarrollarlas con tanta eficacia. Es el caso de los niños-lobo o niños abandonados y no expuestos a un medio parlante. Pasado el período crítico, si las estructuras no han recibido los estímulos adecuados, el niño no hablará nunca como lo haría uno normal.

Supongo que lo que es válido para el lenguaje o la locomoción también lo es para muchas otras funciones. ¿Por qué no aceptar lo que todos sospechamos, a saber, que el ser humano nace con determinadas facultades artísticas, visuoespaciales, lógico-matemáticas, musicales, etc., y que luego las desarrolla siempre y cuando se encuentre en el medio ambiente propicio? Precisamente ésta es mi opinión. Nadie puede desarrollar con ejercicio lo que no tiene. Se dice que Sócrates, cuya madre era partera, afirmaba que, a pesar de las habilidades de su madre para este oficio, nunca había podido ayudar a dar a luz a una mujer que no estuviese embarazada.

6.5. Otras facultades heredadas

En otro campo de la ciencia, en antropología, ya hace tiempo que se discute la posibilidad de que existan en el ser humano estructuras que expliquen las repeticiones de costumbres, rituales, mitos, religiones, etc. en los distintos pueblos de la tierra. Antropólogos como Sir J. Frazer y otros, que identificaron estas repeticiones en culturas denominadas «primitivas», las atribuían a la pertenencia de todos los hombres a una misma especie.

Fueron los antropólogos estructuralistas, encabezados por Claude Lévi-Strauss, los que buscaron estructuras comunes de una sociedad a otra. Este antropólogo francés desarrolló toda una escuela de pensamiento en la que las culturas se consideran como sistemas y son analizadas por las relaciones estructurales entre sus elementos. Según Lévi-Strauss, los patrones culturales universales son el producto de la estructura invariante de la mente humana. Estas estructuras son el resultado de leyes que rigen la mente, comunes a toda la humanidad, y las recibimos al nacer, son innatas.

Para otro antropólogo francés, Marcel Mauss, los juicios mágicos que se encuentran en sociedades iletradas son «juicios sintéticos *a priori* casi perfectos. Los términos se ligan con anterioridad a cualquier experiencia».

De acuerdo con el antropólogo Steven Mithen, el niño al nacer no sólo tiene un conocimiento intuitivo sobre el lenguaje, sino también sobre psicología, física y biología.

A la edad de tres años, el niño atribuye estados mentales a otras personas en el intento de explicar sus acciones. Es decir, para él, otras personas tienen deseos y creencias que son la causa de su conducta. Los conceptos básicos de creencias y deseos que usa el niño, no importa en qué cultura, no pueden construirse por los datos de que dispone durante los primeros estadios de su desarrollo. Por tanto, se supone que son innatos.

Lo mismo puede decirse de una biología intuitiva, es decir, que los niños parecen nacer con un conocimiento de que los seres vivos y los objetos inanimados son completamente diferentes unos de otros.

De la misma manera, parece que todas las culturas comparten la misma serie de nociones respecto a la clasificación de la naturaleza, de manera similar como todos los idiomas comparten la misma estructura gramatical.

En el campo de la física parece ocurrir lo mismo. Desde una edad muy temprana, los niños entienden que los objetos físicos están sometidos a una serie de reglas que son diferentes de las que rigen para los conceptos mentales y los seres vivos. Esto es imposible de saber con su limitada experiencia. El niño pequeño conoce una gran cantidad de propiedades físicas de los objetos y los principios que gobiernan su conducta en el mundo físico.

Jean Piaget decía que a los niños pequeños le falta el sentido de permanencia de los objetos. Si se esconde un juguete detrás de una manta, el juguete desaparece para el niño, porque ya no lo busca con la mano. Pero recientes investigaciones han demostrado que posee conocimientos de las propiedades físicas de los objetos ya al nacer, e incluso algunos investigadores han comparado estos conocimientos con los que tiene del lenguaje. Estos conocimientos innatos le servirían al niño para la adquisición posterior de nuevos conocimientos. De ahí que aprendan tan rápido.

El niño ya posee al nacer la capacidad de comprender que los objetos sólidos no pueden pasar a través de una superficie sólida. A esa misma edad también conoce la fuerza de la gravedad, es decir, que los objetos no pueden mantenerse en el aire a no ser que estén sostenidos por algo.

Con doce meses, el niño distingue perfectamente entre objetos animados e inanimados; esta diferenciación no está basada en las propiedades perceptivas de los objetos, sino en las diferencias fundamentales del movimiento potencial, es decir, en distinciones conceptuales.

Algunos autores han comparado al niño con el investigador, quien, partiendo de ciertos conocimientos, experimenta en su entorno, aprendiendo nuevas propiedades de los objetos y generando una teoría sobre ellos, que sólo es rechazada cuando una y otra vez se comprueba que no se verifica en la realidad. Con otras palabras: los niños no sólo solucionan problemas, sino que también los generan y de sus soluciones aprenden constantemente.

6.5.1. El miedo innato a las serpientes

El temor y el respeto a las serpientes es común a toda la raza humana y suele llenar los sueños de aquellas culturas cuya vida mental se ha estudiado. La serpiente tiene una gran importancia en los mitos, leyendas y cuentos de las diversas sociedades y culturas de la humanidad, y su simbología es extensísima, como ser potente y ambivalente, como símbolo sexual, como dios benevolente y, al mismo tiempo, cruel, o como ser relacionado con la salud, pero también con la muerte. Aparece en sueños y tras la ingesta de drogas alucinógenas, y es considerada por Jung, como es sabido, un arquetipo, es decir, una imagen ancestral de la humanidad.

Pues bien, los primates no humanos tienen un temor innato a las serpientes. Reaccionan con miedo y, generalmente, huyen ante cualquier forma serpenteante. Suelen dar gritos especiales que no sólo expresan su pavor, sino que alertan también a sus congéneres. Es interesante destacar que estos gritos suelen ser mucho más intensos cuanto más venenosa es la especie de serpiente que perciben.

El miedo innato a las serpientes está comprobado experimentalmente con el macaco *Rhesus*, mono de la India y del Sureste asiático, que suele expresar con su cara el temor, retrayendo los labios, mostrando los dientes y pegando las orejas contra la cabeza. Los monos que han nacido en el laboratorio muestran la misma conducta, aunque no hayan tenido jamás contacto con serpiente alguna.

No creo que sea necesario insistir en el valor de supervivencia de esta conducta. Aquellos monos que evitaron ser mordidos por serpientes dejaron seguramente más descendencia que los otros, por lo que esa tendencia a evitar las serpientes pudo consolidarse a lo largo de los años.

Los chimpancés, animales más desarrollados desde el punto de vista del sistema nervioso que los macacos, también muestran ese miedo a las serpientes. Reaccionan retrayéndose y mirando fijamente al animal, dando gritos típicos de alarma como los otros primates. Esta tendencia es mucho más marcada en la adolescencia, por lo que es de suponer que depende de la maduración de determinadas estructuras nerviosas.

Lo mismo ocurre en el ser humano. Los niños menores de cinco años no muestran miedo a las serpientes, pero a partir de esa edad se desarrolla un pánico creciente, mientras que otros miedos, como el miedo a extraños o a ruidos de gran intensidad, van desapareciendo con la edad. En el ser humano, esta ofidofobia llega a producir intensas reacciones del sistema nervioso vegetativo, como sudoración intensa, palidez e incluso náuseas y vómitos. Al igual que en los primates, en los seres humanos las serpientes producen no sólo temor o pánico, sino también una especie de fascinación.

Esta mezcla de fascinación y temor, innatos, explica, sin duda, que este animal ocupe un lugar especial en muchas mitologías y escritos sagrados, como en los Veda de la India, en los atributos de Asclepio, el dios griego de la medicina, en los emblemas de chamanes de Siberia o del Yenisei, o en los atributos de los demonios chinos Fu-Hsi o Nu-kua, o de la diosa escorpión de Egipto, considerada la «madre de las serpientes», por citar sólo unos pocos ejemplos.

Como símbolo procedente del inconsciente, la serpiente suele reunir atribuciones contradictorias, como antes mencionamos, a saber, la vida y la muerte, el amor y la venganza, el poder y la trai-

ción, el engaño y la adivinación del futuro. Estos atributos pueden coexistir en la misma deidad sin que despierte ningún conflicto entre sus adoradores.

Resumiendo, podemos decir que el temor y la fascinación por las serpientes (es posible extender el ejemplo a otros animales que suelen producir los mismos sentimientos, como las arañas) es un sentimiento con el que nacemos; se desarrolla a partir de los cinco años de edad en el niño y va aumentando con la edad, a diferencia de otros temores que suelen ir desapareciendo con ella; y, finalmente, es una conducta, sin duda, heredada de nuestro pasado evolutivo.

6.5.2. El sentido del número

Uno de los conocimientos adquiridos en los últimos veinte años es que el ser humano tiene un sentido innato del número, heredado, también, de otros animales que lo precedieron en la evolución de las especies, y que aún viven.

Durante bastante tiempo, y debido a la influencia sobre el desarrollo infantil de las teorías del psicólogo suizo Jean Piaget, se creyó que el niño nacía sin capacidad numérica; ésta era adquirida a lo largo de los años. Pero hoy se sabe que todos los humanos, incluso en el primer año de vida, poseen una intuición muy bien desarrollada para los números. Con seis meses de edad, el niño es capaz de realizar adiciones y sustracciones sencillas.

Esta capacidad aritmética, aunque rudimentaria si la comparamos con la del ser humano adulto, está ya presente en animales inferiores, como palomas, ratas, y, por supuesto, en primates no humanos. Los científicos que se han ocupado de estudiar estas facultades en los animales creen que éstos poseen una especie de módulo mental, al que han denominado «acumulador», que puede tener un registro de cantidades que permite al animal en cuestión la realización de estas proezas.

No estamos hablando, que conste, de aquellos animales de feria que, entrenados por charlatanes, son capaces de grandes operaciones aritméticas gracias a señas imperceptibles de su dueño que el animal registraba con ese lenguaje límbico, no verbal, que poseen en común

con nosotros. Estamos hablando de animales de laboratorio, de experimentos controlados con todas las reglas del método científico.

La existencia de estos rudimentos de aritmética en los animales nos indica que, también en este caso, nuestra facultad más preciada, la capacidad de desarrollar símbolos y calcular con ellos cantidades, es decir, la capacidad matemática, se debe a módulos cerebrales que tienen precursores en el reino animal y que nosotros hemos heredado. De ahí la facultad del niño para desarrollar esa habilidad.

Como desde la aparición del *Homo sapiens* hace unos 200.000 años nuestro cerebro no ha cambiado —lo que nos permite pensar que el cerebro del matemático Gauss y el del *Homo sapiens* más primitivo de las cuevas de Altamira eran similares en capacidad—, es de concluir que la potencialidad de desarrollo de nuestro cerebro, moldeado a lo largo de los siglos no sólo por el medio ambiente, sino por la cultura que nosotros mismos hemos creado, es inmensa. Esto explica por qué podemos enviar una sonda a Marte con el mismo cerebro que ya poseía el cazador-recolector del Paleolítico.

Esta capacidad aritmética primitiva de los animales puede plantear algunas cuestiones importantes, como la siguiente: cuando una rata o un chimpancé aprieta dos veces la palanca que se le ha colocado en su jaula para conseguir una gratificación, o cuando oye dos sonidos o come dos píldoras alimenticias de las que se usan en los experimentos con animales, ¿es consciente de que todos estos sucesos tienen por denominador común el número dos? Con otras palabras: ¿es el animal capaz de abstraer hasta el punto de tener un concepto del número como nosotros? Para responder a esta pregunta, los experimentadores combinaron varias modalidades sensoriales, como por ejemplo un destello de luz y un sonido; a pesar de ello, el animal seguía apretando la palanca cuando se le presentaban dos estímulos, no importa de qué modalidad fueran.

Pero quizás lo más espectacular han sido experimentos con chimpancés como el siguiente: el animal era gratificado por seleccionar entre dos objetos aquel que era físicamente idéntico a un tercero. Por ejemplo, se le presentaba un vaso medio lleno con un líquido azul y el animal tenía que elegir otro vaso medio lleno y no un tercero que estaba lleno en tres cuartos de su capacidad con el mismo líquido azul. Esta tarea era cumplida a satisfacción rápidamente por el chim-

pancé. Pero luego la decisión se hizo más abstracta. Al chimpancé se le volvió a presentar un vaso medio lleno, pero las opciones ahora eran elegir media manzana o tres cuartos de manzana. Pues bien, el chimpancé elegía sistemáticamente la media manzana. Estos experimentos se repitieron con un cuarto, medio y tres cuartos del objeto a elegir, y siempre fueron resueltos satisfactoriamente. Es decir, el animal sabía que un cuarto de una tarta, por ejemplo, era lo mismo que un cuarto de un vaso de leche.

En otro experimento con chimpancés, al animal se le presentó un cuarto de manzana y medio vaso de leche y las opciones eran un disco completo o tres cuartos de disco. El animal elegía siempre los tres cuartos de disco; es decir, era capaz de sumar y saber que medio y un cuarto hacían tres cuartos. Estos resultados fueron publicados en la revista *Nature* bajo el título de «Conceptos matemáticos primitivos».

La suma no es la única operación de que son capaces los chimpancés. También pueden comparar cantidades numéricas. Por ejemplo, se le presentan dos bandejas, ambas con dos montones de fichas de chocolate; en la primera, un montón tiene cuatro fichas y otro tres; en la segunda, un montón tiene cinco fichas y otro una. A pesar de que el montón más grande está en esta última, cinco fichas de chocolate, el animal elegía la primera bandeja, porque la suma es siete, mientras que en la segunda la suma es seis, es decir, una ficha de chocolate menos.

No sé por qué debería extrañarnos esta capacidad numérica, aunque sea simple, de los animales. A fin de cuentas, la comparación entre distintas cantidades es importante para la supervivencia. Cualquier organismo tiene que elegir en su medio los lugares donde haya más comida, el menor número de predadores o el mayor número de compañeros sexuales, y esta comparación es vital para él.

Los experimentos más extraordinarios con chimpancés sobre este tema fueron aquellos en los que se les enseñó a los animales a diferenciar entre números y señalar el número correspondiente a la cantidad de golosinas que se les daba. En un último ensayo, los animales aprendieron también lo inverso, es decir, tenían que elegir entre varios montones aquel que correspondía al número que se le presentaba. De esta manera, los animales pudieron discriminar del cero al nueve. Al final podían moverse sin problemas entre los dígitos y las cantidades correspondientes. Estos resultados pueden interpretarse

como la esencia del conocimiento simbólico, que tantas veces hemos considerado como propios y exclusivos del ser humano. Ernst Cassirer fue el que llamó a la especie humana *Homo symbolicus*, para diferenciarlo de los animales. Después de estos experimentos supongo que habría que corregir esta terminología.

6.5.3. El reconocimiento de caras familiares

Existe una región en la conjunción entre el lóbulo temporal y occipital, en la base del cerebro, cuya lesión produce un síntoma conocido como prosopagnosia (ver capítulo 2), que quiere decir que el paciente se ve incapacitado para reconocer caras familiares, incluso la de la propia mujer o marido, o los propios hijos.

Este reconocimiento de caras familiares, especialmente la diferenciación entre caras de miembros de la misma especie, tiene que haber sido muy importante para la supervivencia y, por tanto, es de suponer que es una facultad importante y heredada. La pregunta sería, pues: el niño recién nacido ¿posee ya una estructura que le permite el reconocimiento de los miembros de su propia especie?

Siguiendo a Piaget, esto no es posible, y el niño tiene que aprender todos los detalles de estas caras familiares, sus voces y movimientos hasta poder diferenciarlos del resto del entorno. Pero recientemente se han realizado experimentos con recién nacidos que muestran que si se les enseñan caras con características diferentes (ver fig. 6.1), los recién

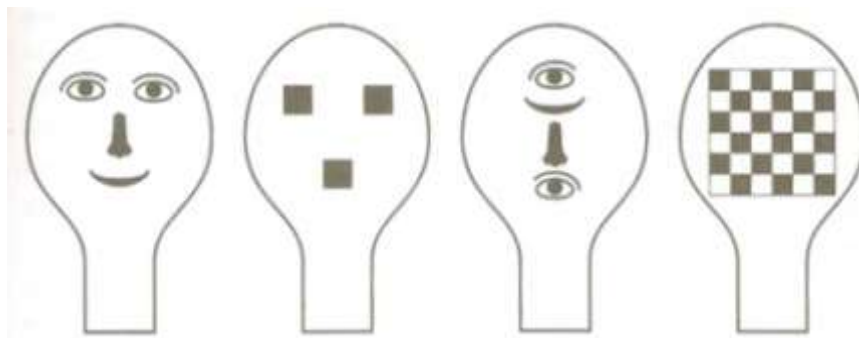


Figura 6.1 Estímulos utilizados para el reconocimiento de caras en recién nacidos. El bebé presta mucha mayor atención a la cara de la izquierda.

nacidos preferentemente atienden (controlando los movimientos de la cabeza y de los ojos) a aquellas caras con una configuración normal de ojos, nariz y boca.

Esta capacidad también ha sido comprobada en primates no humanos.

6.5.4. La psicología del sentido común

«Esto es lo que yo hubiera hecho si estuviese confrontado con el problema de diseñar el Homo sapiens. Hubiera hecho innata la psicología del sentido común; de esa manera nadie tendría que emplear el tiempo en aprenderla.»

J. A. Fodor.

Se dice que los niños pequeños son psicólogos espontáneos. Esto se debe al hecho de que saben interpretar lo que la mente de sus semejantes piensa, y son capaces de predecir la conducta de los demás, interpretando sus intenciones, creencias y deseos, los gestos, las posturas y las acciones, las expresiones faciales y las emociones en general; en suma, anticipándose a la conducta ajena, lo cual, sin ninguna duda, tiene un valor de supervivencia importantísimo. Esta capacidad se ha denominado «teoría de la mente».

Para Jean Piaget, la teoría de la mente del niño se desarrolla tardíamente; a los siete años el niño no distingue claramente entre lo mental y lo físico, y confunde el pensamiento y el ensueño con acciones externas como el habla y la acción. Pero recientemente se ha comprobado que el niño ya a la edad de tres años puede distinguir entre el campo mental y el físico. Para atribuir estados mentales a sus congéneres, el niño tiene que reconocerlos como tales y reconocer también sus conductas. Ya hemos visto que el reconocimiento de las caras es algo congénito y que aparece a edad muy temprana. También se ha visto que los niños pequeños pueden distinguir entre los movimientos activos y pasivos. Y asimismo son capaces de atender preferentemente a estímulos auditivos humanos, es decir que prefieren el habla humana a cualquier otro estímulo auditivo, especial-

mente el habla de la madre. Esta capacidad no se da en niños autistas que, según muchos autores, no poseen la «teoría de la mente» que acabamos de mencionar, o sea, la capacidad de interpretar los estados mentales de otros seres humanos.

6.6. Conclusiones

Los ejemplos que hemos puesto nos llevan indefectiblemente a la conclusión de que el ser humano nace ya con una *tabla escrita* que le permite desenvolverse mucho más efectivamente en su entorno. He mencionado sólo algunos ejemplos, pero hay muchos más, como la discriminación de colores a los quince días de edad o el sentido de la tridimensionalidad en pequeños que aún gatean. Probablemente, con el tiempo se podrán poner aún más ejemplos que muestren que no somos excepción en la naturaleza, que nuestras facultades mentales tienen antecedentes en los animales que ocupan un lugar inferior en la escala filogenética.

Durante demasiado tiempo hemos creído que ocupábamos un lugar privilegiado en la naturaleza, con facultades que sólo nosotros teníamos. Bien es cierto que la mayoría de las mentales son superiores en capacidad a las de los animales inferiores, pero también es cierto que somos inferiores en muchas otras, como ya apuntábamos.

Espero que estas consideraciones sirvan para corregir en la medida de lo posible una visión antropocéntrica que los conocimientos científicos se han encargado ya hace tiempo de poner en tela de juicio.

6.7. Las ideas de Darwin sobre las facultades heredadas

En dos de sus obras, *El origen del hombre* y *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales*, Darwin ya había postulado, siguiendo la lógica de su propia teoría de la evolución, que el ser humano al nacer tenía que poseer determinadas facultades heredadas de sus antecesores en el reino animal.

Reunió pruebas sobre las emociones elementales, como el miedo, el coraje, el cariño, la vergüenza, etc., y también sobre la imaginación y la razón, existentes en los animales y en el hombre.

También intentó demostrar que los animales poseían asimismo la habilidad de construir herramientas, uno de los argumentos que se utilizaban para destacar la singularidad del ser humano frente a los animales. Mostró la capacidad de algunos monos de utilizar palos y guijarros con numerosos propósitos instrumentales, adelantándose al psicólogo Wolfgang Köhler, quien, mucho más tarde, mostró este hecho de forma clara en simios, llegando a la conclusión que los monos eran capaces de un cierto razonamiento para alcanzar las frutas (por ejemplo, uniendo dos palos para conseguir una herramienta más larga con la que llegar hasta ellas).

Respecto al sentido de la estética, que se consideraba como único en el ser humano, Darwin aducía que si se entiende por ello encontrar un placer no racional en la belleza de colores, sonidos y formas particulares, también los animales poseían este sentido. En la naturaleza se podían encontrar innumerables ejemplos de animales que se adornaban, como hacen los seres humanos.

Darwin llegó incluso a intentar explicar el sentimiento religioso, pero no pasó del estudio de pueblos primitivos comparados con el hombre civilizado. Según decía, en el momento en el que la imaginación y la admiración se desarrollaban, junto con alguna capacidad de razonamiento, como las que se encontraban en el hombre salvaje, el ser humano comenzaba a especular sobre los fenómenos naturales que lo aterrorizaban y se preguntaba por su propia existencia, atribuyendo ambos fenómenos a los espíritus o a los dioses. En algún momento llegó a pensar que los ladridos de su perro a un parasol que era impulsado por una ráfaga de viento se debían a la creencia del animal de que el objeto era impulsado por algún agente invisible.

También comparó el amor, la sumisión completa a un superior exaltado y misterioso, el fuerte sentido de la dependencia, el miedo, la reverencia, la gratitud, la esperanza del futuro y otros elementos, con la devoción de su propio perro a su amo. Podemos imaginarnos el impacto de estas comparaciones en los lectores piadosos de la época victoriana. Lo importante es el coraje de Darwin y su visión de futuro al pretender, como era lógico de acuerdo con su teoría de la

evolución, que aquellos sentimientos, emociones y racionalizaciones del ser humano habían de tener precursores en los animales que nos precedían en la escala evolutiva.

Es la misma postura que adopta, cien años después, el etólogo alemán Konrad Lorenz, cuya hipótesis acerca de la existencia de estructuras ratiomorfas ya hemos citado.

En relación con el tema de la evolución de la conciencia (cuando la palabra «conciencia» aparece sin «s» me refiero a la conciencia moral, en el resto de los casos escribo «consciencia» para referirme a la apercepción del mundo o de sí mismo), Darwin postuló cuatro estadios en la evolución de la conciencia. En el primero, nuestros ancestros desarrollarían instintos sociales, lo que serviría inicialmente para unir a los individuos de un grupo o sociedad. En el segundo estadio, cuando los miembros del grupo o sociedad alcanzasen un intelecto lo suficientemente desarrollado. El tercer estadio estaría dominado por la adquisición del lenguaje. Y, finalmente, los hábitos moldearían la conducta, actuando el individuo de acuerdo con los deseos de la comunidad, convirtiéndose en una segunda naturaleza.

Darwin se ocupó fundamentalmente de los dos primeros estadios. Encontrar instintos sociales en los animales no es problema; el comportamiento social, e incluso altruista, de muchos animales es un hecho, lo que no significa que se les pueda atribuir un comportamiento moral. Pero para Darwin, estos comportamientos sociales instintivos de los animales suponen la base para el futuro sentido moral o conciencia, cuando el intelecto se desarrolla. En el hombre, el sentido moral estaría muy reforzado por la adquisición del lenguaje, que guiaría el comportamiento con la razón y la experiencia. Así, las obligaciones morales humanas se derivarían para Darwin de las demandas de los instintos sociales existentes ya en los animales que precedieron al hombre.

Tres serían, para Darwin, las explicaciones complementarias para entender el origen del sentido moral en los seres humanos. La primera, lo que se conoce como altruismo recíproco, es decir, que la ayuda a un semejante le reportaría al que la presta una futura ayuda. Este altruismo recíproco puede observarse en muchas especies animales. La segunda se derivaría de las fuerzas sociales del elogio y la culpa. Y

la que más fuerza tendría sería la selección por la comunidad, que obligaría al individuo a comportarse moralmente.

No es el momento de discutir estos planteamientos de Darwin, pero es de admirar que se adelantase a muchos antropólogos y otros científicos en planteamientos que para su época son ciertamente innovadores y atrevidos.

CAPÍTULO 7

La división funcional entre los hemisferios cerebrales

*Ziuei Seelen ivohnen, achí in meiner Brust. («Dos almas habitan, ¡ay!,
en mi pecho.»)*

Goethe, Fausto, I^a parte.

Parece inconcebible, pero hasta el año 1968 no se publicó un trabajo, firmado por Norman Geschwind y Walter Levitsky en la revista *Science*, en el que se daba a conocer la existencia de grandes diferencias anatómicas entre ambos hemisferios por lo que respecta a una parte del lóbulo temporal, denominada «plano temporal», que está en relación con el lenguaje. Esta región es mucho mayor en el hemisferio izquierdo de la mayoría de las personas por estar localizadas en él las funciones lingüísticas.

Sin embargo, la existencia de funciones diferentes en ambos hemisferios se conoce desde hace unos ciento cuarenta años, funciones que fueron analizadas por médicos clínicos, neurólogos y fisiólogos.

7.1. Lateralización de funciones

Como tantas veces ocurre en ciencia, no se trata de un descubrimiento sino de un redescubrimiento. Los griegos ya habían informado sobre la apoplejía (*apoplessos*: «quedar sin sentido») y sus consecuencias. La apoplejía es el resultado de una hemorragia cerebral que

va acompañada de pérdida de la consciencia y parálisis del cuerpo en el lado contrario al del hemisferio en el que se produce la hemorragia. La pérdida del habla se produce cuando es el hemisferio dominante el que resulta afectado.

La primera noticia de la lateralización de funciones en el cerebro humano se produjo en 1836, cuando un médico rural, Marc Dax, presentó en una reunión científica de la Sociedad Médica de Montpellier la comunicación de que en más de cuarenta pacientes con afasia, es decir, con pérdida o dificultades de lenguaje, la lesión cerebral se encontraba en el hemisferio izquierdo del cerebro, lo que asimismo hizo concluir a Dax que el lenguaje estaba localizado en el hemisferio izquierdo.

También pertenecen al siglo pasado algunos descubrimientos clínicos de síntomas de deficiencias de funciones superiores cerebrales como consecuencia de lesiones o tumores preferentemente localizados en uno solo de los hemisferios cerebrales. Este es el caso, por ejemplo, del «síndrome de negligencia», en el que el enfermo se comporta como si un lado del espacio no existiera, incluido un lado de su propio cuerpo. Este síndrome aparece, principalmente, en enfermos con daño en las regiones posteriores del lóbulo parietal del hemisferio derecho, de tal forma que casi siempre es el lado izquierdo del espacio al que el enfermo no presta atención. Así, se afeita sólo la parte derecha de la cara; al dibujar, dibuja sólo el lado derecho del papel y comenzará a leer de la mitad de la página hacia la derecha, etc. Por regla general, los síntomas que tienen que ver con relaciones espaciales aparecen en enfermos con lesiones en el hemisferio derecho.

Paul Broca, cirujano francés, descubrió hacia 1864 el área cerebral que lleva su nombre y que es responsable del habla o lenguaje, situada en el lóbulo frontal del lado izquierdo del cerebro (ver fig. 7.1). Asimismo, Broca mencionó también la asimetría cerebral en relación con el uso de la mano derecha en la mayoría de los humanos.

En 1868, John Hughlings Jackson, neurólogo inglés, hablaba del cerebro líder, refiriéndose al hemisferio izquierdo, por situarse en éste el lenguaje, lo que dio lugar al concepto de dominancia cerebral, todavía hoy vigente. Así, el hemisferio izquierdo en la inmensa mayoría de las personas sería el dominante, y el derecho el no dominante.

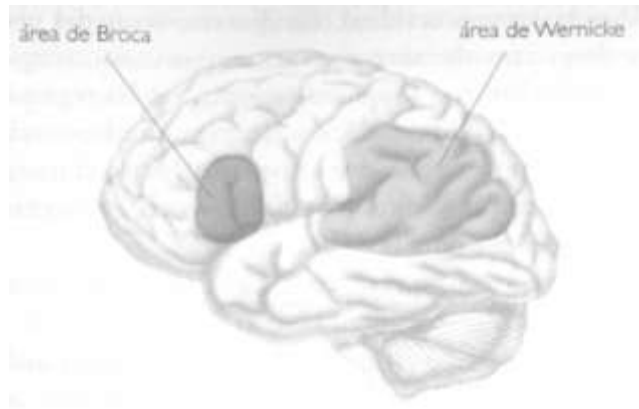


Figura 7.1. Situación en el cerebro humano del área de Broca (región motora del habla) y del área de Wernicke (región sensorial para la comprensión del lenguaje).

Existen informes clínicos, asimismo anteriores al siglo XX, referentes a la relación entre la lesión del hemisferio derecho y síntomas que representan dificultades visuoespaciales, como el reconocimiento de caras familiares, objetos o lugares.

El síntoma conocido en neurología como «amusia», es decir, pérdida de la capacidad musical, se relacionó con las lesiones del hemisferio derecho, y también fue descrito en el siglo XIX. La amusia es un síndrome más que un síntoma, y está caracterizado por la pérdida de capacidades musicales. Una persona con amusia no puede elaborar la información musical de forma apropiada, es decir, es incapaz de cantar, tocar un instrumento o componer música. La música implica la percepción y recuerdo de tonos, melodías, armonías y la posibilidad de reconocer la estructura rítmica de determinadas señales auditivas. Se supone que la melodía y la armonía están más asociadas a la función del hemisferio derecho, mientras que la capacidad de reconocer la estructura rítmica es más apropiada, por la secuencia de sonidos y los intervalos de silencio que implican los diferentes ritmos, del hemisferio izquierdo o dominante. Las áreas auditivas de asociación juegan aquí un papel importante.

Casi todas estas hipótesis pudieron ser comprobadas posteriormente, cuando en los años treinta del siglo XX el neurocirujano americano Wilder Penfield estimuló, con electrodos colocados directa-

mente sobre la corteza cerebral, las diversas áreas del cerebro en pacientes despiertos durante operaciones neuroquirúrgicas. Los resultados coincidían con lo que se suponía. En las regiones que se ocupan del lenguaje, la estimulación eléctrica interfiere con su normal funcionamiento y se produce un «paro afásico»: el paciente deja de hablar si lo estaba haciendo, y no puede volver a articular palabra durante el tiempo que dura la estimulación.

7.2. El caso de los pacientes con cerebro escindido

A comienzos de los años cuarenta del siglo XX, una técnica quirúrgica iba a hacer avanzar considerablemente los estudios sobre la lateralización hemisférica de las funciones cerebrales: la comisurotomía. En pacientes con epilepsia intratable por medios farmacológicos, y para evitar la formación en el hemisferio contrario de otro foco epiléptico, unos neurocirujanos americanos separaron las fibras que normalmente unen un hemisferio con otro: el cuerpo calloso y las comisuras cerebrales.

No se obtuvieron resultados apreciables en el control de la epilepsia con los primeros enfermos operados, por lo que esta técnica se abandonó.

Entretanto, a comienzos de los años cincuenta, Ronald Myers y Roger Sperry lograron resultados destacables utilizando animales de experimentación. A unos gatos, a los que previamente se les había seccionado las comisuras cerebrales, se les tapó un ojo y fueron entrenados para responder a un estímulo apretando una palanca. El hemisferio al que no le llegaba información, por tener el ojo tapado, no se enteraba de nada, por lo que en un hemisferio podía guardarse información contradictoria con la almacenada en el otro.

En la década de los sesenta dos neurocirujanos de California volvieron a retomar este problema y afirmaron que las primeras operaciones en seres humanos no habían dado buen resultado porque la sección de las comisuras cerebrales no había sido completa. Por esta razón comenzaron a operar pacientes epilépticos seccionando totalmente el cuerpo calloso y la comisura anterior del cerebro. Las operaciones primeras fueron un gran éxito, controlando la epilepsia, al

parecer, sin ningún efecto negativo visible en los enfermos. Las pruebas postoperatorias mostraron, sorprendentemente, pocas deficiencias en la percepción o en la motricidad.

Posteriormente, Roger Sperry y Michael Gazzaniga realizaron un estudio pormenorizado de los enfermos con comisurotomía total. Roger Sperry recibió en 1981 el premio Nobel por estos experimentos.

Pero para comprenderlos es necesario primero explicar que desde el punto de vista motor, la corteza motora de un hemisferio controla la mano del lado contralateral del cuerpo, es decir, la corteza motora del lado izquierdo controla la mano derecha y viceversa. Igualmente, las sensaciones de tacto de una mano son transmitidas a la corteza sensorial del hemisferio contralateral. O sea, que si el paciente toma un objeto con la mano izquierda, las sensaciones que el objeto produce en la mano son transmitidas a la corteza sensorial del hemisferio derecho. Se puede también lateralizar la información que llega a cada hemisferio haciendo que el paciente fije la vista en un punto en el centro de la pantalla que está observando. De esta manera, la información de los campos visuales izquierdos pasará al hemisferio derecho y viceversa; esto es posible por el cruce de las fibras en el nervio óptico, como puede verse en la fig. 7.2. Para ello, es imprescindible que el sujeto no mueva los ojos y los deje fijos en el punto central de la pantalla, de forma que las mitades izquierdas de la retina de ambos ojos reflejen los campos visuales derechos y viceversa. Para impedir que el paciente mueva los ojos se utiliza un aparato que proyecta imágenes muy rápidamente, un taquistoscopio.

Con estas premisas, si al paciente se le proyecta la palabra «llave» en el campo izquierdo, la palabra se refleja en el hemisferio derecho. El sujeto puede buscar el objeto con la mano izquierda y encontrarlo (como dijimos, la mano izquierda está controlada por el hemisferio derecho y la derecha por el izquierdo). Pero si se le pregunta lo que hace, no tiene ni idea. O acepta su ignorancia, o intenta adivinar qué es el objeto buscado, y encontrado (ver fig. 7.3). El hemisferio derecho, realiza, pues, funciones inteligentes: lectura de una palabra, reconocimiento de objetos, búsqueda y encuentro mediante movimientos adecuados de la mano izquierda, pero el sujeto parlante no sabe nada de toda la operación.

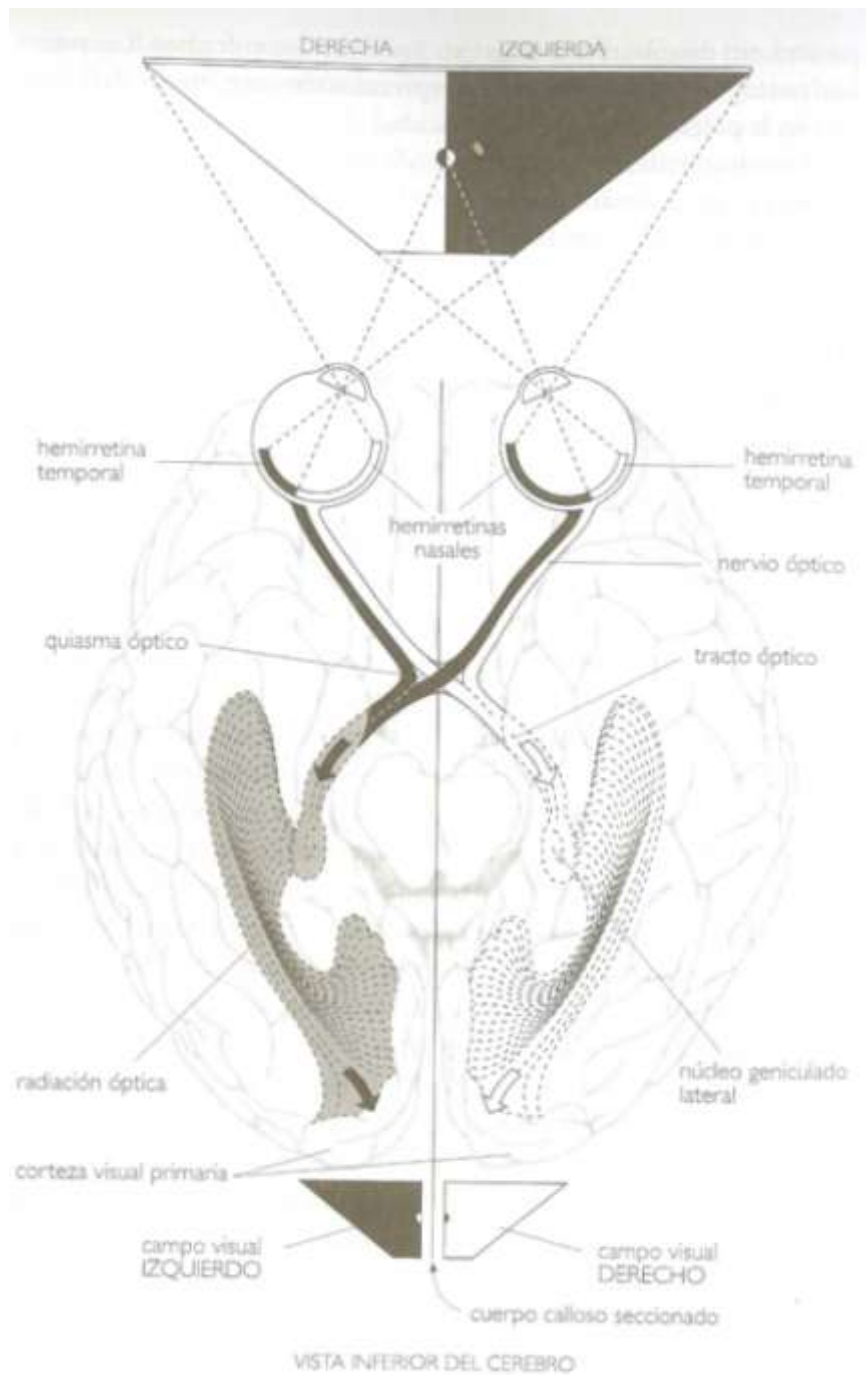


Figura 7.2. Campos visuales derecho e izquierdo y proyección a las hemirretinas de ambos ojos. Cruce de las fibras en el quiasma óptico.

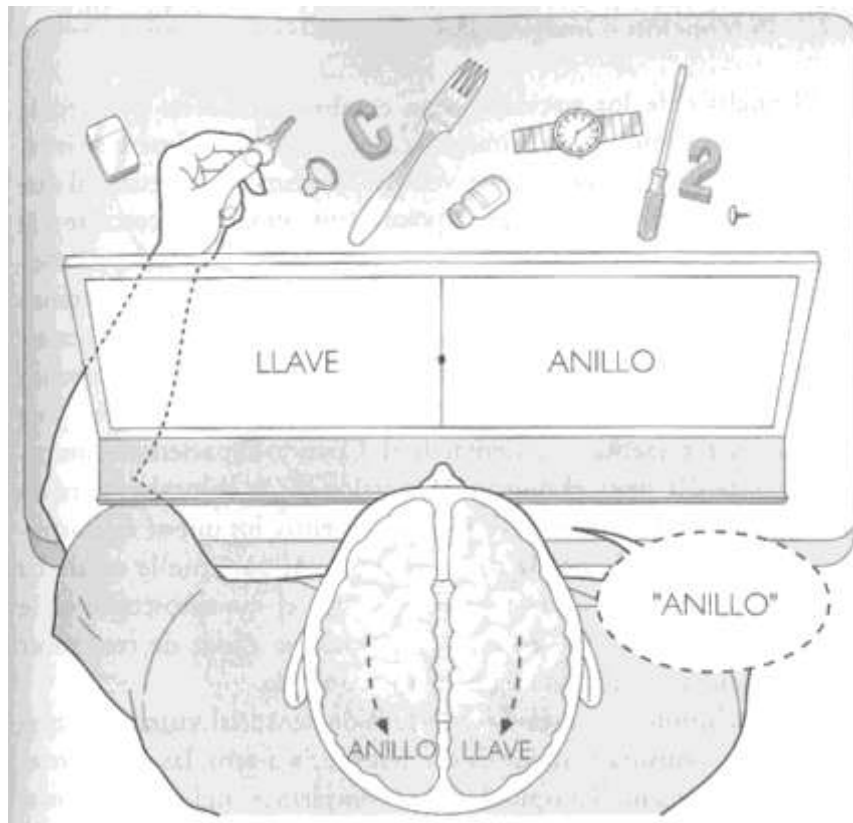


Figura 7.3. Situación experimental con un enfermo con cerebro escindido. Se proyectan dos palabras distintas a los dos lados de una pantalla. Si el enfermo fija la vista en el punto central, la palabra «llave» va a parar al lóbulo occipital (región visual) del hemisferio derecho. La palabra «anillo», proyectada en el campo visual derecho va a parar al hemisferio izquierdo. Si se le pregunta al enfermo lo que ha visto, dirá «anillo», pero si se le permite que con la mano izquierda (controlada por el hemisferio derecho) elija un objeto de los que hay encima de la mesa y que el enfermo no puede ver, elegirá la llave que es lo que ha visto con el hemisferio derecho.

Sin embargo, la transmisión de un hemisferio a otro de información con contenido emocional tiene lugar incluso en los enfermos con el cerebro escindido. En el caso de la proyección en el campo visual izquierdo con proyección al cerebro derecho de una mujer desnuda, el sujeto se ríe y se sonroja, sin que pueda decir qué es lo que ha visto. Este resultado es lógico si pensamos que el sistema límbico posee conexiones subcorticales que no se ven afectadas por la cirugía.

7.2.1. Percepción e imaginación

El análisis de los pacientes con cerebro escindido planteó la siguiente cuestión: ¿son las imaginaciones visuales realmente visuales? ¿Tienen las representaciones visuales la misma base neuronal que las sensaciones visuales o las percepciones visuales? Para acercarse a la respuesta a esta pregunta se utilizaron enfermos con el cuerpo calloso seccionado, pero que conservaban la comisura anterior del cerebro intacta. A través de esta comisura es posible la transferencia de sensaciones visuales de un hemisferio al otro. Al paciente se le colocaba un objeto en la mano derecha y se le pedía que tocara el objeto y se hiciera una representación mental de él. Cuando el paciente comunicaba que podía «ver» el objeto en cuestión, se le colocaba la mano izquierda en una caja con diversos objetos entre los que se encontraba el objeto palpado por la mano derecha. Al paciente le resultaba imposible reconocerlo. Sin embargo, si con el taquistoscopio se le proyectaba el objeto al hemisferio derecho era capaz de reconocer inmediatamente el objeto con la mano izquierda.

La conclusión era obvia: la información sensorial visual se transfiere por la comisura anterior de un hemisferio a otro, las representaciones mentales, no. La opinión de los empiristas ingleses —Hume, Locke, Berkeley— de que las percepciones y las representaciones son la misma cosa, no se ha podido confirmar en estos experimentos.

7.2.2. Importancia de la motivación en el aprendizaje

Se ha estudiado el aprendizaje y la memoria con cerebro escindido en animales superiores, en monos. A los monos se les enseñó una tarea de discriminación visual realizada sólo por un hemisferio (tapando un ojo y utilizando el animal una sola mano, ver fig. 7.4). Después de un entrenamiento de larga duración, los animales presentaban un rendimiento perfecto. Entonces se les destapaba el ojo que comunicaba con el hemisferio no entrenado. Ahora el hemisferio «ingenuo» podía observar el rendimiento del hemisferio entrenado. Después se probó el rendimiento del hemisferio «ingenuo». El rendimiento fue perfecto.

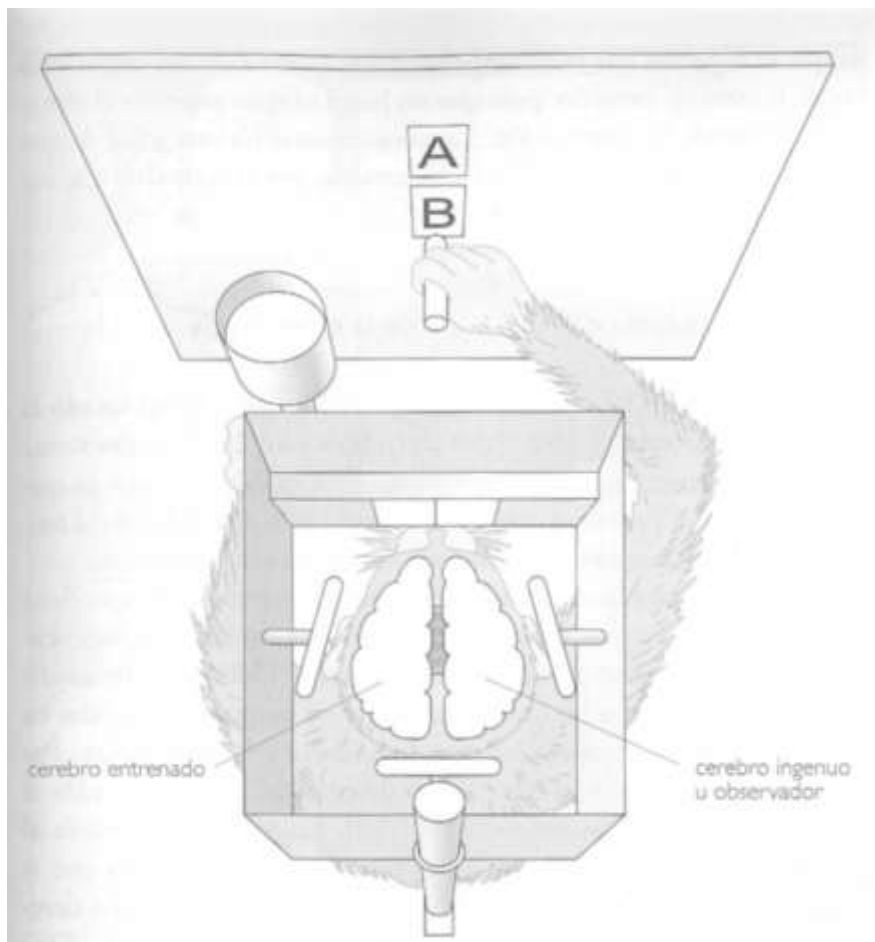


Figura 7.4. Un mono con cerebro escindido realiza una tarea de discriminación visual. Se puede entrenar un hemisferio, el izquierdo, mientras el derecho observa lo que el mono realiza.

A continuación se planteó la cuestión de si la recompensa era importante para el aprendizaje. Se comenzó a entrenar de nuevo un hemisferio, mientras el otro permanecía ajeno al procedimiento (ojo tapado). Esta vez se recompensaba cada segunda discriminación bien hecha, y se permitió al hemisferio «ingenuo» que observara el rendimiento del hemisferio entrenado sólo cuando no se recompensaba la tarea. El resultado fue que el hemisferio «ingenuo» no aprendió nada. Pero si se repetía esto durante muchos días, al final el hemisferio «ingenuo» terminaba aprendiendo también la tarea. La conclusión a

la que se llegó fue que la recompensa llama la atención del organismo sobre la tarea en cuestión, pero que no juega ningún papel en el almacenamiento de la información. La recompensa sería una señal de que un determinado suceso debe ser almacenado, pero no tendría que ver con el proceso de almacenamiento *per se*.

7.2.3. El problema de la división de la consciencia

De todas estas investigaciones y de muchas otras se ha sacado la conclusión de que el hemisferio derecho es un cerebro altamente desarrollado que no puede expresarse. Esta es la razón por la que algunos autores pensaron que la consciencia sólo estaba ligada al lenguaje, es decir, que sólo el hemisferio izquierdo era consciente.

Para acercarse a la solución de esta importante cuestión, que tiene también repercusiones filosóficas, se ideó una forma de comunicación indirecta con el cerebro no dominante. Utilizando letras del juego del Scrabble, se les hacía a los pacientes preguntas divididas en dos, una mitad se proyectaba a un hemisferio y la otra al otro. Por ejemplo: «¿Quién...» al hemisferio dominante y «... eres tú?» al hemisferio no dominante (ver fig. 7.5). Luego se le permitía al paciente responder usando las letras para formar la respuesta con la mano izquierda (controlada por el hemisferio no dominante o derecho). El paciente respondía sin problemas. Otras preguntas: «¿Qué es»/«mañana?», «Dígame el nombre»/«de su novia», «¿Qué»/«quieres ser?». Curiosamente, uno de estos pacientes, a esta última pregunta respondió con el hemisferio derecho/mano izquierda que quería ser conductor de coche de carreras, aunque verbalmente siempre respondía con el hemisferio izquierdo que él quería ser dibujante.

La conclusión de esta serie de experimentos es que el hemisferio no dominante posee una consciencia del propio yo, sentimientos, sentido del futuro, expectativas y otras cualidades que hacen sospechar que, aun teniendo funciones distintas en algunos aspectos, es similar en su funcionamiento al hemisferio dominante o del habla.

Naturalmente, si suponemos, como hacen algunos autores, que el pensamiento verbal está en la esencia de la consciencia, el hemisferio

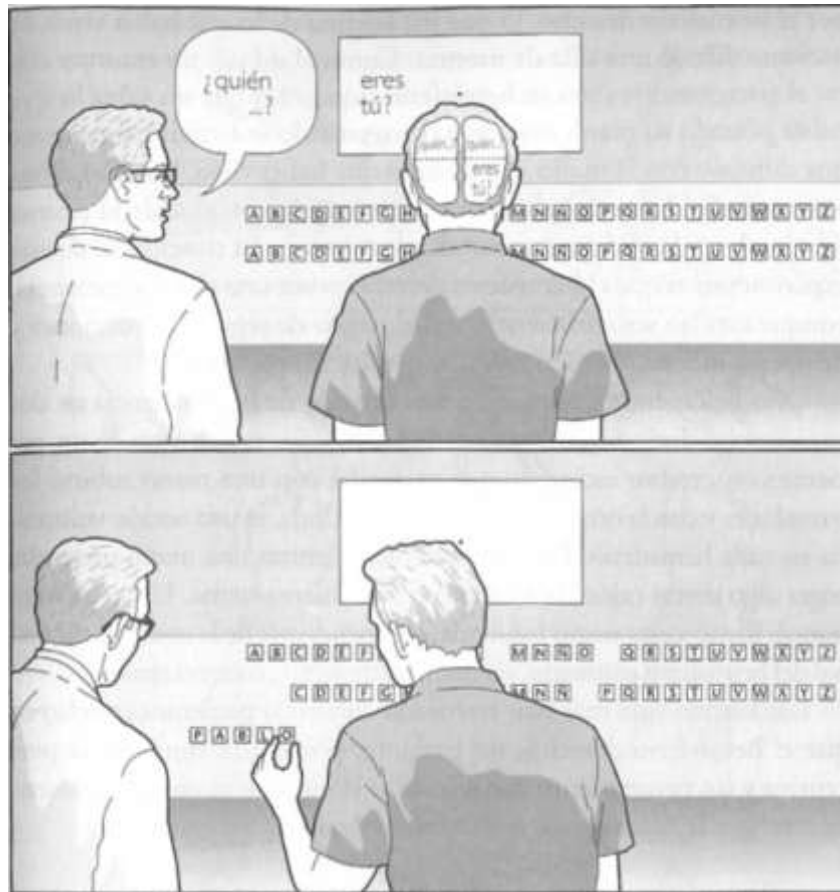


Figura 7.5. Experimento con el que se pueden mostrar las capacidades cognitivas del hemisferio derecho. El experimentador hace sólo la mitad de la pregunta, que el enfermo oye por ambos oídos y percibe en ambos hemisferios, pero la segunda parte la proyecta al campo visual izquierdo del enfermo, por lo que éste sólo la recibe en el hemisferio derecho. La mano izquierda del paciente (controlada por el hemisferio derecho) responde a la pregunta.

derecho no debería tener consciencia. Pero esa premisa es, cuando menos, dudosa. Veamos el siguiente experimento de Gazzaniga: a un paciente con cerebro escindido se le presentó visualmente la figura de un caballo al hemisferio derecho. Al preguntarle, el hemisferio parlante, izquierdo, dijo no haber visto nada, como era de esperar. Luego se le requirió al paciente que dibujase con la mano izquierda, controlada

por el hemisferio derecho, lo que iba encima de lo que había visto. El paciente dibujó una silla de montar. Como el dibujo no era muy claro, el paciente dijo (con su hemisferio izquierdo) que no sabía lo que había pintado su mano izquierda. Pero cuando se le pidió al paciente que dibujase con la mano izquierda lo que había visto, la mano dibujó un caballo. Entonces el paciente, apuntando con el dedo al primer dibujo, dijo: «Esto debe ser una silla de montar.» La conclusión de este experimento es que el hemisferio derecho posee una clara consciencia, aunque ésta no sea consciencia verbal, capaz de seguir instrucciones y de operar independientemente del hemisferio parlante.

Otro fenómeno que apunta a una división de la consciencia en dos consciencias distintas, una para cada hemisferio, es el hecho de un paciente con cerebro escindido que pretendía con una mano subirse los pantalones y con la otra bajárselos. Esto, sin duda, es una acción voluntaria en cada hemisferio. En otro paciente, mientras una mano pretendía coger algo de un cajón, la otra lo cerraba violentamente. Un neurólogo francés llamó a esta mano izquierda, independiente de la consciencia verbal del hemisferio izquierdo, «la mano extranjera», o mano ajena.

Los autores que más han trabajado con estos pacientes concluyen que el hemisferio derecho, no parlante, posee una consciencia perceptiva y un pensamiento consciente, a la vista de su comportamiento inteligente, adaptativo, intencional, flexible y espontáneo.

7.2.4. El hemisferio izquierdo y el módulo «intérprete» o «mixtificador»

En el capítulo 2 ya aludimos a la existencia de un módulo que el neurocientífico americano Gazzaniga denominaba «módulo intérprete» y que yo llamo «módulo mixtificador», ya que no sólo interpreta lo que ve, sino que, como no lo entiende, suplanta la realidad por la ficción.

El experimento que llevó a Gazzaniga a denominar al hemisferio izquierdo «módulo intérprete» es el siguiente. A un paciente con cerebro escindido se le presentan en la pantalla que tiene delante dos imágenes distintas, de forma que cada una de ellas va a parar a un hemisferio (fig. 7.6). A la izquierda una escena nevada, transmitida

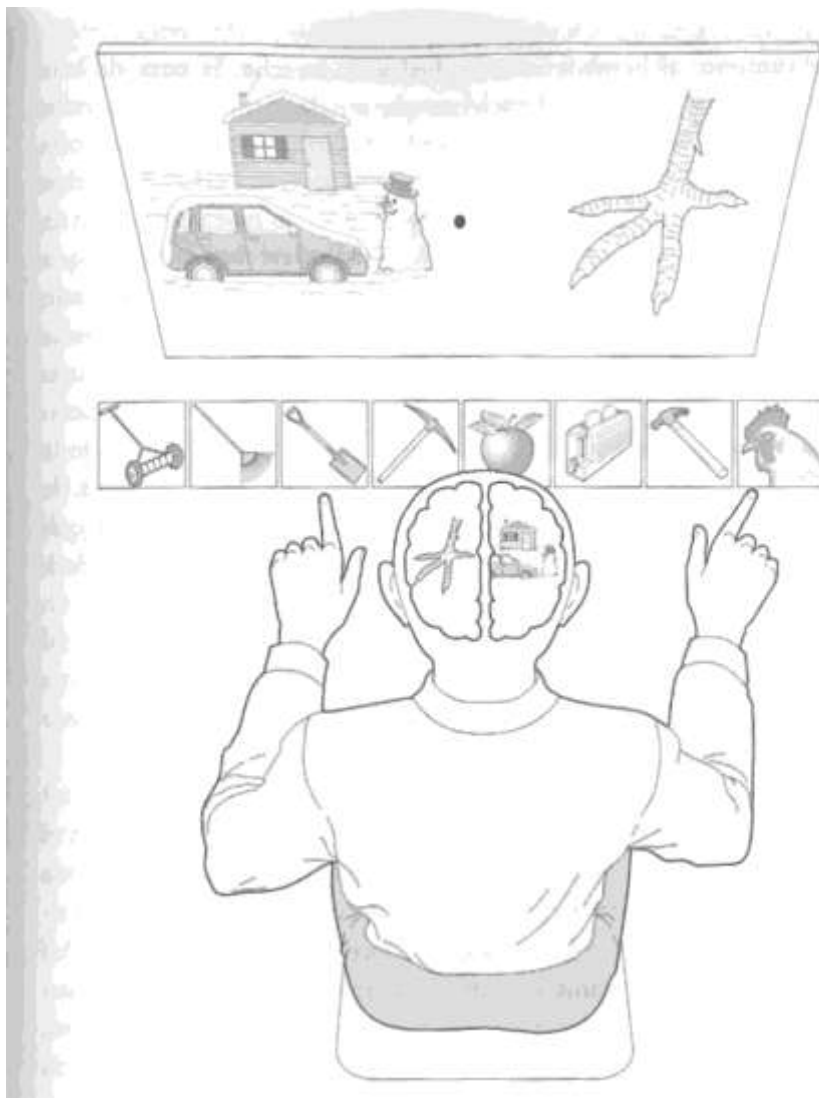


Figura 7.6. Experimento con un enfermo con cerebro escindido al que se le proyectan dos imágenes en los campos visuales izquierdo y derecho respectivamente. El enfermo percibe con su hemisferio izquierdo la imagen que representa una pata de gallina y con el hemisferio derecho una escena nevada. Si luego se le permite con la mano izquierda (controlada por el hemisferio derecho) elegir una de las imágenes que se le proyectan, y se le dice que elija la que más se parezca a la que ha visto, elegirá la pala. Si se le dice que elija con la mano derecha (controlada por el hemisferio izquierdo) la imagen más parecida a la que ha percibido, elegirá la cabeza de una gallina. Pero si se le pregunta por qué la mano izquierda ha elegido la pala, como el enfermo responde con el hemisferio izquierdo donde está localizado el lenguaje, y ese hemisferio no ha visto la escena nevada, responde que «para limpiar el gallinero».

exclusivamente al hemisferio derecho; a la derecha, la pata de una gallina. Luego se le indica al paciente que señale con la mano derecha (controlada por el hemisferio izquierdo) la imagen que más se acerque a lo que ha visto de entre varias que se le presentan; sin vacilar, elige la cabeza de una gallina. Luego se le pide que señale con la mano izquierda (controlada por el hemisferio derecho) la figura que más se parezca a lo que ha visto de entre las presentadas; la mano izquierda señala una pala, que es la figura que mejor puede asociarse con la escena nevada. Sin embargo, cuando se le pregunta al paciente por qué la mano izquierda ha señalado la pala, el paciente responde (con su hemisferio parlante, o sea, el izquierdo), que ha elegido la pala para limpiar el gallinero. Es decir, se inventa la respuesta, la interpreta como quiere, porque no dispone de la información que posee el hemisferio derecho, es decir, suplanta, mixtifica la realidad, dando una información no correcta, ficticia, inventada.

7.3. Técnicas de análisis de las funciones hemisféricas en sujetos sanos

En 1960, J. A. Wada y T. Rasmussen publicaron un trabajo en el que presentaban una técnica de eliminación funcional y reversible de un hemisferio completo inyectando en la arteria carótida un barbitúrico, el amital sódico, que hace dormir toda una mitad del cerebro. Así podían estudiarse las funciones de cada hemisferio por separado sin necesidad de operar o separar irreversiblemente un hemisferio del otro.

El paciente suele estar acostado. Se le pide que cuente hacia atrás desde 100 cada tres números. También se le solicita que mantenga ambos brazos elevados en el aire mientras cuenta. Luego se inyecta lentamente la droga.

Al poco tiempo, el brazo opuesto al hemisferio en el que se inyecta cae nacidamente, lo que indica que la droga ha llegado al hemisferio correspondiente. Después, el paciente deja de contar por unos segundos o durante el periodo de efecto del amital sódico, dependiendo del hemisferio afectado. Si el hemisferio afectado no es el dominante, el paciente vuelve a contar y responde a preguntas mientras la otra mitad del cerebro está inactiva.

Con esta técnica se aborda la cuestión de si los contenidos de memoria se transfieren o no de un hemisferio al otro. Por ejemplo, se adormece el hemisferio izquierdo mientras se envía una información al hemisferio derecho (palpación de un objeto con la mano izquierda). Cuando están despiertos ambos hemisferios de nuevo, el paciente no sabe lo que ha palpado la mano izquierda (no lo puede expresar). La conclusión es que los contenidos que se han depositado selectivamente en un hemisferio permanecen inalcanzables para la consciencia de la otra mitad del cerebro.

Existen otras técnicas para lateralizar la información que se envía al cerebro. Por ejemplo, D. Kimura ideó un sistema de lateralización de la información acústica que se llamó «audición dicótica». Se trata de presentar simultáneamente dos informaciones diferentes a cada uno de los oídos. Aunque existe comunicación ipsilateral, la mayoría de la información discurre por vías cruzadas (del oído derecho al hemisferio izquierdo y viceversa). Cuando la presentación se hace simultáneamente, por mecanismos aún desconocidos, la información se lateraliza, quedando inhibida la vía ipsilateral.

Una técnica de análisis de la actividad funcional en ambos hemisferios es la inyección de xenón radioactivo en la corriente sanguínea cerebral tras lo que se aplican los detectores de radioactividad en el cerebro. Así se puede medir *in vivo* la actividad cerebral que se refleja en las áreas que tienen una mayor irrigación sanguínea.

Otra técnica de análisis es la electroencefalografía con ayuda de ordenador, que permite la elaboración de mapas de actividad eléctrica cerebral que registran qué zonas del cerebro tienen más o menos actividad en relación con determinadas tareas.

7.4. Funciones de ambos hemisferios

Existe en el ser humano, pues, una lateralización de ciertas funciones cerebrales. Dicho de otro modo: existe una división de trabajo respecto a funciones determinadas, de las que las más sobresalientes son: el lenguaje por una parte, localizado principalmente en el cerebro llamado por ello dominante, que suele ser el izquierdo en el 95 por ciento de los casos, y las funciones visuoespaciales, que están

localizadas principalmente en el cerebro derecho o hemisferio no dominante.

La mayoría de los zurdos también tienen el habla localizada en el hemisferio izquierdo (70 por ciento), un 15 por ciento en el derecho y en otro 15 por ciento la localización es bilateral.

El hemisferio derecho posee la comprensión de nombres de objetos comunes, pero no de verbos. Por ejemplo, órdenes como inclinar la cabeza, saludar, reír, etc. nunca tienen respuesta. Frases descriptivas, como por ejemplo «para hacer fuego», se entienden y el sujeto busca las cerillas. «Instrumento de medida» provoca que busque una regla, etc.

Operaciones matemáticas sencillas también pueden ser realizadas por el hemisferio derecho, como adiciones simples.

Ya hemos dicho que el hemisferio derecho es mejor que el izquierdo en funciones visuoespaciales precisamente por estar estas funciones organizadas con predominio allí donde en el hemisferio dominante se desarrolla el lenguaje. Expresado de otra forma, diríamos que el lenguaje se desarrolla en un hemisferio a costa de las funciones visuoespaciales. En el hemisferio en el que el lenguaje no se organiza, el no dominante, las funciones visuoespaciales se desarrollan sin detrimento alguno.

A este respecto, los resultados obtenidos en pacientes con cerebro escindido son espectaculares. El hemisferio derecho es muy superior en tareas de construcción geométricas como el block-design-test (ver fig. 7.7). Se trata de reproducir una figura mediante cubos geométricos, como se hace en algunos *puzzles* para niños pequeños.

Habría que decir, pues, que el hemisferio izquierdo es peor que el derecho en rendimiento visuoespacial precisamente por haber desarrollado el lenguaje. Sin embargo, el hemisferio no dominante no está completamente desprovisto de funciones lingüísticas. Hay lesiones en el hemisferio derecho que producen también déficit lingüístico, sobre todo en la comprensión de palabras habladas y escritas, por lo que se puede deducir que este hemisferio participa o contribuye de forma suplementaria al procesamiento normal del lenguaje. Esta comprensión de palabras habladas o escritas por parte del hemisferio no dominante está restringida, no obstante, a sustantivos concretos, y no a verbos o a conceptos abstractos.

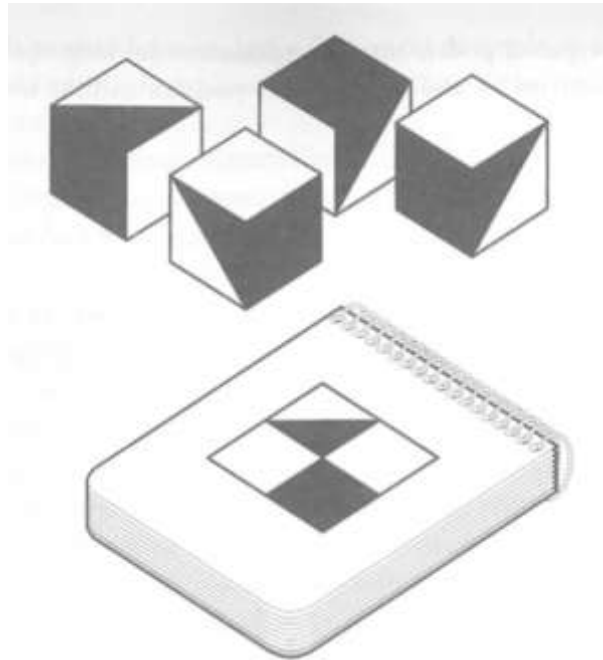


Figura 7.7. El «block-design-test» (prueba de la figura del bloc). El paciente tiene que recomponer la figura del bloc con los cubos que están en la parte superior de la figura.

Algunos autores han concluido que el hemisferio derecho en adultos adquiere un vocabulario como el que tiene un niño de unos doce años de edad, mientras que el hemisferio izquierdo es dominante en todos los aspectos del lenguaje, desde la percepción de fonemas individuales al procesamiento de la sintaxis, la semántica y la prosodia.

Respecto a la escritura, es interesante mencionar que en japonés existe el *Kanji*, ideogramas de origen chino, y el *Kana*, compuesto de símbolos que corresponden a sílabas. Pues bien, se ha demostrado una ventaja del hemisferio izquierdo en el reconocimiento de los símbolos *Kana*, pero una ventaja del hemisferio derecho en el reconocimiento de los ideogramas *Kanji*.

Una cuestión interesante es la siguiente: ¿por qué deben competir el lenguaje y las funciones manípulo-espaciales en el cerebro? Una hipótesis es la de que el lenguaje surge de la utilización de herramientas, de la necesidad de nombrar los objetos. Así, la habilidad

manipulo-espacial podría ser el fundamento del lenguaje primitivo (nombrar objetos) y ambas funciones podrían utilizar mecanismos neurales comunes.

7.4.1. El hemisferio derecho y la música

Como antes vimos, otra característica del hemisferio derecho es su mayor capacidad musical, de ahí que la amusia sea predominantemente un síntoma de lesión del hemisferio derecho. Sin embargo, resulta interesante mencionar que en experimentos realizados con músicos y compositores se llegó a la conclusión de que los músicos con gran experiencia mostraban una ventaja del hemisferio izquierdo con respecto al reconocimiento de melodías, mientras que en músicos con menor experiencia esta ventaja era del hemisferio derecho. Pienso que la interpretación de estos hechos podría ser la siguiente: los músicos sin gran experiencia musical no realizarían un análisis detallado de la melodía como probablemente lo hagan los músicos con gran experiencia. Este análisis estaría, lógicamente, implicando más al hemisferio izquierdo. La melodía, más ligada a las emociones, estaría más representada en el hemisferio derecho, mientras que el análisis temporal, secuencial, de las notas musicales, sería una función ligada al hemisferio izquierdo.

Se ha considerado que el hemisferio derecho es más apto para las capacidades artísticas en general y la música en particular; efectivamente, todo el mundo sabe que las actividades artísticas no tienen mucho que ver con la capacidad lógico-matemática, más ligada al hemisferio izquierdo. Hay personas con gran capacidad lógica que no tienen capacidad musical y viceversa, aunque puedan darse ambas facultades en la misma persona.

Pero es que, además, parece que son actividades distintas por lo que expresan los propios protagonistas. Igor Stravinsky declara en conversaciones con Roben Craft que componer es hacer, no pensar. No se produce la composición musical por un acto de pensamiento o de voluntad, tiene lugar de forma natural. Y Arnold Schönberg cita con aprobación las palabras del filósofo Arthur Schopenhauer: «El compositor revela la esencia más íntima del universo y expresa la

visión más profunda en un lenguaje que no entiende su razón, igual que un sonámbulo da explicaciones sobre cosas de las que no tiene ni idea cuando despierta.»

El músico americano Aaron Copland indica que la composición es tan natural como el comer o el dormir: «Es algo para lo que el compositor ha nacido; y, por tanto, pierde el carácter de ser una virtud especial a los ojos del propio compositor.»

El músico alemán Richard Wagner decía que componía como una vaca producía leche y Saint-Saens afirmaba que el proceso era parecido al del manzano que produce manzanas. Es decir, las musicales no son expresiones que tengan mucho que ver con el proceso de pensamiento lógico.

Por lo tanto, existen diferencias sustanciales entre aquellos científicos que tienen que utilizar el pensamiento lógico para desarrollar sus ideas, o hipótesis de trabajo, y el propio trabajo científico en su totalidad, y los músicos que, al parecer, no utilizan el hemisferio izquierdo, al menos durante la inspiración musical.

No obstante, supongo que el momento de la inspiración, tanto en música o en otras artes como en ciencia, se alimenta de las mismas fuentes. La inspiración que hace que se cambie de paradigma en ciencia, es decir, que se implante una nueva forma de pensar que choca o está en contra de lo que la ciencia establecida piensa en ese momento no creo que haga uso de nuestro operador o módulo lógico-matemático.

Se ha dicho que la característica más acusada de la mente musical es la imaginación auditiva, es decir, la capacidad de oír música trayéndola a la memoria en la obra creativa. O sea, algo parecido a la imaginación visual de la que está provisto el pintor o el escultor. Es la capacidad que permite que la obra que va a ser realizada se anticipe en la mente del autor, y, en ocasiones, se finalice antes incluso de que se haya escrito una sola nota. Con otras palabras, el acto creativo se desarrolla antes en la imaginación.

Sobre esta capacidad auditiva de los músicos, Robert Schumann decía: «Cuando empieces a componer, hazlo con tu cerebro. No intentes la pieza con el instrumento hasta que no esté terminada. Si tu música procede de tu corazón, conmoverá el corazón de los demás.»

Otro compositor, Wolfgang Amadeus Mozart, en una carta, de cuya autenticidad algunos dudan, pero que se ha convertido en clásica, dice: «Cuando yo soy, por así decir, completamente yo mismo... es cuando mis ideas fluyen mejor y más abundantemente. De dónde y cómo vienen, no lo sé, ni tampoco puedo forzarlas. Las ideas que me placen las retengo en la memoria y estoy acostumbrado, como se me ha dicho, a tararearlas para mí mismo. Si continúo así, pronto se me ocurre cómo tengo que darle vueltas a un fragmento para hacer de él un buen plato, o sea, agradable a las reglas del contrapunto, a las peculiaridades de los distintos instrumentos, etcétera. Todo esto inflama mi alma y, suponiendo que no me distraigan, mi tema se agranda, se hace metódico y definido y el todo, aunque sea largo, se encuentra casi completo y terminado en mi mente, de forma que puedo examinarlo como un buen lienzo o una bella estatua, de una sola mirada. Tampoco oigo en mi imaginación las partes sucesivamente, sino que las oigo, por decirlo así, todas de una vez [en alemán: *gleich alles zusammen*]. Esto es un placer indescriptible. Toda esta invención, esta producción tiene lugar en un sueño agradable y vivido.»

Las ideas que se le ocurren fluyen sin que él pueda hacer nada para controlarlas; el proceso, pues, es independiente de la voluntad. En segundo lugar, todo se desarrolla en la mente, y todo el proceso de composición está listo antes de pasarlo a papel. En tercer lugar, no es un proceso secuencial, como los que tienen lugar en el hemisferio izquierdo, sino de conjunto, holístico, otra característica del hemisferio derecho. En cuarto lugar, procura placer y es como un sueño agradable y vivido; también esto indica la implicación del hemisferio no dominante.

La relación de la composición musical con los ensueños está magníficamente expresada en la siguiente cita de otro compositor, Hector Berlioz: «Hace dos años, cuando aún existía alguna esperanza de recuperación para mi mujer... soñé una noche con una sinfonía. Al despertarme todavía podía recordar casi todo el primer movimiento, un allegro en la menor. Cuando me dirigía hacia mi mesa de escritorio para escribirla, pensé repentinamente: si lo hago me veré obligado a componer el resto... Con un estremecimiento de horror aparté mi pluma diciendo: Mañana habré olvidado la sinfonía. Pero no. La

noche siguiente, el motivo volvió obstinadamente y más claro que antes. Podía verlo incluso escrito. Comencé en una agitación febril a tararearlo una y otra vez, pero de nuevo mi decisión me retuvo y aparté la tentación. Me dormí y a la mañana siguiente la sinfonía había desaparecido para siempre.»

Y en otro lugar: «La noche pasada soñé con música. Esta mañana la recordaba toda y caí en un éxtasis sobrenatural... Todas las lágrimas de mi alma se derramaron al escuchar estas divinas sonrisas sonoras que sólo podían radiar de ángeles. Créeme, querido amigo, el ser que pudo escribir estos milagros de melodía trascendente tiene que ser más que mortal.»

Como vemos, la imaginación auditiva musical, para estos compositores, está en relación con los sueños, con la vida onírica, con la trascendencia, con la felicidad.

Existen, pues, datos que apuntan al hecho de que la música es una capacidad que se desarrolla mejor en el hemisferio derecho, al menos por lo que respecta a sus características cualitativas. Por eso no es de extrañar que la música se considere algo distinto al lenguaje, aunque cuando se aumenta la cultura musical, sobre todo cuando se aprende a entender más la estructura de las obras musicales, aumente la participación del cerebro izquierdo.

Como el hemisferio derecho se caracteriza por una mayor capacidad visuoespacial, como vimos anteriormente, muchos investigadores han especulado acerca de si la música no estaría en relación con percepciones espaciales. El psicólogo Lauren Harris mantiene que los compositores dependen en gran medida de buenas facultades espaciales, que son necesarias para la arquitectura de la composición. De esta forma se explicaría la escasez de compositores femeninos por su peor rendimiento en capacidades espaciales. Esto último hay que explicarlo.

Sin embargo, la relación de la música con las matemáticas es o ha sido evidente a lo largo de la historia de la música. Esta relación existe desde Pitágoras. En la Edad Media, se encontraron muchos paralelismos, como el interés de las proporciones, las relaciones específicas, los patrones recurrentes y otros aspectos. Hasta Palestrina y Lasso, en el siglo XVI, los aspectos matemáticos de la música fueron centrales. A medida que los aspectos armónicos fueron ganando en importancia, los matemáticos se iban perdiendo. Y de nuevo en el

siglo XX, con la música dodecafónica y, más recientemente, con el empleo de ordenadores, se vuelven a tener muy en cuenta los aspectos matemáticos.

Stravinsky comentaba que la música estaba más relacionada con las matemáticas que con la literatura. La música formal —decía— es matemática por ser ideal, y la forma es siempre ideal... aunque puede ser matemática, el compositor no debe buscar fórmulas matemáticas.

Es evidente la sensibilidad desde Bach hasta Schumann por los patrones matemáticos y las regularidades. El problema es que las similitudes encontradas entre la música y las matemáticas pueden probablemente producirse también entre cualquier par de sistemas intelectivos.

Existe la creencia de que el hemisferio derecho se desarrolló antes que el izquierdo y esto explicaría la existencia de talentos musicales con un desarrollo tan precoz. Pero también explicaría el hecho de la vecindad de la música con las emociones. El hemisferio derecho posee conexiones más extensas con el sistema límbico que el izquierdo.

Hay investigadores que mantienen que la expresión y la comunicación lingüística y musical tuvieron un origen común en el desarrollo de los homínidos, y que luego se separaron. Pero también se sabe que la comunicación entre los pájaros está basada en una facultad, la del canto, que está lateralizada en el hemisferio izquierdo en estos animales. En estas especies de aves canoras, el canto es un ejemplo interesante de mezcla de factores innatos y ambientales. El único problema es que no sabemos la relación que existe entre el canto del pájaro y la capacidad musical del hombre.

Pero lo que es determinante para afirmar que el lenguaje y la música son capacidades diferentes, al menos por lo que respecta a su origen, son los resultados obtenidos en el estudio de lesiones cerebrales. Investigadores que han trabajado tanto con seres humanos normales como con aquellos que tenían lesiones cerebrales han demostrado que los procesos y los mecanismos que subyacen a la música y al lenguaje son diferentes. Se puede sufrir una afasia importante, con pérdida total del lenguaje, sin ningún tipo de disminución de la capacidad musical, y a la inversa, se puede sufrir por lesión cerebral una incapacidad musical o amusia, sin interferir con las competencias lingüísticas del sujeto.

Mientras que algunos compositores, como Maurice Ravel, se hicieron amúsicos como consecuencia de una afasia, otros consiguieron continuar componiendo a pesar de una afasia importante. El compositor ruso Shebalin, por ejemplo, a pesar de sufrir una grave afasia de Wernicke, siguió componiendo. La explicación es que la lesión cerebral en el caso de Ravel fue en el cerebro derecho y la de Shebalin en el cerebro izquierdo.

Por los estudios de los efectos de las lesiones, parece que no existe ninguna conexión entre la música y otras facultades, como las lingüísticas, numéricas o espaciales. La música parece ser *sui generis*, igual que el lenguaje.

Un aspecto importante de la música es su relación con lo trascendente. Como muy tarde a finales del siglo XVIII, la música se concibió como el lenguaje de lo trascendente. Pero en realidad, esta conexión es mucho más antigua. La música ha estado ligada al culto religioso en muchas culturas y lo sigue estando. Probablemente no exista ningún ritual religioso que no confíe en la fuerza convincente de la música, en su poder sobre los sentimientos humanos, en su capacidad para ponernos en contacto con el más allá del mundo profano. La expresión «es una música divina» no es fortuita. Albert Einstein dijo de Mozart «que sólo era un invitado en esta tierra». Supongo que esta conexión tiene también una base fisiológica.

En otro lugar dijimos que el hemisferio derecho estaba más conectado con el sistema límbico, el sistema de emociones y afectos que ya vimos en el capítulo 3. Pues bien, la relación de la música con lo trascendente, con la numinosidad, no sólo se debe a la mayor representación de la música en el hemisferio derecho, como hemos dicho, sino también al hecho de que es probablemente en este hemisferio derecho donde tienen lugar los sentimientos religiosos o numinosos, como veremos en el capítulo 9.

7.4.2. El hemisferio derecho como hemisferio emocional

Acabamos de mencionar la mayor relación del hemisferio derecho con el sistema límbico. Así por ejemplo las lesiones en el hemisferio derecho producen trastornos selectivos en la memorización de reía-

tos que están fuertemente cargados de emociones. En otros estudios se ha mostrado que existe una ventaja del oído izquierdo en la identificación de la entonación emocional del lenguaje, así como en la identificación de sonidos emocionales no verbales como la risa o el llanto.

En resumen, los distintos autores llegan a la conclusión de que la división de trabajo existente en el cerebro humano consiste en que el cerebro izquierdo o hemisferio dominante se caracteriza por ser el hemisferio verbal, secuencial, temporal, digital, lógico, analítico y racional, mientras que el hemisferio derecho sería el no verbal, visuo-espacial, simultáneo, analógico, holístico, sintético, intuitivo y emocional.

De aquí que algunos autores hayan deducido que el pensamiento consciente estaría localizado en el hemisferio dominante y el inconsciente, en sentido psicológico, en el hemisferio no dominante.

Culturalmente, el mundo occidental habría cultivado más el cerebro dominante, mientras que el pensamiento oriental habría favorecido más el cerebro no dominante.

Todas estas conclusiones son, por supuesto, precipitadas y poco científicas, ya que representan hipótesis poco aptas de ser verificadas o falsificadas por el experimento. Lo que sí parece evidente es que parecen ser simplificaciones exageradas de la realidad. A fin de cuentas son conclusiones especulativas de resultados en pacientes con cerebro escindido, difícilmente extrapolables a seres humanos normales con un cuerpo calloso y comisuras cerebrales funcionando normalmente.

No obstante, no deja de ser interesante el hecho mismo de la lateralización.

7.4.3. El hemisferio derecho y la trascendencia

Aunque el tema de la trascendencia será tratado en el capítulo 9, aquí quisiera decir que lo más probable es que sean las estructuras límbicas del hemisferio derecho las que sirvan de sustrato a las experiencias de trascendencia y numinosidad.

En primer lugar, por sus mayores conexiones con el sistema límbico, la corteza del hemisferio derecho es más apropiada, como ya

hemos visto, para los temas globales u holísticos, y, sin duda, el tema de la trascendencia o la divinidad lo es.

En segundo lugar, el derecho es el hemisferio más implicado durante los ensueños, porque la actividad electroencefalográfica aumenta durante el sueño REM especialmente en este hemisferio. A este respecto, hay que citar a Harvey Robinson, quien opina que el ensueño ha tenido una gran influencia en la formación de la mente. Según él, nuestras ideas, especialmente nuestras creencias religiosas, serían completamente diferentes si los hombres no soñaran. No fue solamente la sombra, o su reflejo en el agua, lo que hizo al hombre imaginar la existencia de almas y dobles, sino sobre todo las visiones nocturnas. Mientras el cuerpo permanece tranquilo, hundido en el sueño, el hombre se encuentra vagando por lugares distantes. A veces era visitado por los muertos, de manera que para él quedaba claro que el cuerpo tenía un habitante que no estaba necesariamente sujeto a él, y que podía abandonarlo de vez en cuando durante la vida, y que continuaba existiendo e interesado en las cuestiones humanas después de la muerte.

Es interesante mencionar que un chamán indio americano llamado John Lane Deer indicaba que su visión interna durante el trance chamánico aparecía siempre en el campo visual izquierdo, que está controlado por el lóbulo occipital derecho.

7.5. El hemisferio izquierdo y el pensamiento dualista

Nuestra hipótesis apunta, pues, a una realidad neurofisiológica: el desarrollo de una parte del cerebro, a saber, la parte inferior del lóbulo parietal izquierdo, en la inmensa mayoría de los seres humanos, de una función que hace surgir un nuevo tipo de pensamiento: el pensamiento dualista, analista y lógico. Este surgimiento del pensamiento dualista se repite en el desarrollo ontogenético del hombre, como muestran los estudios de Piaget, y también aparece en la mayoría de los relatos mitológicos, cosmogónicos o antropogónicos de la humanidad.

En otro lugar ya hemos hablado del «operador binario», como el psiquiatra americano Eugene d'Aquili bautizó a una parte del hemis-

ferio izquierdo, el lóbulo parietal inferior, que se encargaría de dividir el mundo en conceptos antagónicos. Su lesión, según el neuropsicólogo ruso Alexander Luria, acabaría con la capacidad del paciente de distinguir elementos contradictorios. Es muy posible que esta estructura sea la responsable de la interpretación dualista de la realidad. Los pacientes que sufren lesión en el lóbulo parietal inferior son incapaces de formar antónimos o usar el grado comparativo de adjetivos. Las afirmaciones como «mayor que», «menor que», «mejor que», soii imposibles. Si se requiere del paciente que nombre el término opuesto de cualquier palabra, tampoco puede, es decir, estas lesiones impiden la formación de oposiciones diádicas abstractas o polaridades, función básica de la mente humana que conoceremos más en detalle en relación con la mitología en el capítulo siguiente. En el hombre, esta región incluye el giro angular y áreas adyacentes. Se trata de un área de convergencia somestésica, visual y auditiva, por lo que se le ha llamado también el «área asociativa de las áreas asociativas», como apuntábamos en otro lugar de esta obra, ya que las informaciones del cuerpo, de la visión y de la audición, una vez elaboradas, convergen en esta región. Es muy probable que aquí se produzcan transferencias de información entre las distintas modalidades sensoriales sin necesidad de la intervención de estructuras subcorticales.

En el lado homólogo del hemisferio derecho, el lóbulo parietal inferior está ocupado con operaciones espaciales, lo que le lleva a decir a d'Aquili que es muy probable que no sea una coincidencia que las estructuras neurales que parecen generar percepciones espaciales holísticas en el lóbulo parietal no dominante sean homologas a las que en el hemisferio dominante sirvan para las operaciones matemáticas, lógicas y gramaticales. Según d'Aquili no es nada nuevo que las matemáticas y las operaciones matemáticas parezcan derivarse de cuantificaciones de propiedades espaciales; para d'Aquili las operaciones básicas lógico-gramaticales, dualistas, también se derivan de las mismas estructuras.

En este sentido es interesante mencionar que Piaget describió que la concepción práctica del espacio que permite al niño orientarse en su actividad sensorio-motriz está desarrollada ya en la segunda mitad del primer año, o sea, antes de cualquier forma de utilización del len-

guaje. Y los positivistas lógicos, recuerda Piaget, **afirman** que las formaciones lógicas y matemáticas no son otra cosa que estructuras lingüísticas. Según él, la postura fundamental del positivismo lógico se puede caracterizar por la siguiente frase: la realidad lógica y matemática se deriva del lenguaje. La lógica y la matemática no son otra cosa que estructuras lingüísticas especiales; por consiguiente, la concepción espacial es anterior tanto al lenguaje como a las operaciones lógico-matemáticas. Es de suponer que también lo sea respecto al llamado «operador binario».

7.6. Origen de la lateralización

Parece aceptado que la lateralización de funciones cerebrales es genética. El cerebro es asimétrico ya en el feto y también se sabe que el hemisferio derecho se desarrolla más rápidamente que el izquierdo.

Existen, además, los siguientes argumentos que apuntan al origen genético de la lateralización de funciones cerebrales: En primer lugar, los zurdos, o sea, las personas que manejan mejor la mano izquierda, son más frecuentes en el sexo masculino. También son predominantes en el sexo masculino los trastornos de desarrollo del lenguaje, el habla, las funciones intelectivas y la emoción, como son la tartamudez, la dislexia y el autismo o la hiperactividad.

Parece claro que el hemisferio izquierdo se desarrolla más lentamente que el derecho. Que el hemisferio derecho madure antes no es de extrañar, ya que las facultades espaciales, sobre todo el análisis del espacio externo y la orientación del cuerpo en él son fundamentales para el ser humano. Lo mismo puede decirse del mayor papel que el hemisferio derecho juega en las emociones, tanto en la experiencia subjetiva de ellas como en su expresión externa, así como en la apreciación de las emociones manifestadas por las otras personas. Todas estas facultades son importantísimas para la supervivencia. Lo mismo es válido para la superioridad del hemisferio derecho en la atención; tanto la atención, los sistemas emocionales, como la orientación en el espacio son indiscutiblemente importantes a la hora de sobrevivir en un entorno hostil.

Como el hemisferio derecho se desarrolla antes, está sujeto a menos interferencias que el izquierdo, que además lo hace más lentamente.

7.7. La hipótesis de Julian Jaynes

Como vimos en el capítulo 5, aunque yo no esté de acuerdo con las hipótesis de Julian Jaynes, psicólogo de la Universidad de Princeton, éstas no dejan de tener un cierto interés. Jaynes sugiere que el relato de la *Iliada* describe la actuación de gente aún no provistas de pensamiento dualista, es decir, «preconscientes» en el sentido más corriente de la palabra, o más bien «apenas conscientes».

Para Jaynes, las voces de los dioses que oyen los héroes de la *Iliada* en situaciones difíciles o decisivas son alucinaciones auditivas o visuales surgidas en el hemisferio no dominante. En la *Iliada* se describirían seres humanos en un estadio primitivo del desarrollo del lenguaje, en el que el pensamiento del hemisferio derecho, confrontado con la consciencia recién surgida en el hemisferio izquierdo, se consideraría como proveniente de fuera del organismo, en este caso de los dioses.

Es difícil aceptar que la división de las funciones cerebrales, sobre todo por lo que respecta a la aparición del pensamiento dualista, se remonte a una época tan cercana. Sin duda, este fenómeno es mucho más antiguo. No obstante, es interesante la hipótesis de Jaynes por lo que respecta al origen de las alucinaciones acústicas de las que está plagada esta época y su atribución a los dioses.

7.8. Dos formas distintas de pensar

De aquí se deduciría que los dos hemisferios tienen una forma distinta de pensar. Existiría el pensamiento consciente, tal y como lo conocemos, ligado o coincidente con el lenguaje, y otro tipo de pensamiento, normalmente no aparente o manifiesto, no dualista, intuitivo, que sería característico del hemisferio derecho. Este último estaría reprimido por el otro.

Así se explicarían los fenómenos observados en los pacientes con «síndrome de negligencia». Como antes dijimos, estos pacientes padecen lesiones del hemisferio derecho y la consecuencia es una «media ceguera» del campo visual izquierdo. Lo curioso es que los pacientes no son ciegos. Si estímulos aislados son presentados en el campo visual izquierdo, el hemisferio dañado los registra, pero si simultáneamente se presenta otro estímulo parecido en el campo visual derecho, registrado por el hemisferio dominante, el estímulo en el campo visual izquierdo «desaparece», no es registrado conscientemente por el paciente. Digo conscientemente, porque ciertas investigaciones parecen apuntar a que estos estímulos son registrados, ya que si se fuerza a los pacientes a elegir entre varias opciones, lo hacen mucho mejor que por azar, lo que indica que, aunque inconscientemente, la información está registrada.

De aquí puede sacarse la conclusión de que, bajo circunstancias normales, en el cerebro intacto, el hemisferio dominante ejerce un control de tipo inhibitorio sobre el no dominante. Pero si existe una lesión en el cerebro no dominante, esta inhibición se convierte en una práctica pérdida de capacidad perceptiva.

Es lógico que algunos investigadores, como David Galin, hayan especulado sobre la posible coincidencia del hemisferio derecho o, mejor dicho, su forma de pensar, con el «inconsciente» de Sigmund Freud, caracterizado por una escasa percepción del tiempo y los procesos secuenciales, una gran limitación del lenguaje, gran emotividad y amplio uso de imágenes. Este sería el modo de pensamiento que se utiliza en los sueños y también la forma de pensar de algunos enfermos mentales.

7.9. La división funcional y el sexo

Los estudios realizados sobre la posible relación existente entre el sexo y la asimetría cerebral han puesto de relieve algunos datos interesantes. Por ejemplo, el hecho de que en tareas de naturaleza espacial, los hombres suelen ser mejores que las mujeres, mientras que en tareas visuales es a la inversa. Pero también se ha mostrado que existen diferencias entre los sexos en lo que se refiere a los efectos de las

lesiones cerebrales. La afasia debida al daño del hemisferio izquierdo se produjo tres veces más frecuentemente en hombres que en mujeres. Algunos autores indican que en las mujeres el lenguaje tendría una localización más bilateral, lo que explicaría sus deficiencias en las habilidades espaciales. Al parecer, una de las diferencias que existen en el cerebro de la mujer con respecto al del hombre es su mayor capacidad lingüística, pero a costa de la espacialidad.

Estos datos no deben servir como argumentos para posturas extremas, sean éstas machistas o feministas, pero sí pueden ser útiles en pedagogía, por ejemplo. En Estados Unidos se ha propuesto que estos datos sirvan de base para la elaboración de programas educativos al nivel de la escuela elemental.

Como hemos visto, estos estudios tienen una trascendencia que va más allá del simple aumento de los conocimientos sobre la neurofisiología cerebral. Implican un gran número de disciplinas y probablemente van a afectar en un futuro no muy lejano a nuestras vidas cotidianas. Nos queda por decir que es nuestra esperanza que el aumento de los conocimientos en este campo contribuya a un desarrollo cada día más completo de toda la potencialidad que se encierra en nuestro cerebro.

CAPÍTULO 8

La capacidad creadora de mitos del cerebro

«Cuando en lo alto, el cielo aún no había sido nombrado, y abajo la tierra firme no había sido mencionada por su nombre...»

(Comienzo de *Diurna elish*, poema babilonio de la creación.)

Sin duda, uno de los fenómenos más impresionantes de nuestro cerebro es su capacidad de crear mitos, su capacidad mitopoyética, que, aunque se considera perteneciente al pasado, está muy lejos de serlo. Consideremos como ejemplo, en el siglo que estamos dejando, los mitos de la superioridad de la raza aria, en el nacionalsocialismo, o el mito de la sociedad sin clases, en el marxismo. Son creaciones de la mente humana que poseen una extraordinaria fuerza, capaces de mover a millones de personas en la persecución de metas que suelen ser inalcanzables, y, lo que es peor, que han supuesto millones de víctimas.

Pero no es necesario recurrir a mitos de carácter ideológico. Toda nuestra civilización está basada en la historia de un dios encarnado en una mujer mortal que muere y resucita a edad temprana, origen de la fe cristiana. Esta historia sucede en un entorno geográfico, el Medio Oriente, en el que existían divinidades, en otras culturas, que mueren y resucitan también, como Adonis en Siria, Dióniso en Tracia, Attis en Frigia, Marduk en Babilonia, Osiris en Egipto. Todas estas historias de dioses —considerados por ciertos antropólogos como dioses de la vegetación, que también muere en invierno para

resucitar en primavera— las consideramos mitos, con independencia de las creencias religiosas, en las que no entro.

A este respecto, resulta al menos curiosa la sustitución que Nietzsche hace de la religión cristiana por la dionisiaca, cuando en realidad son dos religiones muy parecidas y, desde luego, desde el punto de vista de sus orígenes cerebrales, casi idénticas, ya que ambas hacen referencia a la Totalidad, uniendo la muerte y la vida, la creación y la destrucción; en suma, la unión de los contrarios, mucho más acentuada, si se quiere, en la religión dionisiaca, en la que a Dioniso se le ha llegado a llamar, incluso, «hombre-mujer», resaltando su androginia, característica de los dioses creadores y símbolo de perfección. Ciertamente que Nietzsche no pretendía ninguna sustitución, pero algo de eso hay sin duda en sus escritos.

Es evidente, por otra parte, que hubo una época, *in illo tempore*, en la que los mitos no sólo eran creídos por las propias sociedades que los generaron, sino que gobernaban totalmente la conducta de sus individuos. Prácticamente, todas las sociedades denominadas «primitivas» estaban gobernadas por mitos, muy parecidos unos a otros aunque estas sociedades no hubiesen entrado en contacto. Ya vimos en el capítulo primero cómo Donald denominaba «mítica» a una etapa determinada del desarrollo cultural de la humanidad. Esta etapa estaría ligada a la aparición del lenguaje; a fin de cuentas, los mitos se transmiten oralmente.

Resulta sorprendente que la neurofisiología no se haya planteado nunca los mecanismos neurales que hacen posible esta capacidad mitopoyética del hombre. Sólo la psicología, especialmente Jung y su escuela, se han ocupado de estos asuntos. Ahora bien, esta capacidad humana tiene que tener un sustrato anatomo-fisiológico que la haga posible. Y esto es lo que habría que analizar.

A pesar de ello, los mitos y relatos antiguos de la humanidad, pueden ser el reflejo del propio desarrollo del cerebro a lo largo de los siglos. Esta será nuestra hipótesis principal, a saber, que en esos relatos antiguos que la humanidad ha conservado se puede observar lo que bien podría ser, de forma metafórica, el recuento del desarrollo cerebral. Dicho de otro modo, que desde que el hombre tiene la facultad de reflexionar sobre sí mismo, también ha reflexionado sobre su propio desarrollo, y esta reflexión sobre su evolución ha

quedado reflejada en el mito. Existen muchas interpretaciones de los mitos, pero en mi opinión faltan aquellas que relacionan el mito con el desarrollo neurológico y psicológico del ser humano. Ha habido autores, como veremos, que se acercan considerablemente a esta forma de entender el mito, pero falta saber por qué en una determinada fase de nuestra historia cultural como especie la capacidad mitopoyética adquiere una importancia superior a cualquier otra, mientras que en nuestra cultura actual, queda relegada al ámbito poético.

¿Es el mito una etapa arcaica del desarrollo del *Homo sapiens sapiens*? ¿Son los mitos el resultado de la actividad mental de estructuras cerebrales antiguas? Si es correcta la atribución del mito a un tipo de mente más cercana a la que gobierna los sueños, la creación artística o el trance chamánico, ¿qué estructura cerebral sería responsable de estas actividades?, ¿puede demostrarse que surgen en una época temprana de la evolución de los homínidos? Si así fuese, habría que preguntarse por qué conservamos esa capacidad, aunque esté relegada por la actividad lógico-científica hoy en día.

De la misma manera habría que preguntarse si el *Homo sapiens* primitivo tenía la misma capacidad lógico-científica que el hombre posee hoy. Si el cerebro no ha sufrido modificaciones genéticas desde entonces es de suponer que sí, en cuyo caso habría que asumir que esa capacidad permanecía latente, esperando sólo un ambiente apropiado para desarrollarse.

Todas estas especulaciones nos conducen a la hipótesis, aunque sea provisionalmente, de que el cerebro humano posee capacidades que se desarrollan más o menos según las circunstancias del medio. O, dicho de otra manera, que cuando el *Homo sapiens sapiens* aparece sobre la Tierra ya posee capacidades superiores a las que exige el medio en el que se desenvuelve. Queda por responder a la cuestión de por qué esas cualidades se formaron en nuestro cerebro cuando aún no eran necesarias.

En cualquier caso, hubo una época, a comienzos de la cultura humana propiamente dicha, es decir, acompañando a la aparición del lenguaje, en la que el mito jugaba un papel determinante.

8.1. Definición y tipos de mito

La palabra «mito» procede del griego *mythos*, que significa «palabra» o «lenguaje», y se considera opuesta al *logos*.

De todas las definiciones, nos interesan las que hacen referencia, sobre todo, a la relación del mito con la consciencia humana y su desarrollo. En este sentido, habría que citar en primer lugar a Schelling, quien, en su *Filosofía de la mitología*, nos habla de la mitología como una totalidad de leyendas y relatos que van, por lo general, más allá del tiempo histórico. (Quisiera rendir homenaje a este filósofo, a quien apenas se menciona hoy, si acaso en los libros de historia de la filosofía; muy probablemente tendremos que volver a él en algún momento.) Los héroes de los mitos son dioses, es decir, personalidades veneradas de forma religiosa, que forman entre sí un mundo propio, con relaciones múltiples con el orden común de las cosas y con la existencia humana, pero esencialmente separados de ella. Para Schelling, la mitología es en general un tratado de dioses. El filósofo alemán afirmaba que «*la Naturaleza es Espíritu visible, el Espíritu es Naturaleza invisible*». Si traducimos a nuestros conceptos esa afirmación y sustituimos la palabra «naturaleza» por «cerebro» y «espíritu» por «mente», comprenderemos por qué Schelling volverá a estar de actualidad. Ernst Cassirer alababa en Schelling que hubiese considerado las figuras míticas como configuraciones autónomas del espíritu humano. E. A. Beach, por su parte, pensaba que Schelling había sido el primero en descubrir la verdadera base sobre la que el estudio de la mitología podía establecerse como ciencia; esta base, afirmaba, consistía en la naturaleza universal e invariable de la propia consciencia humana. Otro valor de la mitología de Schelling fue su papel en el progresivo descubrimiento de las contradicciones que se encontraban en las visiones de los creyentes. Este tipo de conflictos no era sólo el producto de circunstancias históricas contingentes, sino el resultado de oposiciones empotradas en las estructuras esenciales de la propia mente. Anticipándose a Jung, Schelling sostenía que la influencia de determinados símbolos sobre la mente humana mostraba que éstos debían de surgir de las entrañas más recónditas de la psique; que se debían a impulsos oscuros de deseos y miedos inconscientes, impulsos que son irracionales por naturaleza. De esta mane-

ra, Schelling provocó un cambio radical en el horizonte de los estudiosos de la religión.

El propio Schelling en un pasaje de su obra reivindica para sí el ser el primero que busca «el pensamiento, la sede, el *subjectum agens* de la mitología en la consciencia humana». Para Schelling, la mitología era un libro de jeroglíficos en el cual podía descifrarse la historia primordial del ser humano, y afirma que la mitología es un fenómeno histórico, que no se debe a la inventiva de un hombre ni de un grupo de hombres, ni siquiera a todo un pueblo. Aunque varios individuos se hubiesen puesto de acuerdo para este propósito, no hubieran podido «inventar» la mitología. Por tanto, para Schelling, ésta ha partido de todo el pueblo, pero no sólo de un pueblo, sino de muchos, llamando la atención sobre las coincidencias entre las distintas mitologías, coincidencias que llegan hasta el mismo detalle. No se trata del parecido que existe entre el original y la copia, como si de una mitología se derivase otra, sino de un origen común para todas ellas. De aquí cabe concluir que las estructuras que las crean, o sea, el cerebro de los humanos en las más diferentes culturas, son similares. Esto anticipa en un siglo, aproximadamente, el estructuralismo antropológico de Lévi-Strauss.

En otro lugar, Schelling reflexiona sobre un instinto de Dios en el hombre, una *notitia dei insita*, de la que hablaban los antiguos, es decir, una idea innata de Dios. Y al igual que cualquier instinto va unido a la búsqueda del objeto al que se refiere, el hombre buscaría a Dios. Este instinto le lleva a buscar a la divinidad primero en la naturaleza, en el sol, la luna, las estrellas, es decir, en aquellos elementos que se encuentran siempre presentes y que ejercen una influencia benefactora sobre el hombre; luego, la busca en seres inorgánicos, pronto en seres orgánicos, posteriormente en formas animales, y, finalmente, en figuras humanas.

El lenguaje mitológico parte de un punto en el que está asentada la divinidad, la numinosidad, lenguaje que tiene poco que ver con el de la consciencia tal y como la conocemos hoy en día, es decir, el pensamiento racional y lógico. De ahí que nos resulte extraño, difícil de entender, parecido al de los sueños, al de la poesía, es decir un lenguaje no lógico, no analítico.

Pero, y continuando con la interpretación de Schelling, en el ori-

gen se encuentra la divinidad, que aparece como revelada (se refiere naturalmente a la mitología cristiana), y concluye que no es un teísmo el que se manifiesta, sino un monoteísmo, el dios revelado es un dios determinado, el que se revela, el verdadero. Este monoteísmo sería precursor del politeísmo.

Respecto a esta aparición del monoteísmo primordial que va a dirigirse y convertirse en politeísmo, Schelling cita a Lessing, quien en su *Educación de la estirpe humana* escribió: «Aunque al primer hombre se le proveyó con el concepto de un solo dios, este concepto comunicado y no adquirido no pudo mantenerse en su integridad. En cuanto empezó a elaborarlo, la razón, abandonada a sí misma, dividió el único Inconmensurable en varios Conmensurables, y le dio a cada una de esas partes una característica especial; así surgió de forma natural el politeísmo y la idolatría.» Si traducimos esta cita a nuestro lenguaje, podríamos interpretarlo de la forma siguiente: el hombre parte de un monoteísmo, de la totalidad, pero cuando este concepto es analizado por la mente lógico-analítica, surge la dualidad y la multiplicidad. La historia de la mitología tendría que pasar siempre de esta totalidad a la dualidad y la multiplicidad. O, con otras palabras, del concepto de numinosidad/unidad a la división por la mente analítica en dos, tres o mil seres.

Efectivamente, una idea crucial en el pensamiento de Schelling es que la mitología parte, tiene que partir, de un monoteísmo. Este monoteísmo que se disgrega da lugar a la mitología que, a fin de cuentas, es un politeísmo. Este paso, del monoteísmo al politeísmo, presupone una alteración de la consciencia, que es previa a esa disgregación. Como hemos dicho anteriormente, la mitología como resultado de una evolución de la consciencia humana es algo importante en su pensamiento. En nuestro lenguaje, lo que está diciendo es que previamente a la separación del Uno en Varios, ha tenido lugar un cambio en la consciencia humana; este cambio, a mi entender, no puede ser otra cosa que el surgimiento de la consciencia analítica, lógica, dualista.

La consciencia, al separarse, produce, según Schelling, también la separación de los pueblos; antes de esa separación era una consciencia que ocupaba toda la mente humana. Era el Dios-Uno, absoluto, a-mitológico, premitológico. Es la separación de la Unidad la que

produce la mitología. El desarrollo de la consciencia es, pues, la teogonía, la historia del desarrollo, de la secuencia sucesiva, de los dioses; en nuestro lenguaje, de la propia mente humana. De esta forma, la mitología es vivida, experimentada, por el ser humano por ser estados sucesivos de la consciencia.

El paraíso, para Schelling, es el estado primordial en donde la relación del hombre con ese Dios-Uno absoluto es esencial, es una parte de él. Cuando el hombre abandona el paraíso, en su consciencia ha tenido lugar una transformación: el Dios-Uno absoluto es sustituido por el Dios-Uno relativo, como dice Schelling, es decir, surge el monoteísmo, la adoración de un Dios verdadero. Antes, el monoteísmo era absoluto, ahora se convierte en un monoteísmo relativo; en aquél, la diferenciación de verdadero no era ni posible ni necesaria, ya que verdadero se opone a falso, entraríamos, pues en el terreno del dualismo que pertenece a otro estadio de desarrollo. El Dios verdadero, como contraposición al falso, es el que preside el monoteísmo relativo, que genera, como respuesta, el politeísmo.

No quisiera entrar aquí a discutir, no es el tema del libro, si el Dios Uno-absoluto puede identificarse, como hace Schelling, con el Dios hebreo Elohim, mientras que el Dios Uno-relativo sería Jehovah; pero sí me interesa subrayar que este Dios Uno-relativo es la premisa no sólo del surgimiento del monoteísmo, sino también del politeísmo.

No deja de ser interesante que Schelling identifique el estado primigenio de la relación esencial del hombre con Dios como el «estado natural», y también con la «edad dorada» de la que el hombre ha testimoniado en repetidas ocasiones sentir nostalgia. En nuestro lenguaje, en esa edad dorada, la relación con el Dios-Uno absoluto no era relación, sino que el hombre se funde con esa Unidad/Totalidad; aún no ha aparecido la diferenciación entre el yo y el mundo, ya que la dualidad todavía no existe. El hombre es una parte de Dios, dice Schelling. No existe consciencia del yo, decimos nosotros; el hombre se funde con su sistema límbico, con la naturaleza. Es un estado, sin duda, placentero, del que queda en la consciencia humana esa nostalgia de una «edad dorada», de un «paraíso» del que el hombre fue expulsado, pero no por Dios, sino que fue expulsado del paraíso de la Unidad/Totalidad del Dios-Uno absoluto. De ahí que Schelling afir-

me que la pregunta «¿cómo llega la consciencia a Dios?» es una pregunta mal planteada. No se trata de que la consciencia humana llegue a Dios, ya era uno con Él, sino que precisamente su primer movimiento es separarse de ese Dios-Uno absoluto. Mientras el hombre sólo Es, él mismo es su objeto, es consciencia de Dios, pero no es que él tenga esa consciencia, sino él mismo es esa consciencia, es la *notitia Dei insita*.

Los pensamientos de Schelling con respecto a la mitología los he citado por estar en línea con la hipótesis principal de este libro, a saber, que la mitología es un reflejo del desarrollo de la mente humana y, por tanto, del desarrollo de las estructuras cerebrales que la sustentan. No es éste el pensamiento de Schelling, pero en realidad se acerca mucho cuando afirma que el *subjetum agens*, el sujeto activo de la mitología hay que buscarlo en la consciencia humana. ¿Dónde si no?, podríamos responder. Consciencia humana que, en una época dorada, *in illo tempore*, como diría Mircea Eliade, se encontraba en una perfecta unidad con Dios, era una parte de El. Ningún dualismo, antinomia o contradicción había surgido en la mente humana. La naturaleza, Dios, la consciencia humana, todo era Uno. Era la época en la que el hombre no había desarrollado aún su operador binario; por tanto, seguía en unión con Dios, en la bienaventuranza de la Unidad/Totalidad, en el paraíso.

El hombre, al abandonar la forma de pensar holística, global, de unidad con la naturaleza, la forma de pensar divina, o desde la divinidad, se desplaza hacia la periferia de la divinidad, es decir, desarrolla una forma de pensar alejada de aquélla, que se caracteriza por el análisis pormenorizado de las cosas, por el pensamiento dualista, analítico. De esta forma se cosifica, se convierte en una más de las cosas que analiza, pierde la divinidad, el paraíso. Y ese proceso es irreversible, o, por lo menos, muy difícil de invertir. Queda sólo la nostalgia de un tiempo mejor, del paraíso. Los propios dioses son externos a él. O, dicho de otra manera, él ha dejado de ser como el Dios-Uno absoluto.

Si al perder el paraíso, su propia consciencia numinosa, el hombre pierde a Dios, o Dios se retira del hombre, como a veces se interpreta, la búsqueda de Dios es la búsqueda de la vuelta a la consciencia numinosa perdida. Es lo que pretenden las filosofías orientales con

las técnicas de meditación, volver a la Unidad primordial perdida, superar los dualismos, aniquilar el yo como cosa que se enfrenta al resto de cosas del mundo.

Pero el paso de un tipo de consciencia a otra, relatado admirablemente en el mito del Jardín del Edén del Génesis, no es un paso dado voluntariamente por el hombre, que transgrede así la voluntad divina. Para Schelling este paso es obligado, es debido a una necesidad inherente a una deficiencia fundamental del hombre. Esta deficiencia es explicada por Schelling como un resultado de la falta de libertad en la relación original del hombre con Dios. Para nuestra interpretación no es necesario recurrir a estos argumentos; el paso de un tipo de consciencia a otro es el resultado de un desarrollo tanto filogenético como ontogenético de las estructuras cerebrales y viene dado por el propio desarrollo. Para Schelling, este paso que da el hombre del centro de la divinidad a la periferia es un paso obligado para poder transformar esa relación no libre en una relación de amor, voluntaria, libre. Visto así, para Schelling la mitología es un camino, una vía del ser humano hacia la libertad, hacia el autoconocimiento verdadero, hacia el conocimiento y amor a Dios.

Nuestra interpretación difiere en este punto de la de Schelling. Coincidimos en la necesidad, en la transformación involuntaria de un tipo de consciencia a otro en el ser humano. También, incluso, coincidimos en que este paso de la consciencia numinosa a la analítica supone un mayor grado de libertad en el hombre; pero de ninguna forma podemos creer que este paso es dado por el hombre libremente, sino que, como dijimos, es el fruto del propio desarrollo del cerebro.

En su *Filosofía de la mitología*, Schelling nos dice que el origen de la mitología está más allá de la poesía, que tanto la mitología como la poesía tienen un origen común que procede de un estadio anterior a ambas. También aquí coincidirían ambas posturas. Efectivamente, tanto la poesía como la mitología se originan en estructuras cerebrales que no siguen las reglas de la consciencia racional, sino que son atemporales, holísticas, no dualistas.

Como dice Ernst Benz, el proceso mitogénico sería la historia de la consciencia humana. En este mismo sentido, junto con el teólogo alemán Rudolf Otto, Ernst Cassirer y Cari Gustav Jung desarro-

liaron la idea de que el mito es, sobre todo, una condición de la consciencia.

Para Cassirer, el mundo del mito no es un mero producto del capricho o del azar, sino que tiene sus propias leyes que operan a través de todas sus manifestaciones particulares. El mito, como el arte, el lenguaje y la ciencia son, para Cassirer, «creaciones "para" integrar el ser: no son simples copias de una realidad presente, sino que representan las grandes direcciones de la trayectoria espiritual, del proceso ideal en el cual se constituye para nosotros la realidad como única y múltiple, como una multiplicidad de configuraciones que, en última instancia, son unificadas a través de una unidad de significación». El lenguaje y el mito, escribe Cassirer, son dos figuras «del mismo impulso de la formación simbólica». Y la formación simbólica es el resultado de una función, obviamente, de nuestro cerebro.

Mircea Eliade, erudito en historia comparada de las religiones, define al mito como «la expresión de lo sagrado en palabras: informa sobre realidades y sucesos del origen del mundo que permanecen válidos para el fundamento y propósito de todo lo que existe. Consecuentemente, un mito funciona como modelo para la actividad humana, sociedad, sabiduría, y conocimiento».

Para Bronislaw Malinowski, antropólogo, el mito, en su vivida forma primitiva, «no es únicamente una narración que se cuente, sino una realidad que se vive».

Antes que Cassirer y Jung, Wilhelm Wundt ya había dicho que los mitos representaban proyecciones al mundo exterior de estados emocionales. Primero surgía la fe en la magia y los demonios; luego el totemismo; posteriormente el culto a los antepasados, del que nacía la adoración de los héroes y el culto a los dioses. Por tanto, para Wundt, se podían distinguir cuatro estadios en la historia de la consciencia que representaban, por decirlo así, la lucha del espíritu humano afirmándose frente a la naturaleza. Los cuatro estadios eran: ritual primitivo, totemismo, mitos de héroes y dioses y humanismo. El mito representaba, así, el tercer estadio en la historia de la afirmación del espíritu humano.

R. J. Stewart opina que los mitos surgen de «determinados estados de consciencia, de aprehensiones del universo comunicadas a tra-

vés de símbolos visuales, poesía, y, en las formas más tempranas de relatos, cánticos o épica sagrada, a través de la música».

Para Walter Wolff el «mito es el producto de una forma del pensamiento que se esfuerza en comprender e interpretar el mundo, su devenir y su existencia. Las imágenes adquieren una completa realidad para el hombre. Al traspasar los poderes ocultos a formas humanas, se libera en parte de ellas y supera el miedo que siente ante ellas».

Como podemos ver, muchos intelectuales han expresado la idea de que el mito es un relato fantástico producto de una forma de pensamiento humano que reproduce la historia de la consciencia humana o su evolución.

Respecto a los distintos tipos de mito, nos referiremos a la división que de ellos hace Martin S. Day en su libro *The many meanings of myth* («Los múltiples significados del mito»); en él divide los mitos en cuatro formas principales, a saber, el mito arcaico, el mito intermediario, el mito derivativo y el mito ideológico. De estos mitos, nosotros sólo nos ocuparemos en este libro de los dos primeros; el mito arcaico, que, según Day, «surge de sociedades no literatas, tribales, de recolectores, cazadores, nómadas o agricultores rudimentarios. Este mito suele ser crudo, ingenuo, poco hábil; no obstante, todos los que cuentan estos cuentos y los que los oyen están de acuerdo en que es material sagrado, verdad genuina»; y el mito intermediario, los mitos de los dos milenios pasados; fundados casi completamente en el mito arcaico, pero elaborados en una era ya literaria de la humanidad. (El mito derivativo se refiere a los mitos explotados por los artistas medievales y el mito ideológico a los que sirven de base a ideologías políticas modernas.)

Quizás sea interesante mencionar también los elementos que, según Day, son esenciales en cualquier mito. Serían tres: en primer lugar, que mucha gente cree que son válidos, o sea, la universalidad; en segundo lugar, que son relatos imposibles de confirmar o probar científicamente; y en tercer lugar, que todos los mitos utilizan símbolos para expresarse. Aparte de estas características, que son comunes a todos los tipos de mitos, Day añade otras que afectan particularmente a los mitos arcaicos: su carácter sagrado, narrativo, atemporal, la participación de poderes sobrenaturales que inspiran un gran respeto, la suposición de que representan conocimientos válidos o que sirven de guía, y que son creídos con una intensidad profunda.

Estos rasgos nos hacen pensar que su origen reside en aquellas estructuras del sistema nervioso central en las que el tiempo, el espacio, la contradicción, la lógica, el pensamiento secuencial no son conocidos.

8.2. Otras interpretaciones

En su libro *Human consciousness and its evolution* («La conciencia humana y su evolución»), Richard W. Coan argumenta que muchos de los temas recurrentes de las historias de dioses y héroes de las grandes mitologías pueden interpretarse como estadios del desarrollo de la conciencia humana. Incluso llega a afirmar que es probable que la conciencia humana y la mitología pueden que se hayan desarrollado de forma pareja.

Citando a Sri Aurobindo (*The life divine* —«La vida divina»—) y a Ken Wilber (*The spectrum of consciousness* —«El espectro de la conciencia»—), Coan destaca el hecho de que ambos hablan de un desarrollo progresivo de la psique humana desde un estado preconsciente a niveles más elevados de conciencia, que culminarían finalmente en la conciencia unitaria de la filosofía hindú. Este proceso implicaría un estadio previo en el que la condición verdadera del ser unitario estaría disfrazada. Toda esta forma de pensar deriva de la filosofía del Vedanta, en la que el mundo tal y como lo percibimos es un mundo de apariencias, tras el que se encuentra la realidad básica escondida. Este sí que es un motivo recurrente en los místicos de todas las culturas. Se trataría, pues, de considerar este mundo de apariencias como una ilusión o como una realidad inferior a la realidad unitaria, absoluta, que es la escondida. A esta realidad escondida es a la que aspira el alma humana y es a la que pretende llegar todo místico.

Volvemos a encontrar aquí el mismo escenario. La realidad que vivimos no es absolutamente «real». No tiene el componente afectivo que posee la otra realidad psíquica, escondida. Esta realidad, producto de nuestra conciencia dualista, es fría, racional, desprovista de afecto y emoción; al menos, si la comparamos con la otra, que está mucho más cerca del sistema límbico, o, más bien, que es una parte de él. Se trata, como siempre, de una nostalgia intensamente afectiva

de lo que algunos místicos llaman «Dios», o Jung «mismidad». Nostalgia que apunta a un estado primigenio de felicidad, o paraíso, del que provenimos. Efectivamente, nuestra consciencia dualista, racional, no es más que un producto de este «inconsciente colectivo» del que proviene.

Coan refiere que las prácticas de meditación de los yoguis en la India pretenden llevar desde la experiencia de la separación individual (para nosotros, consciencia dualista) a la realización del *atman* y la identidad con el *brahma* (consciencia holística).

Para Coan, el mito de Prometeo representa este paso desde la consciencia dualista a la holística, mediante el fuego que ilumina la oscuridad, símbolo mítico del poder creativo y de la consciencia. Prometeo nos ayudaría a dejar de ser juguete del destino y alcanzar un poder que antes era exclusivo de los dioses. Prometeo, que etimológicamente significa «previsión», «anticipación del futuro», parece como si estuviera dotando al ser humano de la capacidad de anticipación característica del lóbulo frontal. Aquella capacidad que, al establecer una demora entre el estímulo y la respuesta, nos permite razonar, pensar, antes de decidir, nos habilita para prepararnos para el futuro, nos libera de la esclavitud del aquí y ahora.

Esta capacidad anticipatoria demostrada en el animal y en el hombre, y que perdemos cuando el lóbulo frontal se lesiona, ha sido para Coan la que, separada de la realidad inmediata, ha hecho posible la creación de una realidad imaginaria o simbólica y, por lo tanto, la capacidad que ha creado los mitos y el ritual.

El hombre, una vez adquirido el fuego de la capacidad dilatoria, anticipatoria, razonadora, queda, a veces, atrapado entre dos mundos, el que ha aparecido ante él con la nueva consciencia dualista, analítica, y el pasado, instintivo, mitopoyético, ambivalente. Quizá esta situación a caballo entre dos mundos, sustentados por las estructuras del propio cerebro, se refleje mejor en la figura del Tramposo, que trataremos posteriormente.

Otro autor que establece una relación entre el mito y la consciencia humana es Bernard de Fontenelle, quien considera la mitología como una época concreta de la historia de la consciencia humana. No es exactamente lo que aquí defendemos; para nosotros la mitología trata más bien de unos relatos que reflejan la evolución de la

mente, pero no es algo que haya dejado de existir con el predominio de la razón. Cualquier explicación del pensamiento mítico como pensamiento prelógico, como han afirmado algunos antropólogos, está en contradicción con el hecho de la existencia de mitos en nuestra cultura occidental moderna, con la hipótesis que aquí defendemos, a saber, que el pensamiento mítico y el pensamiento lógico son dos formas de pensamiento con sustratos anatomo-fisiológicos distintos, es decir, que proceden de partes diferentes del cerebro. La contraposición, pues, de *mythos* y *logos* es, a nuestro parecer, absurda. Ambos coexisten en el cerebro y son fruto de él.

Volviendo a Bernard de Fontenelle, no se trata, pues, de que la mitología sea una etapa «primitiva» de la humanidad, una etapa pre-científica o prelógica, como él preconiza, sino de un pensamiento dominante en una determinada época de la humanidad, ciertamente cuando el pensamiento lógico, científico o racional aún no había sido desarrollado. Ambos pensamientos o formas de pensar, sin embargo, perduran hoy en el hombre moderno, al igual que perduran las estructuras cerebrales que los sustentan.

La misma opinión que Fontenelle sostiene el filólogo alemán Christian Gottlob Heyne, para el que también el mito es una expresión de una época primitiva del ser humano, como si esa época fuese la infancia de la humanidad. La arrogancia o *hybris* humana deja entrever un cierto desprecio por una forma de pensar que no es lógica, y, por tanto, la considera preliterata, imperfecta, primitiva, etc. Por las mismas razones tendríamos que arrojar por la borda la poesía, la música y la creatividad científica y artística en general. Así lo expresa el filósofo romántico alemán Schlegel, para el que todo el arte y toda la poesía tienen como fundamento la mitología. La poesía, como la mitología, pretende, según él, captar o expresar la totalidad, lo inefable, lo que estaría más allá de las contradicciones propias del pensamiento racional. Esta comparación entre el mito y la poesía es compartida por muchos otros autores románticos y no románticos del siglo pasado.

Teniendo en cuenta lo dicho, no es de extrañar que haya habido autores que comparasen los mitos con los ensueños, tal y como hace Karl Abraham, discípulo de Freud. Otto Rank también propone que el mito debe ser concebido como el «sueño de la masa», es decir, el

sueño colectivo de todo un pueblo. En cualquiera de los casos, es fácil hacer esta afirmación, habida cuenta del carácter no lógico, no dualista, holístico, de los mitos. Pero también por su carácter religioso, la búsqueda de la divinidad en el propio individuo, y por su carácter fundamental y radicalmente emotivo.

Para Mircea Eliade, mito, símbolo e imagen pertenecen a la vida espiritual, profunda, que precede a la razón discursiva. Mediante el mito, el hombre, según Eliade, recupera su «paraíso perdido», es decir, en términos neurofisiológicos podríamos decir hoy que es la forma en que el hombre vuelve a su sistema límbico del que su corteza cerebral surgió.

De todos los mitos, sin duda los más antiguos son los mitos de la creación, en los que los diversos pueblos de la tierra han expresado sus opiniones sobre temas tan importantes como el origen del universo y del hombre. Estos mitos, tienen, como casi todos, muchos denominadores comunes, a pesar de la enorme diversidad.

Es en estos mitos de la creación donde se puede establecer una relación entre lo narrado y la evolución de las estructuras cerebrales, como si la humanidad conservase un recuerdo de épocas anteriores de su propio desarrollo.

En muchos de estos mitos, se parte de una Unidad/Totalidad que luego se divide, generalmente en dos partes. En el libro *Tao Te Ching*, atribuido a Lao Tse, filósofo chino del siglo IV a.C, que trata del Tao (camino del cielo) y de su virtud, Te, se dice: «El Tao engendra al Uno, el Uno engendra al Dos, el Dos engendra al Tres, y el Tres engendra a los diez mil seres. Los diez mil seres llevan a sus espaldas el Yin (la oscuridad) y en sus brazos al Yang (luz).» A partir de la Unidad se llega a la división dualista de cielo y tierra, de los dos principios contradictorios que llevan consigo los diez mil seres. La armonía es para Lao Tse la conjunción de los dos principios; así, es el principio de la unidad lo prevalente en su filosofía, y la perfección significaría volver a esa unidad. Lo importante es constatar que existe una consciencia dualista que surge de un principio único en donde esta división no existe. La vuelta a este principio significa, pues, la superación de esta división. En el *Tao Te Ching*, la unidad es señal de tranquilidad y estabilidad, mientras que la dualidad lo es de diferencia, ambigüedad y duda. La vuelta al origen significa, por

tanto, la vuelta a la tranquilidad y la estabilidad originaria, a la calma eterna.

Para el taoísmo, todos los seres llevan en sí el dualismo, los dos principios contradictorios, el yin y el yang, las dos fuerzas primitivas, la oscura, tranquila, engendrante y femenina yin, y la brillante, móvil, fecundante y masculina yang.

Dualismo, pues, como cualidad inherente al ser viviente, aunque aquí se trate de fuerzas, más que contrarias, complementarias, de los dos seres: son dos caras de una misma moneda. En otro lugar se dice: «El ser y el no ser mutuamente se engendran. Lo fácil y lo difícil mutuamente se hacen. Lo largo y lo corto mutuamente se perfilan, lo alto y lo bajo mutuamente se desnivelan. El sonido y su tono mutuamente se armonizan. Delante y detrás se suceden.»

Todos estos pasajes podrían interpretarse como la memoria histórica, ancestral, de lo que Eugene d'Aquili denominó el «operador binario», una estructura que estaría localizada en el hemisferio dominante y que analiza la realidad por contraposición de opuestos; consecuentemente, supone o presupone y condiciona una forma dualista de interpretación de la realidad. Para d'Aquili, esta área cerebral, que Geschwind localiza en el lóbulo parietal inferior, estaría en relación con la generación de mitos. Es un área de convergencia somestésica, visual y auditiva, a veces denominada «área asociativa de las áreas asociativas». Que esta área esté en relación con la capacidad creadora de mitos del cerebro no significa que la mitología haya surgido sólo de ella. Antes hemos mencionado el lóbulo frontal. Sin duda se trata siempre de redes neuronales que implican varias áreas cerebrales que sustentan una determinada función.

El mito en el que la Unidad se divide en dos entidades o dioses estaría, a nuestro entender, reflejando la aparición de la consciencia dualista, analítica, secuencial, lógica, ligada a la función de un área determinada del hemisferio dominante.

Así, en un mito griego de la creación, el pájaro Nyx de alas negras pone un huevo y, después de empollarlo durante mucho tiempo, surge Eros, el dios del amor. Una parte de la cascara salió por los aires y se convirtió en el cielo, Urano; y la otra formó la Tierra, Gaia. Eros hizo que se enamorasen y de ahí surgieron los hijos y los nietos. También aquí de un huevo que representa la Unidad surge la división entre cielo y tierra.

En un mito japonés, del océano primordial surgió un vastago verde que creció y creció hasta llegar a las nubes, donde se transformó en un dios. Pronto este dios comenzó a crear dioses, los más importantes fueron Izanagi e Izanami.

En la mitología iroquesa de la creación, la Mujer del Cielo, antes de que nadie hubiese nacido o muerto, se dio cuenta de que iba a dar a luz a dos gemelos: Iousheka («retoño») y Tawiskaron («pedernal»). En muchos otros mitos americanos, el Ser Supremo crea dos gemelos, plasmando así la división de la Unidad en dos. Generalmente, de los dos gemelos uno suele ser el héroe o el bueno, mientras que el otro es el malo, lo que recuerda la división persa entre los dos dioses, u Ormuz y Ahrimán, dios y antidios en la religión de Zoroastro, la diferencia entre Osiris y Seth en Egipto: a Osiris le pertenece el Nilo y las tierras por él inundadas y fértiles, mientras que a Seth le pertenece el desierto y los países áridos de la costa.

Entre los dogon de África occidental, también encontramos una división parecida entre Nommo, dios del agua, dios bueno, creador, y su hermano malo Yurugu u Ogo. Nommo es perfecto, benefactor, su perfección se expresa en que representa él solo una pareja de gemelos, masculino y femenino.

En los pueblos carina del Caribe encontramos el primer gemelo, Tanusi, hijo del dios supremo y creador de todas las cosas buenas, y su hermano gemelo, el malo, Yolokantamulu, en relación con la oscuridad y con todas las desgracias de la humanidad.

En Grecia podemos citar a los Dioscuros, una pareja de gemelos, y en Roma, a los fundadores, los gemelos Rómulo y Remo.

El tema de los gemelos es una constante en muchas mitologías del África occidental. Suelen encarnar el ideal de perfección ontológica, como si el ser humano se diese cuenta de que esta división es artificial, ya que alberga tanto el bien como el mal dentro de sí mismo; en el terreno sexual las primeras parejas eran de ambos sexos, es decir, gemelos de sexo opuesto, dando a entender que se consideraba la androginia como la perfección. De ahí que la mayoría de los Seres Supremos en muchas mitologías también sean andróginos. Algunos autores consideran que aún hoy en día el nacimiento de gemelos se celebra, recordando quizás la condición feliz de antaño.

8.3. Creación por la palabra

El poema babilónico de la creación, en la tablilla I, comienza de la siguiente manera:

*Cuando en lo alto el cielo aún no había sido nombrado
y abajo la tierra firme no había sido mencionada por su nombre,
del abismo (Apsu), su progenitor,
y de la tumultuosa Tiamat, la madre de todos,
las aguas se mezclaron en un solo conjunto.*

En otro lugar de esta tablilla se dice:

*Cuando los dioses aún no habían sido creados,
ni ningún nombre había sido pronunciado...
Lajmu y Lajamu fueron creados,
siendo llamados por su nombre.*

¿No podría deducirse de este pasaje que el acto de la creación está ligado a la palabra? Esta hipótesis podría ser válida también para el tercer componente de la tríada original de dioses, Mummu, que en el poema de la creación es el mensajero de Apsu y que, según el filósofo neoplatónico Damascio, es el primogénito de Apsu y Tiamat y representaría el mundo inteligible, ya que cabe la posibilidad de que su nombre provenga de la raíz *amu*— que significa «hablar», «pensar». Si esta interpretación es correcta, estamos de nuevo ante la personificación de un dios de la palabra.

Y si de Sumer y Akad pasamos a Egipto, encontramos algo parecido. En la teología de Memphis, residencia de los faraones desde el comienzo de la historia de Egipto y capital del Antiguo Imperio, se adoraba al dios Ptah en forma de hombre. Según esta teología, Ptah realiza la creación con su corazón y su lengua, es decir, con su mente y con la fuerza de la palabra. Al pronunciar los nombres de las cosas les da vida.

Casi no es necesario citar la Biblia, influenciada sin duda por las culturas mesopotámicas. En el Génesis, Yahvé pone orden en el caos simplemente hablando («Hágase la luz», Gn. 1:3) y nombrando («Dios lia-

mó a la luz, día y a la oscuridad, noche», Gn. 1:5). En el Nuevo Testamento, recordemos el comienzo del Evangelio de San Juan: «En el principio era el Verbo...» Es interesante señalar que entre los indios uitoto del Amazonas existe un pasaje muy parecido en su relato cosmogónico y que dice así: «En el comienzo la Palabra dio origen al Padre.»

Quizá los textos hindúes más antiguos sean los védicos, que se remontan más allá de 1.000 años a.C. Algunos recogen una contienda entre la mente y el lenguaje para ver quién de ellos es la fuerza más importante. Aunque la mente sale siempre triunfante, el lenguaje es considerado como una de las fuerzas cósmicas fundamentales. Un dios védico, Prajapati, dios de la creación, pronuncia las primeras palabras *bhur*, *bhuvah*, *suar* para crear la tierra, la atmósfera y el cielo. Se dice de él que impuso orden en el mundo por el nombre y la forma, elementos claves en muchas de las filosofías hindúes posteriores, y que representan las dos dimensiones básicas de la realidad. El único término más importante en el estrato más antiguo del pensamiento indio es *vac*. Significa «lenguaje» y ha sido personificado como una deidad independiente, la diosa mujer de Prajapati y que, en algunos lugares, se le ha dado el papel de agente activo creando, o, más exactamente, haciendo devenir el universo.

Pero no solamente en las mitologías de las antiguas civilizaciones se encuentra la palabra como elemento cosmogónico y teogónico. Por ejemplo, en la mitología de las islas Marshall, en Micronesia, Lowa, la divinidad suprema, crea con la magia de la palabra. Se cuenta que hace mucho, mucho tiempo no existía la tierra, sólo el mar. Pero había un dios llamado Lowa que descendió sobre una isla. Este dios dio un orden, seguida de un zumbido mágico, «mmm», y así se crearon las islas.

Como ejemplo paradigmático quizá de que los mitos reflejan la idea que la humanidad se hace del desarrollo cerebral está el mito cosmogónico de los maoríes, los aborígenes polinesios de Nueva Zelanda, para los que la creación se realiza en tres períodos, que son los siguientes:

Primer período (pensamiento)

*De la concepción al crecimiento,
del crecimiento al pensamiento,*

*del pensamiento al recuerdo,
del recuerdo a la consciencia,
de la consciencia al deseo.*

Segundo período (noche)

*El mundo se hizo fértil,
moraba en el tenue resplandor,
produjo la noche,
la gran noche, la larga noche,
la noche más profunda, la noche más alta,
la noche impenetrable, que se puede sentir,
la noche, que es para cortar,
la noche, que no se ve,
la noche de la muerte.*

Tercer período (luz)

*De la nada de la creación,
de la nada el crecimiento,
de la nada la abundancia
el poder del crecimiento,
el aliento vivo.
Moraba en el espacio vacío,
creó el aire que está sobre nosotros,
el aire que flota sobre la tierra.
El gran firmamento sobre nosotros moraba en el crepúsculo,
y la luna apareció.
El aire sobre nosotros moraba en el calor,
y el sol apareció.
Fueron arrojados hacia lo alto,
como los grandes ojos del cielo.
Así se hicieron los cielos claros,
el crepúsculo, el día temprano,
el mediodía,
el resplandor del día en el cielo.*

Del mismo modo aparece el verbo como origen de las cosas creadas en mitologías africanas. A este respecto habría que citar a Ger-

maine Dieterlen, quien en 1951 escribió en su *Essai sur la religion bambara* lo siguiente: «Nueve pueblos al menos, de importancia desigual (dogons, bambara, «herrereros», kurumbas, bozos, mandingos, sarnosos, mosis y kules), viven sobre el mismo sustrato metafísico, si no religioso. Es común a todos ellos el tema de la creación por medio de un verbo, inmóvil al principio, pero cuya vibración determina paulatinamente la esencia y posterior existencia de las cosas.» Respecto a la importancia del verbo entre los bambaras, Dominique Zahan en su *Dialectique du verbe chez les bambaras* dice lo siguiente: «El verbo establece... un acercamiento entre el hombre y su Dios, al mismo tiempo que una vinculación entre el mundo objetivo y el mundo subjetivo de la representación.» No obstante, como dicen Eliade y Couliano: «Como los dogons, los bambara creen en la degradación de la humanidad, de la que es uno de los signos la aparición del lenguaje.» Este último comentario es muy interesante y se refiere a la aparición de la consciencia sentida como la pérdida de un paraíso, aquí expresada como la degradación de la humanidad.

Los bosquimanos del sur de África son nómadas y cazadores. Hoy día se encuentran en las regiones desérticas de Namibia, Suráfrica y surangoleñas. Para ellos el Dios supremo es Cagn, que creó todas las cosas por órdenes verbales: el sol, la luna, las estrellas, el viento, las montañas y los animales.

En otro lugar del globo, en Australia, los indígenas karadieri refieren que sólo desde el momento en el que los dos primeros humanos dieron nombre a todas las plantas y los animales, el primer día de la creación, comenzaron realmente plantas y animales a existir.

En uno de los mitos cosmogónicos de los maoríes, lo, el dios supremo, también crea con la palabra. Veamos:

*lo vivía en el espacio respirante de la infinitud.
El mundo estaba oscuro, agua por todas partes,
en ningún sitio un resplandor, ninguna claridad, ninguna luz.
Y él se levantó y dijo estas palabras,
para dejar de estar ocioso:
«Tinieblas, conviértete en tinieblas poseedoras de luz»
Inmediatamente apareció la luz.
Entonces repitió las mismas palabras, pero de otra forma,*

para dejar de estar ocioso:
«Luz, conviértete en luz poseedora de tinieblas»
y de nuevo se esparcieron las tinieblas más profundas.
Entonces habló por tercera vez y dijo:
«Que sea la oscuridad arriba,
la oscuridad abajo (alternativamente),
que sea la oscuridad hasta Tupua,
que sea la oscuridad hasta Tawhito.
La oscuridad es vencida y expulsada.
Que sea la luz arriba,
que sea la luz abajo (alternativamente),
que sea la luz hasta Tupua,
que sea la luz hasta Tawhito.
Un reino de luz,
una luz resplandeciente.»
Y ahora reinó una gran luz.
Entonces lo miró las aguas que lo rodeaban por todas partes,
y habló por cuarta vez. Dijo:
«Aguas de Taikama, separaos,
cielo, fórmate.»
Entonces el cielo fue colgado.
«Crea ahora Tupua-horo-nuku.»

Y de repente, allí estaba la tierra.

También con la palabra crea el dios supremo de Samoa. Allí se cuenta el siguiente relato cosmogónico:

«Tangaroa, el dios supremo, miraba en el amplio espacio. No había ni cielo, ni tierra, ni mar. Estaba solo y caminaba por el amplio espacio. Pero en un lugar donde pasó, creció una roca del suelo. Tangaroa era el creador de todas las cosas.

«Entonces Tangaroa le dijo a la roca: "Pártete." Y así surgieron por orden una multitud de papa [rocas], cada una con su nombre. Los significados de estos nombres son: 1. Acostarse. 2. Correr o extenderse como plantas trepadoras. 3. Algo que se asemeja a un arrecife. 4. Panal de abeja. 5. Piedra blanda, volcánica o pizarra. 6. Estar de pie. 7. Un tipo de coral ramificado. Además fueron creados por él sus hijos.

«Entonces Tangaroa habló con la roca y le golpeó con la mano derecha. La roca se partió de nuevo y produjo la tierra (la madre de todos los hombres del mundo) y el mar. Entonces el mar cubrió a "correr o extenderse", y "acostarse" le dijo: a "correr o extenderse": "Seas bendito de que tu mar te posea". Pero "correr o extenderse" respondió: "No me bendigas, el mar te alcanzará pronto". De la misma forma dijeron todas las demás rocas: "Seas bendito".»

Un mito parecido al de Tangaroa se cuenta en Tahití. En vez de Tangaroa, aquí el dios supremo se denomina Ta'aroa. La diferencia es que él mismo se da la orden verbal para convertirse en el universo.

Ta'aroa existe primero sólo en el vacío. Por una orden que se da a sí mismo se convierte en el Universo y dentro de él en «la semilla». El mito primero es el siguiente:

*El existía, Ta'aroa era su nombre,
en el infinito
no había tierra, no había cielo.
No había mar, no había ningún hombre.
Entonces Ta'aroa llamó allí arriba:
estaba solo y se convirtió en el mundo.
Ta'aroa es el origen, él es la roca,
Ta'aroa es la arena,
y así se le llama también,
Ta'aroa es la luz,
Ta'aroa está dentro,
Ta'aroa es la semilla,
Ta'aroa está abajo
Ta'aroa es fuerte,
Ta'aroa es sabio.
El creó la tierra de Hawai,
Hawai, la grande y santa,
como cuerpo y concha de Ta'aroa.*

Sigue otro mito en donde la diferenciación entre el poder interno y la manifestación externa es aún más clara. Es más, incluso se crea una dicotomía entre espíritu y cuerpo:

Ia'aroa moraba desde hace mucho tiempo en su concha (costra). Era redonda como un huevo y giraba en el espacio en las tinieblas eternas.

No había ni sol, ni luna, ni tierra, ni montaña, todo era fluido. No había ni hombre, ni animal, ni pájaro, ni perro, ni ser vivo, ni mar, ni agua dulce.

Pero finalmente Ta'aroa se deshizo de su concha. Le había quedado demasiado estrecha. Se abrió y se dividió en dos. Entonces salió fuera de la concha y gritó en voz alta: «¿Quién está allá arriba, quién está allá abajo?» Ninguna voz le respondió. «¿Quién está ahí delante, quién está ahí detrás?» Ninguna voz respondió. Sólo el eco de su propia voz resonó de vuelta, pero nada más.

Entonces Ta'aroa dijo: «Roca, arrástrate hasta aquí.» Pero no había rocas que pudiesen arrastrarse hasta él. Y dijo: «Arena, arrástrate hasta aquí.» Pero no había arena que pudiese arrastrarse hasta él. Entonces se enojó porque no se le obedecía.

Dio la vuelta a la concha y la levantó para que formase la cúpula celeste. La llamó Rumia. Poco a poco iba cansándose. Poco después salió de otra concha que le cubría y la convirtió en rocas y arena. Pero su ira no se había calmado, por lo que hizo de su espina dorsal una cadena de montañas, de sus costillas las faldas de las montañas, de sus órganos nubes anchas y navegantes, de su grasa y carne la tierra gruesa y de sus brazos y piernas la fuerza de la tierra. De sus uñas de manos y pies hizo escamas y caparazones para los peces, de sus pelos arbustos y plantas trepadoras que cubrieron la tierra. De sus visceras salieron langostas, cangrejos y anguilas para ríos y mares. Y la sangre de Ta'aroa se hizo caliente y fluyó: es el rojo del cielo y del arco iris.

Pero la cabeza de Ta'aroa le quedó a él dedicada. Y siguió viviendo con esa cabeza sobre un cuerpo incorruptible. Él era el señor de todo. Todo se extendió, todo creció.

Ta'aroa creó entonces a los dioses. Pero mucho más tarde cuando Tu estaba con él, creó también a los hombres.

Igual que Ta'aroa tenía conchas, todo lo demás también tiene conchas. El cielo tiene una concha, es decir, el espacio infinito, en el que los dioses han colocado el sol, la luna, las pléyades y las constelaciones de los dioses. La tierra tiene una concha para las piedras, agua y plantas que de ella salen. La concha del hombre es la mujer, pues de

ella viene al mundo. Y la concha de la mujer es también la mujer, pues también ella nace de mujer. Es imposible, enumerar las conchas de todas las cosas que este mundo genera.

En otra cosmología de Tahití se encuentra Ta'aroa solo en un pequeño mundo, como en la cascara de un huevo de la que, finalmente, sale y como se sentía solo crea el famoso dios Tu que será su compañero y colaborador durante la gran obra de la creación.

En Hawai, ocupada por los polinesios alrededor del año 750 a. O, los mitos cosmogónicos celebran la fertilidad de los siete escalones de la noche. La noche es una especie de caos lleno de posibilidades, un estadio anterior al ser. Sus «escalones» se generan del barro originario y de la separación entre un principio masculino y otro femenino, personificados en Kumulipo, el hombre, y Po'ele, la mujer.

La expresión alemana *ins Leben rufen*, que literalmente significa «llamar a la vida», tiene el significado de «crear», «fundar». Es decir, conservamos en el lenguaje expresiones que reflejan nuestra convicción de que crear se hace con la palabra.

Podríamos continuar esta lista, pero no quiero cansar al lector. Basten estos ejemplos para comprobar que es posible que estos relatos, algunos de ellos antiquísimos, puedan ser el reflejo en la memoria histórica del hombre del surgimiento del lenguaje y con él de la autoconsciencia, quizá como producto social de su utilización entre los humanos. Hemos visto también, que este surgimiento del lenguaje probablemente se acompaña de una visión dualista de la realidad que se refleja en las mitologías de todo el mundo. Esta visión dualista tiene una estructura mental concreta en el lóbulo parietal izquierdo del cerebro, lo que el psiquiatra americano d'Aquili denomina el operador binario, y su alteración por lesión hace imposible en el sujeto afectado la formación de antónimos, de polaridades o simplemente de nombrar el concepto opuesto de cualquier palabra que se le presente.

En resumen, existen estructuras cerebrales que conforman nuestra forma de pensar, tal y como se revela en el mito, en el lenguaje e incluso en la ciencia y por tanto sería pertinente concluir este apartado con palabras de Ernst Cassirer, quien en su libro *Lenguaje y mito* expresa lo siguiente: «Nuestra epistemología no tendrá una base real hasta que la filología y la mitología nos hayan revelado los procesos

conceptuales involuntarios e inconscientes.» Yo añadiría: y hasta que la neurofisiología no haya descubierto las estructuras mentales adquiridas a lo largo de nuestra evolución que conforman de forma inconsciente nuestro pensamiento. De aquí la necesidad de una neuroepistemología.

8.4. La figura del Tramposo en la mitología

El Tramposo es una figura mítica que se distingue por su habilidad y astucia, su capacidad de engaño, sus instintos biológicos prodigiosos y un cuerpo con algunas partes desproporcionadas. Para Paul Radin, es un mito que pertenece a las formas expresivas más antiguas de la humanidad y se encuentra tanto entre los griegos antiguos como entre los chinos, los japoneses o los pueblos semíticos. En la literatura anglosajona se le denomina *trickster*, que puede traducirse por «tramposo» o «estafador», en alemán es el *Schelm*, que se traduce por «pícaro», de manera que podemos verlo reflejado en el bufón medieval, pero también en el pícaro de nuestra novela, o en el payaso moderno. Es un personaje enormemente atractivo, quizás porque representa lo que muchos de nosotros quisiéramos en algunos momentos ser: desenfadados, desinhibidos, bromistas, embaucadores y, sobre todo, libres de prejuicios sociales, rompiendo tabúes que nuestra vida social nos impone.

Si hemos relacionado la mitología con el desarrollo de la mente humana y de las estructuras que la sustentan, la figura del Tramposo se presta con más razón a este tipo de comparaciones. Extraordinariamente común en las mitologías de muchas culturas, como hemos dicho, es especialmente conocido en las de los pueblos nativos de América y África. Suele jugar un papel importante en los mitos de la creación, y en la propia creación, ya que representa para muchos antropólogos el poder creador y amoral de estados preconscientes del desarrollo humano. Para nuestro modo de ver las cosas, no se trata de estados preconscientes que hubiesen desaparecido una vez desarrollada la consciencia, sino de estados que provienen de estructuras más antiguas del sistema nervioso central, pero que siguen estando ahí, aunque hayan sido relegados por la consciencia dualista. Su presencia

y sus efectos sobre nuestra conducta son indudables, lo que ocurre es que, cuando se manifiestan, la consciencia dualista es incapaz de ejercer ningún control sobre ellos. También es cierto que la *hybris* humana, orgullosa de esa consciencia dualista, ha creído que puede perfectamente ignorar su existencia. Las consecuencias de este «olvido» pueden ser desastrosas, como la historia de la humanidad nos enseña.

Pero volvamos al Tramposo. A veces se le ha comparado con la fuerza creadora de los sueños. Para nosotros es evidente que representa, como veremos enseguida, las fuerzas creadoras del inconsciente emotivo, manifestadas en este pensamiento mítico que estamos analizando. Parece como si los que crearon los mitos en los que actúa el Tramposo tuviesen ese conocimiento implícito de la proveniencia del pensamiento, de la corteza cerebral, de estructuras más arcaicas del sistema límbico de las que surgieron. Por eso figura tan a menudo el Tramposo en los mitos de la creación. El alto contenido erótico, sexual y amoral de la conducta del Tramposo lo corrobora. Aparece con figura humana, pero también en forma de animal que se caracteriza por su agilidad y astucia. Por ejemplo, el taimado zorro, el astuto coyote, el fugaz conejo o la pérfida araña. A menudo representa la figura del héroe cultural que introduce el fuego, la agricultura, instrumentos diversos o incluso la muerte en la sociedad humana. A veces es una mezcla entre astucia y estupidez, ya que también es una figura ridícula por las dimensiones de parte de su cuerpo y de sus instintos biológicos.

Para Mircea Eliade representa una complicada combinación de tres modos de sacralidad: la divina, la humana y la animal. Es un ser sobrenatural por sus poderes extraordinarios, capaz incluso de frustrar las intenciones creadoras del Ser Supremo. Respecto a sus instintos, éstos suelen estar exagerados, como por ejemplo un apetito voraz, una lujuria insaciable, extraordinarias excreciones o una flatulencia cósmica. Suele ser un personaje andrógino, o, al menos, puede cambiar de sexo cuando le apetece. Así, puede ser masculino, pero adoptar el sexo femenino para concebir y dar a luz. Es la unidad de los contrarios: creador y destructor al mismo tiempo, hombre o mujer, bueno y malo, burlador y burlado.

Suele mofarse de los dioses, de las figuras religiosas institucionales, de las técnicas humanas, pero también de sí mismo. Se burla de

todo y es a su vez burlado. Lleno de humor e ironía, suele ser tan contradictorio como la vida misma. Se recrea en romper tabúes, como el incesto, es ladrón, aventurero, divertido e intrépido.

Veamos algunos ejemplos. Entre los esquimales, la figura del Tramposo está encarnada en el Cuervo, un animal que lo representa en muchos otros mitos de América, sobre todo a lo largo de Alaska y de la costa canadiense del Pacífico.

Uno de los mitos esquimales nos cuenta que el primer hombre estaba dormido en una vaina de una vid. La vaina se rompió y el hombre cayó al suelo. Enseguida llegó el Cuervo y se transformó en hombre. El Cuervo le preguntó al hombre de dónde venía, y el hombre le respondió que había bebido algo del suelo blando sobre el que había caído. «Eso fue agua», dijo el Cuervo, «espera aquí», y se convirtió de nuevo en pájaro y salió volando. A los cuatro días volvió con bayas e instruyó al hombre para que las comiese y plantase. Luego el Cuervo creó ovejas del lodo y les infundió vida agitando sus alas.

En la vaina original de la vid crecieron muchos más hombres y el Cuervo creó muchos más animales y plantas. Para que los hombres no comiesen cualquier cosa, hizo que los animales y las plantas fueran difíciles de coger y encontrar e hizo el oso —también de lodo— para asustarlos.

Finalmente, sintiendo que el hombre estaba solo, el Cuervo formó una figura bellísima de barro y le insufló vida con sus alas. Esa fue la mujer, y al hombre le gustó y pronto tuvo un niño.

Como vemos, el Cuervo ocupa el lugar del creador y al mismo tiempo de héroe que trae a la humanidad las cosas que necesita.

El que se trate de un animal nos recuerda que, originalmente, en ese mundo mágico de la época mítica, los animales y los hombres vivían en una relación muy estrecha; el hombre los necesitaba y su relación con ellos era de compañerismo. En un cántico esquimal se dice:

*En los tiempos más remotos
Cuando la gente y los animales vivían sobre la tierra,
Una persona podía convertirse en animal si quería
Y un animal podía convertirse en un ser humano.
A veces había personas*

*Ya veces animales
Y no había diferencia.
Todos hablaban el mismo lenguaje.
Ésos eran los tiempos en los que las palabras eran mágicas.
La mente humana tiene poderes misteriosos.
Una palabra hablada por azar
Podía tener extrañas consecuencias.
Podía hacerse viva de pronto
Y lo que la gente quería que sucediese sucedía
Todo lo que tenías que hacer es decirlo.
Nadie podía explicar esto:
Así eran las cosas.*

He reproducido este pasaje tan interesante porque hace mención no sólo a la estrecha relación del hombre con el animal, sino también a que ambos hablaban el mismo lenguaje. En efecto, hoy en día se denomina lenguaje límbico a aquel lenguaje sin palabras que puede comunicar a un hombre y un animal, y que consiste en gestos y expresiones orales que no son lenguaje propiamente dicho, como la entonación de la voz, las emociones que se transmiten con las palabras, etcétera, y que son entendidas por el animal, así como también por el niño pequeño que aún no ha desarrollado la capacidad de hablar. Con otras palabras: a nivel del sistema límbico, expresado por las emociones y la mímica, existe una comunicación clara con los animales. Otro ejemplo más de que la corteza, en este caso la corteza temporal que es donde están localizadas las estructuras que permiten el entendimiento del lenguaje, proviene del desarrollo del sistema límbico. Este cántico refleja asimismo la importancia que en aquellos tiempos tenía la palabra. De nuevo la asociación de la palabra al acto creador.

La importancia del lenguaje no hablado, también llamado lenguaje corporal, que, como antes dijimos, compartimos con los animales, nos la muestra el mito de la creación de los indios assiniboine, una tribu de los sioux, de las praderas americanas:

«Toda la tierra estaba inundada por el agua. Inktonmi —una figura típica de Tramposo— envió a los animales a que bucearan en el agua y buscaran arena en el fondo del mar. Ningún animal fue capaz

de encontrar nada. Finalmente envió a la rata de agua. Cuando salió del agua estaba muerta, pero tenía arena en las garras. Inktonmi tomó la arena y creó la tierra con ella. Inktonmi llevaba un traje de piel de lobo. Dijo: "Deben pasar tantos meses como pelos hay en esta piel, antes de que se haga el verano". Entonces la rana dijo: "Si dura tanto el invierno, ningún animal sobrevivirá. Siete meses de invierno son suficientes". Repitió estas palabras tantas veces que Inktonmi se enfureció y la mató. Pero la rana consiguió hasta en la muerte estirar siete dedos de los pies. Entonces Inktonmi cedió y dijo que serían siete meses de invierno.» Como vemos, la rana se sale con la suya utilizando el lenguaje corporal, incluso en la muerte.

Resumiendo podemos decir que, para nosotros, los mitos parten de estructuras del cerebro, probablemente del hemisferio derecho, pero que utilizan el lenguaje para su expresión. Este hecho se traduce en la mitología en el abandono del paraíso y la entrada en la visión dualista del mundo. Esta visión dualista está, probablemente, relacionada con el lenguaje, es decir, con el hemisferio izquierdo.

De esta manera, en los mitos más antiguos, los que relatan la creación del mundo y del hombre, se refleja este paso de la consciencia holística, de la unión con la naturaleza, a la consideración de ésta como algo a lo que el hombre se enfrenta, convirtiéndose a su vez en objeto. La separación entre el bien y el mal, y, sobre todo, entre la vida y la muerte, se siente de forma dolorosa, de ahí la nostalgia del paraíso perdido. La figura del Tramoso representa una imagen intermedia en la que se refleja precisamente esta nostalgia.

CAPÍTULO 9

El cerebro y la divinidad

*«Somos lo que pensamos
Todo lo que somos surge de nuestros pensamientos
Con nuestros pensamientos creamos el mundo.»*

Buda.

« Tú llevas un Dios contigo, aunque no lo sepas. ¿Piensas que me estoy refiriendo a un dios externo de plata u oro? Es dentro de ti mismo donde lo llevas...»

Epicteto.

«El reino de Dios está dentro de vosotros.»

Lucas, 17, 21.

«Puesto que el cerebro es un misterio, el Universo, reflejo de la estructura cerebral, será también un misterio.»

Santiago Ramón y Cajal.

Todas las religiones y culturas han realizado una distinción entre lo sagrado y lo profano. En palabras de Emile Durkheim: «La división del mundo en los dominios que comprenden, uno todo lo sagrado, el otro lo profano, es el rasgo distintivo del pensamiento religioso.»

La generalización del sentimiento de lo sagrado, que probablemente se remonte, que sepamos, hasta el hombre de Neandertal, se

puede interpretar desde el punto de vista neurofisiológico como un indicio de la existencia en el cerebro humano de estructuras capaces de producir la sensación de numinosidad.

En el capítulo anterior planteé la hipótesis de que la mitología bien puede reflejar el desarrollo o evolución del cerebro. O, también, que bien pueden existir estructuras cerebrales mitopoyéticas. Estas estructuras, comunes a todos los seres humanos, explicarían la existencia en todas las culturas de lo sagrado, lo numinoso, lo trascendente, lo divino. Plutarco, y también Herodoto, creían que todos los dioses, independientemente del país de origen y de sus variadas formas y nombres, eran idénticos, ya que manifestaban, y no podían hacer otra cosa según ellos, las aspiraciones y anhelos del alma humana común a todos los hombres. Y lo mismo sucedía con las diferentes iniciaciones que se realizaban en los diversos cultos místicos, como veremos; eran todas sustancialmente idénticas y en todas partes tenía el mismo objeto: poner al iniciado en contacto con la numinosidad. En realidad, según nuestra hipótesis, liberar las estructuras generadoras de la sensación de divinidad.

Pero, con independencia de si se cree o no en Dios o en los dioses, lo extraño es que existan estructuras en el cerebro que sean el sustrato de esa manifestación cultural del ser humano tan importante: la religión.

El hecho mismo de que existan estas estructuras no dice nada a favor o en contra de la creencia o no en seres sobrenaturales. Como dice Ramachandran, profesor de neurociencias de la universidad de California en San Diego, la mayoría de los animales no posee receptores para la visión cromática, pero de ahí no podemos deducir que los colores no sean reales. De la misma manera, el hecho de que el ser humano posea estructuras y conexiones que hacen posible la experiencia mística o numinosa y otros animales no, no implica la inexistencia de Dios, como tampoco la prueba.

Tampoco sabemos, en realidad, si estas estructuras están ya presentes en nuestros antepasados mamíferos. Los enterramientos con flores se han interpretado como un signo de la presencia de un sentimiento religioso, al menos en el hombre de Neandertal. Pero también se sabe que algunos elefantes entierran a sus muertos y acompañan estos enterramientos con flores y frutos.

En cualquier caso, para el creyente es importante saber que existen en su cerebro estructuras que hacen posible estas experiencias. Sin ellas, difícilmente podríamos vivirlas. Como tampoco las viven aquellos pacientes que han nacido sin encéfalo o que a causa de determinadas enfermedades degenerativas han perdido gran parte del cerebro y se encuentran en un estado prácticamente vegetativo.

Para el no creyente, estas estructuras serían las responsables de la creencia en seres sobrenaturales, que no serían otra cosa que proyecciones de nuestro cerebro, una más entre tantas que el cerebro lanza al mundo exterior, interpretando que existe fuera lo que no es más que el fruto de su especulación. ¿No hacemos lo mismo con el tiempo?

9.1. Condicionamiento orgánico de las experiencias religiosas

El padre de la psicología norteamericana, William James, decía que las teorías científicas están tan condicionadas orgánicamente como los sentimientos religiosos. Evidentemente, el cerebro humano es el órgano que permite todo tipo de sensación, pensamiento, creencia o sentimiento. Todas las experiencias humanas están basadas en la función cerebral. Razonamientos científicos, juicios morales, creatividad artística, todo tiene al cerebro como base. Fuera del cerebro, a no ser que aceptemos la existencia de algo inmaterial en él encerrado, es decir, a no ser que volvamos al dualismo cartesiano, no hay nada; ni siquiera es de interés saber si el mundo exterior continuará existiendo una vez que el cerebro humano desaparezca. Suponemos que lo hará, y la ciencia nos dice que el mundo existía mucho antes de la aparición del hombre. Pero este conocimiento carece de interés subjetivo. No podemos salir de nuestro cerebro para ver el mundo como realmente es. El mundo que percibimos está filtrado por un órgano que está al servicio de la supervivencia del organismo que lo sustenta y que no tiene nada de objetivo.

En consecuencia, las experiencias religiosas, como todas las demás, son sólo posibles por la existencia en el cerebro de estructuras que les sirven de base. Así se explica que las emociones de tipo religioso sean iguales que las emociones ordinarias, por lo que puede

existir un temor religioso, un amor u odio religioso, una alegría o un miedo religioso. De la misma forma, el lenguaje religioso no se diferencia del lenguaje normal y, desde luego, no está localizado en otro lugar. Así se entiende que las afasias o síntomas producidos por la lesión de áreas lingüísticas del cerebro, así como los trastornos emocionales producidos por lesiones del lóbulo frontal o de estructuras temporales del sistema límbico afecten tanto a las experiencias normales como a las religiosas.

Llegar a la conclusión de que las experiencias religiosas sólo son posibles por la existencia de estructuras cerebrales que las sustentan no es incompatible con creencia religiosa alguna, individual o colectiva, como he dicho. Respecto a las creencias individuales, cada persona es libre de aceptar cualquiera de ellas, es una opción personal, y, precisamente por ser creencias, pertenecen a un ámbito que tiene que ver bien poco con la ciencia. Como diría el filósofo austríaco Karl Popper, lo que no es falsificable (demostrable como falso) no es científico. Si una hipótesis no se puede ni confirmar ni falsificar no entra dentro del terreno de la ciencia. Las creencias religiosas son, para la ciencia, hipótesis no científicas. Pero la ciencia no es la única actividad humana. Tampoco las artes, la poesía o la música son científicamente objetivables y pertenecen al acervo cultural de la humanidad, de manera que difícilmente el ser humano podría renunciar a ellas sin dejar de ser lo que es.

Es más, hay quien piensa que si se encontrase un dispositivo cerebral que fuera la base de las creencias religiosas, esto no haría más que reforzarlas, ya que permitiría pensar que el poder divino lo habría construido para que el ser humano entrase en contacto directo con él. Se podría pensar que la existencia en el cerebro de esta estructura-base de la experiencia religiosa haría que el ateísmo pareciera absurdo.

En cualquiera de los casos, el estudio de estos temas hará avanzar la ciencia y tendrá, sin duda, grandes repercusiones por lo que respecta al conocimiento de nosotros mismos.

El hecho de encontrar en prácticamente todas las culturas el fenómeno religioso nos hace sospechar que éste responde a estructuras comunes a todo ser humano. De la misma manera que el psicólogo Jung sospechó en su día de estructuras cerebrales como origen de los

arquetipos que encontró tanto en todas las culturas como en los sueños o fantasías de sus enfermos. La existencia de estas estructuras, si se comprueba, no cambiaría nada con respecto a las creencias religiosas, ya que el creyente, como hemos dicho antes, lo atribuirá a la previsión divina que hace posible la comunicación con la divinidad. El no creyente explicará tanto el fenómeno religioso como su universalidad por la activación, sea en condiciones normales como patológicas, de esas estructuras, negando la existencia de seres o entes espirituales fuera del cerebro.

9.2. Procedencia de estas estructuras de base de los fenómenos religiosos

Al igual que se especuló con la idea de que los arquetipos surgían de estructuras que, al ser comunes a toda la humanidad, tenían que ser innatas, es decir, heredadas de generación en generación, lo mismo habría que hacer en relación con las estructuras cerebrales que sirven de base a los fenómenos religiosos.

Fue Kant quien planteó por primera vez, en su *Crítica de la razón pura*-, la idea de que si queremos entender la naturaleza de la realidad no tenemos que mirar hacia fuera, sino hacia dentro de nosotros mismos. No analizar la naturaleza de las cosas, sino la forma en que las percibimos. De ahí que llegara a la conclusión de que el tiempo y el espacio no existían fuera de nuestro cerebro. Para Kant nunca llegaremos a percibir las «cosas en sí», sino «las cosas tal y como las percibimos». Estamos pues dotados de mecanismos fisiológicos que nos hacen que ordenemos nuestras percepciones desde una perspectiva espacio-temporal.

El hecho de que el niño pequeño no llegue, hasta una cierta edad, a comprender el espacio y el tiempo nos indica que determinadas partes del cerebro no han madurado todavía, precisamente aquellas que son el sustrato anatómico-funcional del espacio y del tiempo.

De manera similar, la existencia en todas las culturas de creencias en espíritus o dioses nos hace pensar que también en relación con estos aspectos deben existir estructuras anatómicas y mecanismos fisiológicos innatos que hacen surgir los fenómenos espirituales o

religiosos en el ser humano cuando estas regiones anatómicas maduran. Como dice E. O. Wilson: «la predisposición a las creencias religiosas es la fuerza más poderosa y compleja en la mente humana y, con toda probabilidad, una parte inextirpable de la naturaleza humana». Si esto es así, se explica que determinadas técnicas o enfermedades puedan, al excitar estas estructuras, generar la sensación de inefabilidad o éxtasis que suele acompañar la religiosidad profunda.

De la misma manera que, como veremos, algunas técnicas o determinadas enfermedades son capaces de provocar estos estados místicos, también habrá que asumir que algunas personas pueden que nazcan sin la capacidad de percibir lo numinoso o que determinadas lesiones del cerebro conduzcan a una especie de afasia espiritual o religiosa que impida sentir la necesidad de una realidad más profunda que la cotidiana.

¿Significa esto que el ateísmo sería consecuencia de esta especie de afasia espiritual? No lo sabemos, pero sí sabemos, sin duda, que existen enormes diferencias en la capacidad de percibir o sentir esta dimensión espiritual entre los seres humanos. Es posible que aquellas personas que, por nacimiento, tienen más desarrolladas las estructuras que sustentan lo numinoso, sean las que o han fundado religiones o han dedicado su vida a la espiritualidad, profundamente sentida. Lo mismo podríamos decir de la capacidad musical, que en algunas personas está enormemente desarrollada, esas que nos han deleitado con sus composiciones «divinas». También con respecto a la música existen enormes diferencias entre los seres humanos, tanto en la capacidad perceptiva como creadora.

Otra consecuencia importante de la hipótesis de que la espiritualidad tiene como base la actividad de estructuras cerebrales es que en la búsqueda de Dios que tantas personas han intentado, como si fuese algo externo al ser humano, simplemente han equivocado la dirección. Si alguien quiere buscar la divinidad tiene que hacerlo dentro de uno mismo, como casi todas las religiones han afirmado en algún momento. El encuentro con la divinidad sería entonces un encuentro con una parte de nosotros mismos.

La mera existencia de estas estructuras en el cerebro implica, siguiendo el pensamiento evolutivo, que han surgido en algún

momento del desarrollo de los homínidos y que tienen que tener algún valor de supervivencia o adaptativo.

9.3. Sobre el origen de la religión

Es muy difícil dar una fecha que sitúe en el tiempo cuándo se manifiesta en los homínidos el fenómeno religioso. Parece evidente que los animales carecen de religión, lo que hace imposible aproximarse a este tema mediante la experimentación animal. No obstante, siguiendo nuestro argumento, es muy probable que si son heredadas, encontremos algún día estructuras prerreligiosas en los animales más cercanos a nosotros por su desarrollo cerebral.

Por lo que sabemos hasta ahora, sólo a partir del Paleolítico Superior se puede hablar de presuntos sentimientos religiosos en el *Homo sapiens*. Digo presuntos porque es difícil determinar qué se entiende por religión en este período de la historia de nuestra especie. Por ejemplo, algunos autores piensan que el enterramiento de cadáveres acompañados de flores o diversos utensilios permite suponer que los autores de estas formas de enterramiento tenían consciencia de una vida más allá de la presente. Otros son de la opinión de que lo que caracteriza una religión es la creencia en seres no físicos o la creencia de que existe un componente de la persona que sobrevive la muerte. Otros piensan que la característica principal es la recepción de mensajes enviados por agentes sobrenaturales, como los dioses o los espíritus. Y otros son de la opinión de que la presencia en las distintas culturas de ciertos rituales es una prueba de la existencia de una religión.

Respecto a este último punto, una de las imágenes antropomorfas aparecidas en la cueva de Les Trois Frères en Francia se ha interpretado como la figura de un hechicero o chamán y, por tanto, se ha creído en la existencia de un mundo de seres sobrenaturales. Sea como sea, parece que existe un cierto acuerdo en que la aparición de la religión se remonta al período de transición entre el Paleolítico Superior y el Medio, hace sólo unos 40.000 años, momento en el que se experimenta una especie de explosión cultural de origen todavía no bien conocido, período en el que también se desarrolla el arte.

Existen determinados fenómenos que han sido atribuidos a la consciencia directa de la presencia de Dios: son los estados místicos que pueden registrarse en todas las culturas y religiones. En realidad, la mística y la religión están estrechamente emparentadas y hay autores que consideran los estados místicos como los grados más elevados de religión.

Muchos místicos de diversas religiones han sido perseguidos por las iglesias respectivas, ya que el místico entra en contacto directo con Dios sin necesidad de sacerdote o intermediario alguno, poniendo en entredicho el poder de la Iglesia respectiva. A veces han sido incluso condenados a muerte y ejecutados, como ocurrió, por ejemplo, con Juana de Arco, santificada por la Iglesia romana quinientos años después de su muerte en la hoguera. Esta santa es un ejemplo de la variabilidad del concepto de verdad, o mejor, de la influencia de la sociedad sobre el concepto de verdad que se tiene en un momento histórico determinado. Bajo el control político de los ingleses, la corte eclesiástica excomulga a Juana de Arco y, sin protección de la Iglesia, Inglaterra la condena a muerte en la hoguera. Quinientos años después, lo que entonces era verdad, ahora es falso, y la misma Iglesia la eleva a los altares.

Los estados místicos sólo han sido experimentados por personas aisladas y no están al alcance de todo el mundo, ya que las estructuras que los sustentan están, en condiciones normales, inhibidas; son necesarias determinadas técnicas para activarlas, como luego veremos. Sin embargo, podría decirse que los estados místicos son el denominador común de los fundadores de muchas religiones y, en este sentido, es un fenómeno digno de estudio. Ciertos autores consideran estos estados como la raíz de las religiones.

9.4. Los estados místicos

Los estados místicos se caracterizan por un contacto o relación estrecha con lo que los historiadores de las religiones llaman «numinosidad», sinónimo de divinidad.

Cuando se habla de lo numinoso nos referimos a lo que la mística ha denominado $\alpha\rho\rho\epsilon\tau\omicron\nu$ que significa lo inefable, lo indefinible,

lo sagrado, y que, por tanto, tiene que corresponder a la sensación experimentada por los místicos. Como toda sensación, supongo que ha de tener un correlato somático-cerebral, es decir, tiene que ser el resultado de la activación de alguna parte del cerebro.

Para Rudolf Otto, en su libro *Das Heilige —Lo santo—*, lo numinoso tiene varios aspectos importantes. En primer lugar, representa un *mysterium tremendum*, que produce espanto, que es a la vez amenazador y prepotente. El segundo aspecto, el de la prepotencia, es lo que Otto llama *majestas*, la majestad que va unida a la omnipotencia y que tiene como resultado la aniquilación del sujeto y la realidad total y única del Ser trascendente, como se experimenta en la mística. Esta aniquilación puede ir precedida de un sentimiento de empequeñecimiento de la persona, de sumersión, de anonadamiento, de la propia desestimación. La aniquilación del sujeto figura en múltiples relatos místicos. En uno de los que enumera William James en su libro *Las variedades de la experiencia religiosa*, el sujeto dice textualmente: «Tenía la sensación de que había perdido mi propio yo.» Todo místico pretende la unión con lo numinoso, lo trascendente; es lo que se ha llamado *unio mystica*.

El tercer aspecto es la energía, que Otto denomina *opye*, que significa «ira» o «cólera», y que según él evoca expresiones simbólicas como vida, pasión, esencia afectiva, agitación, impulso, fuerza, etcétera. En la mística es traducido como «fuego amoroso».

Decimos que el místico pretende la unión con lo numinoso. Para Rudolf Otto, esta pretensión se traduce en procedimientos de dos clases: uno, la identificación de uno mismo con el numen por actos mágico-cultuales, como fórmulas, bendiciones, conjuros, consagraciones y sortilegios; y otro, las prácticas chamánicas, por las que el hombre se apodera del numen, lo hace morar en su interior, y se hincha y llena de él en la exaltación y el éxtasis.

Éxtasis es una palabra proveniente del griego que significa literalmente «estar fuera» de sí o «estar desplazado». Significa, por tanto, que la persona se trasciende a sí misma.

El sentimiento numinoso es, por tanto, algo irracional, no comprensible, que yace oculto, que provoca un anhelo irresistible, que es fascinante y al mismo tiempo horrible, a lo que los místicos le han dado el nombre de «fondo del alma».

9.5. Experiencias místicas

En todas las culturas y religiones ha habido personas que, con determinadas técnicas, de forma espontánea a causa de algún suceso extraordinario, han accedido a alguna parte de la consciencia o a un determinado tipo de consciencia, en la que el sujeto tiene la sensación de estar en contacto con la numinosidad. A estos sujetos se les ha denominado «místicos» y sus experiencias fueron muy similares, no importa en qué lugar o cultura y bajo qué condiciones se produjeran.

A este fenómeno místico se le han dado innumerables denominaciones, tales como «satori» en el budismo zen, «samadhi» en el yoga, «nirvana» en sánscrito, «luminosidad» en el Libro Tibetano de los Muertos, «despertar» en el budismo, *eso* en el hinduismo, «tao absoluto» en el taoísmo; y en Occidente, «espíritu divino» en Plotino, «estado gozoso de gravedad sobresaliente» en Philo Judeaus, «luz que sobrepasa el entendimiento» en San Pablo, «llama viva» en San Juan de la Cruz, «éxtasis» en Santa Teresa, etcétera.

Aunque se dice que este estado es inefable, existen muchos informes sobre lo que subjetivamente sintieron estas personas, informes que son muy parecidos unos a otros. Así que se puede concluir que no importa si es en la India o en la selva del Amazonas, si es un místico español o un chamán tunguso de Siberia, si es Lao Tse o William Blake, todos se están refiriendo, probablemente, a la actividad de una parte del cerebro que genera esa sensación oceánica de unión con la naturaleza, con la numinosidad, con la energía cósmica.

Aunque este estado puede alcanzarse por distintas vías según cuál sea la tradición religiosa, siempre y en todo lugar se acompaña de un sentido elevado de liberación, de alegría inefable y paz. Se trata de una experiencia de unión entre el sujeto y su objeto divino, unión mística que se considera el estado supremo de esta experiencia. La máxima aspiración en esta unión es alcanzar la superación de todo tipo de dualismo, y dentro de esta superación, probablemente la más anhelada es la abolición del tiempo.

Para Eugene d'Aquili se trataría de impedir que la función del «operador binario», que algunos autores localizan en el lóbulo parietal del hemisferio dominante y que sería responsable de la visión

dualista del mundo, bloquee el acceso a la numinosidad. Ésta estaría, quizá, ligada a la actividad del hemisferio no dominante. Como sabemos, también el tiempo es un atributo de la función del hemisferio dominante, considerado como responsable de la visión secuencial, temporal, del mundo. Y la abolición de esta función es la meta más anhelada en la experiencia mística, como acabamos de decir.

Para Mircea Eliade, la experiencia mística es una experiencia de la fusión de la eternidad con un instante. La «eternidad» significaría la infinitud del tiempo aprehendido en un instante infinitamente corto de iluminación: esta característica explícita la atemporalidad en un estado de consciencia en el que las nociones de «antes» y «después» no tienen sentido.

Es interesante señalar que enfermos con lesiones en la región inferior del lóbulo parietal del hemisferio izquierdo, estudiados por Luria, neuropsicólogo ruso, perdían la noción de los opuestos como «delante» y «detrás», «antes» y «después», «arriba» y «abajo», etcétera.

Otra de las características de esta unión mística sería la disolución del sentido del yo, sin pérdida de las facultades sensoriales ordinarias. La dicotomía entre sujeto y objeto, al desaparecer el yo, también desaparece, dejando paso a una sensación de unión con la naturaleza y el mundo, la sensación de la participación mística con el mundo, que no es algo ajeno al sujeto, sino que forma parte, al igual que el sujeto, del Todo. Quien vive esta experiencia se siente totalmente inmerso en un universo natural sagrado. La integración o unidad de todas las cosas parece ser una característica fundamental del estado supremo de la experiencia mística. Es lo que también se ha llamado Unidad/Totalidad para caracterizar el estado predualista en mitos cosmogónicos. Las cosas se perciben fenomenológicamente como diferentes unas de otras, pero estas diferencias aparecen como ilusorias. Sería como una vuelta al pensamiento «primitivo» que tratamos en otro lugar.

Es posible que el yo que conocemos, el que analiza el mundo exterior y lo descompone en partes cada vez más pequeñas, nada tenga que ver con ese otro yo que es el que se sumerge en la eternidad para fundirse con ella en la experiencia mística. Es más, no es ya un yo, tal y como solemos concebirlo, alguien separado del mundo, enfrentado a él.

La Unidad/Totalidad en el misticismo hindú se denomina *Brahma*, y en el misticismo egipcio, judío, musulmán y cristiano es Dios mismo. En el éxtasis del yoga, en el *samadhi*, el yogui trasciende los opuestos, une el vacío y la superabundancia, la vida y la muerte, el ser y el no ser. Parece como si se volviese a un estado anterior, más arcaico, del propio ser, al estado de beatitud o bienaventuranza que siempre se ha descrito como característico del paraíso.

Esta superación del dualismo se expresa incluso en el lenguaje de algunos místicos, como, por ejemplo, cuando San Juan de la Cruz habla de «cauterio suave», o de «llaga delicada», «soledad sonora», etcétera. El propio lenguaje para explicar este fenómeno supera las antinomias que le son comunes. Lo mismo ocurre en la poesía, donde pueden darse conceptos contradictorios en un mismo contexto, como los ejemplos ya citados en otro lugar de las expresiones «dulce desconsuelo» o «placer triste».

En el hinduismo, la unión de *atman* (el alma individual) con *brahma* abole la dualidad. El budismo describe este estado como *nirvana*., un estado atemporal que es «no nacido, no hecho, no devenido y no compuesto» y que, por tanto, es unificador y unificado. Mircea Eliade lo define como la esencia de lo que no es lógico y descriptible, que tiene que ser realizada por una absoluta falta de deseos, la completa extinción de todas las preocupaciones y placeres, el desapego de la simpatía y antipatía, la disolución de los procesos mundanos, el grado más alto posible de autocontrol y una sabiduría supraintelectual, insondable para la comprensión ordinaria.

Los fenómenos místicos suelen acompañarse de otros fenómenos no menos extraños, como son las visiones, las audiciones, la levitación, la estigmatización y muchos otros. En nuestro mundo científico de hoy, estos fenómenos, cuando se producen, hacen que enviemos a la persona que los padece al psiquiatra, pero en otros tiempos, en los que la numinosidad imbuía casi toda la vida del ser humano, estos fenómenos eran considerados expresiones de los dioses o los demonios. Innumerables vidas de santos están plagadas de tales fenómenos, algunos de ellos incluso sirvieron posteriormente para elevar a estas personas a los altares. Pero, por desgracia, también para llevarlas a la hoguera.

9.6. Las religiones mistéricas

En el mundo greco-romano existieron numerosas religiones, denominadas «místicas», que tuvieron como meta alcanzar el éxtasis en el que los iniciados pudieran entrar en contacto con la divinidad.

A diferencia de las religiones tradicionales, las religiones místicas no estaban abiertas a todo el mundo, sino sólo a los que se sometían a unos ritos que los iniciados guardaban celosamente en secreto, por lo que es difícil en muchos casos saber en qué consistían.

En el culto a Osiris, que se convirtió en dios de los muertos tras ser asesinado y desmembrado por su hermano Seth, y que volvió a la vida gracias a su mujer Isis, los ritos iniciáticos no pretendían otra cosa que la unión mística con Isis, la Diosa Madre. Este rito se describe muy bien en *Los misterios de Isis y Osiris* de Plutarco, así como en la novela *El asno de oro* de Apuleyo.

Plutarco estaba convencido, como también lo estaba Herodoto, de que todas las divinidades, con independencia de los países de origen, de las variadas formas y nombres que adoptaban, eran en esencia los mismos dioses, porque manifestaban las concepciones y aspiraciones del alma o psique humana. De la misma manera, las iniciaciones, al tener todas el mismo objeto, eran parecidas entre sí.

La misma función tenían los cultos místicos griegos. Los dionisiacos, para que, mediante la orgía, el Dios descendiese sobre sus adeptos borrachos. Y en Eleusis, originalmente ritos agrarios, de fertilidad, para que el «misto» o iniciante pudiese llegar a un lugar donde el espíritu podía «respirar fácilmente». En Eleusis, cerca de Atenas, se celebraba el culto de Deméter y Kore o Perséfone. Deméter era la diosa de la tierra cultivada y del trigo, estaba muy vinculada a su hija Perséfone, que tenía por padre a Zeus. Enamorado de ella, Hades, el dios de los infiernos, la raptó. Su madre, Deméter, comenzó a buscarla por todo el mundo hasta que la encontró, pero Perséfone estaba condenada a permanecer en los infiernos, siéndole permitido sólo escaparse durante la primavera, para volver a los infiernos a la hora de la cosecha. Por eso, todo el tiempo que Perséfone permanece separada de su madre, el suelo es estéril, es decir, se corresponde con

el invierno. Los misterios menores se celebraban en primavera y los mayores en la época de la cosecha.

Este mito era escenificado en Eleusis; el iniciado primero ayunaba y luego bebía el *kykeon*, una bebida hecha de cebada, agua y poleo y que se supone que contenía sustancias alucinógenas. Se trataba de la *unión mística* del iniciado con la divinidad, es decir, la meta era una transmutación espiritual. Como en muchos otros misterios, se trataba de la muerte y resurrección mística del novicio. Y la meta final era que el neófito terminara siendo igual a los dioses, la plena identificación con la divinidad.

El primero que llamó la atención sobre la posibilidad de que en el *kykeon* o bebida sagrada eleusina se encontrasen sustancias alucinógenas fue el poeta inglés Robert Graves, quien pensaba que la bebida contenía algún hongo como ingrediente secreto. Posteriormente, Gordon Wasson sospechó que el ingrediente alucinógeno del *kykeon* era el cornezuelo de centeno. El *Claviceps purpurea* es un pequeño hongo, que contamina los cereales comestibles y produce cornezuelo de centeno, que contiene poderosos alcaloides alucinógenos. Pero es que, además, la planta de la que procedía el poleo era la *Menthapulegium*, que en grandes dosis produce delirio, pérdida de la consciencia y espasmos. Esta planta es de la misma familia que otra que se encuentra en la Sierra Mazateca de México, denominada *Salvia divinorum*, también alucinógena.

Otras religiones místicas tuvieron lugar alrededor de dioses como Orfeo, Adonis, Atis, Mitra y otros.

9.7. Los síntomas de la epilepsia del lóbulo temporal

Desde hace mucho tiempo, al menos desde los inteligentes trabajos del neurólogo inglés John Hughlings Jackson en el siglo pasado, se conocen los efectos que produce un ataque epiléptico, especialmente del lóbulo temporal. El análisis de la sintomatología del síndrome interictal (es decir de todos los síntomas que se dan entre ataque y ataque) del lóbulo temporal incluye, entre muchos otros síntomas, hiperreligiosidad, experiencias místicas y conversiones repentinas. También se acompaña de especulaciones metafísicas, ela-

boración de teorías cosmológicas y de una pasividad o desvalimiento cósmico, un «estar en manos del destino», pasividad que es característica también, como vimos anteriormente, de las experiencias místicas. Otro síntoma que se ha referido como acompañante de estos ataques es la hipergrafía, la tendencia del paciente a escribir mucho más de lo normal.

Esta religiosidad del epiléptico temporal es conocida desde 1838, fecha en la que Jean-Etienne Esquirol informa por vez primera de este hecho. En 1872, Howden refiere un caso típico de conversión religiosa, en el que el sujeto creía que se encontraba en el cielo. Existen innumerables relatos de pacientes que, tras un ataque epiléptico del lóbulo temporal, generalmente el derecho, experimentan visiones o conversiones súbitas de tipo religioso. Por ejemplo, el referido por Sedman en 1966 en el que el paciente ve literalmente el cielo abierto, oye a Dios e incluso cree convertirse él mismo en Dios.

Esta relación entre epilepsia y religión no es nueva. Los griegos consideraban la epilepsia una enfermedad sagrada en la que los dioses visitaban al paciente. En la Edad Media y en el Renacimiento se hizo más caso de la versión bíblica en la que la epilepsia era considerada como una posesión del demonio. Pero, a fin de cuentas, en griego la palabra *daimon* significa tanto «demonio» como «dios» y, desde luego, el demonio no existiría sin religión o sin dios.

También es sabido por la clínica neurológica que en el paciente afectado por epilepsia aumentaba la religiosidad, aunque se la atribuyó a la invalidez del enfermo, a su aislamiento social, e incluso a una mayor necesidad de consuelo religioso.

Es muy característico de estos casos el que los pacientes estén completamente convencidos de la realidad de sus experiencias religiosas. No solamente eso, sino que, dada la carga afectiva que acompaña a estos fenómenos, muchas veces estas experiencias son consideradas más reales que la propia realidad.

El caso más célebre fue, sin duda, el de la conversión de San Pablo camino de Damasco. Como se relata en los Hechos de los Apóstoles, Saulo ve una luz cegadora, cae del caballo, y escucha la voz del Señor. A continuación permanece tres días sin ver ni comer ni beber. William James interpreta la caída de Saulo como consecuencia de una «tormenta nerviosa fisiológica o lesión parecida a la epilepsia».

Tanto la luz cegadora, que ha sido interpretada como un aura visual previa al ataque epiléptico y muy común entre estos enfermos, como la caída del caballo que, para algunos autores, se debió a la pérdida de la consciencia, lo que también es común en el ataque epiléptico, como la conversión súbita, indican que se podría tratar de un ataque epiléptico del lóbulo temporal.

David Landsborough, neurólogo inglés, recuerda una carta a los Corintios en la que Pablo habla en tercera persona y en la que relata trances que consisten en «visiones y revelaciones», de estar «capturados en el tercer cielo —en el cuerpo o fuera del cuerpo—, lo que no sé» y en estar «capturado en el Paraíso», donde «oía palabras secretas que los labios humanos no pueden repetir». Para Landsborough, todo esto indica una especie de trance en el que tienen lugar un éxtasis, un sentido de irrealidad o despersonalización, y alucinaciones auditivas y visuales.

También Santa Teresa de Ávila, a los veinticuatro años, estuvo en un estado parecido al coma durante cuatro días; tras la recuperación se observó que se había mordido la lengua. Ella misma lo relata en su autobiografía. Citemos este pasaje de su *Vida*:

«Dióme aquella noche un parasismo, que me duró estar sin ningún sentido cuatro días, poco menos. En esto me dieron el Sacramento de la Unción y cada hora o momento pensaba expirar, y no hacía sino decirme el Credo, como si ninguna cosa entendiera. Teníanme a veces por tan muerta, que hasta la cera me hallé después en los ojos.»

Y en otro lugar:

«Quedé de estos cuatro días de parasismo de manera que sólo el Señor puede saber los incomfortables tormentos que sentía en mí. La lengua hecha pedazos de mordida; la garganta de no haber pasado nada y de la gran flaqueza que me ahogaba, que aun el agua no podía pasar. Toda me parecía estaba descoyuntada, con grandísimo desatino en la cabeza.»

Otra historia sospechosa de epilepsia es la de Joseph Smith, el fundador de la religión de los mormones, referida por F. M. Davenport en 1905. En la primavera de 1820 Smith fue dominado por un poder extraño que lo dejó sin habla. La oscuridad se hizo a su alrededor y tuvo mucho miedo. «Justo en este momento de alarma —escri-

be— vi un pilar de luz exactamente sobre mi cabeza, más brillante que el sol y que descendía gradualmente hasta que cayó sobre mí. Cuando la luz descansó sobre mí, vi a dos personajes, cuya brillantez y gloria desafiaba cualquier descripción, que estaban de pie en el aire. Uno de ellos me habló... cuando volví en mí de nuevo, me encontré descansando sobre mi espalda mirando al cielo.» (Este pasaje es muy parecido a lo que se refiere en el Nuevo Testamento sobre la transfiguración: Mateo, 17; Marcos, 9; Lucas, 9, 28-36.)

El neurólogo americano Norman Geschwind estudió muy detenidamente los casos de epilepsia del lóbulo temporal que iban acompañados de hipergrafía, habitualmente de temas de naturaleza cósmica, filosófica o religiosa; estos casos también presentaban síntomas como egoísmo, tendencia a retraerse, viscosidad social, religiosidad extrema, paranoia, malicia y criminalidad. La religiosidad puede incluso aparecer en personas que niegan la fe religiosa. A veces, los pacientes tienen la sensación de estar controlados por fuerzas externas, sean éstas Dios o criaturas del espacio. En el terreno sexual pueden aparecer tendencias que antes no existían, como homosexualidad, cambios en la orientación sexual en general, travestismo, exhibicionismo, pederastía y fetichismo. Algunos pacientes se hacen promiscuos, no discriminando bien su objeto sexual, que puede incluir a animales o niños. No obstante, en la mayoría de los casos, el paciente es hiposexual, y pierde interés en el sexo.

En el así llamado síndrome de Geschwind se incluyen los siguientes síntomas: hipergrafía, hiperreligiosidad, pegajosidad social, agresión y sexualidad alterada.

Un caso célebre parece haber sido el de Vincent van Gogh que sufría desde pequeño de dolores de cabeza, de estómago, vértigo y depresiones. Es conocida su hiperreligiosidad y su hipersensibilidad visual, que tan útil parece haber sido para su pintura. Ya Jackson había advertido la posible existencia de un lazo de comunicación entre la epilepsia del lóbulo temporal y la creatividad. Van Gogh decía que cuanto más enfermo se sentía, mayor necesidad tenía de pintar en colores brillantes y resplandecientes. Su alteración sexual parece que se manifestaba en una hiposexualidad, pero también en su interés por Gauguin, que para algunos autores era un interés en parte sexual.

Otro famoso epiléptico fue Dostoievski, quien, como narra en sus novelas, sabía con antelación, por las auras, es decir, las sensaciones subjetivas que preceden al ataque y que suelen ser alucinaciones visuales, auditivas u olfativas, cuándo se iba a producir el ataque epiléptico y se acostaba para evitar caer al suelo. Dostoievski también tuvo experiencias místicas que él mismo relata en su novela *El idiota*. Uno de estos relatos es el siguiente:

«El aire estaba lleno de un gran ruido, y pensé que me envolvía. He tocado realmente a Dios. Entró dentro de mí; sí, Dios existe, grité, y ya no recuerdo nada más. Ustedes, todos personas sanas, dijo, no podéis imaginar la felicidad que nosotros los epilépticos sentimos durante el segundo antes de nuestro ataque. No sé si esta felicidad dura segundos, horas o meses, pero creedme, no la cambiaría por ninguna de las alegrías que nos depara la vida. Estos instantes se caracterizan por una fulguración de la consciencia y por una exaltación suprema de la subjetividad emocional.»

A posteriori se ha diagnosticado la enfermedad de Dostoievski como epilepsia del lóbulo temporal. Un fenómeno que aparece también en las novelas de Dostoievski y que es típico de esta enfermedad es lo que se ha denominado *deja vu* o «ya visto», y que Jackson calificó de «sensación de reminiscencia», la sensación de haber ya visto lo que se experimenta o ve. Este síntoma suele ir acompañado de un olor fuerte, generalmente desagradable, de sensaciones de dolor en la boca del estómago, de «doble consciencia», en la que el paciente tiene la sensación de estar en otro lugar, etcétera.

Otro síntoma muy curioso es la macropsia y micropsia, o metamorfopsia, cuando se dan ambas juntas, que, como el nombre indica, hace aparecer los objetos mucho más grandes o mucho más pequeños que lo que son en realidad. Algunos autores han argumentado que probablemente Jonathan Swift, el creador de la figura de Gulliver, fuese epiléptico del lóbulo temporal, al igual que Lewis Carroll, quien en su obra *Alicia en el País de las Maravillas* explica cómo Alicia ve aumentar o disminuir los objetos. También Alicia tiene sensaciones de *jamais vu*, «jamás visto», lo contrario de «ya visto», y que se caracteriza por la sensación de que objetos o lugares muy familiares aparecen como extraños.

En resumen, la epilepsia del lóbulo temporal se acompaña de

muchos síntomas que están en relación con las estructuras límbicas que este lóbulo esconde. Se han dividido en seis categorías: alucinatorios, emocionales, autonómicos, motores, sensoriales y empíricos. Los síntomas alucinatorios pueden ser de gustos, olores, sonidos, voces y visiones de colores, luces o figuras amenazadoras. Los emocionales van desde ataques de pánico o miedo, explosiones de llantos o risas y orgasmo. Los autonómicos pueden ser latido cardíaco irregular, respiración entrecortada, vértigo o vómitos. Los motores chasquear con la lengua o los labios, desvestirse en público, quedarse mirando fijamente algo, pequeñas contracciones o parálisis. Los sensoriales son dolores o insensibilidad al dolor, sensaciones extrañas como pinchazos de alfileres o agujas, hormigueo de animales sobre la piel, la sensación de haber perdido una extremidad o la metamorfosis en la que los objetos aparecen más grandes o más pequeños de lo que son; a veces, el paciente tiene la sensación de que se cae por un boquete o precipicio, o que su brazo está sumergido en agua helada. Los síntomas empíricos reúnen a aquellos síntomas que comportan una alteración de la consciencia o «estados oníricos», en los que el paciente revive escenas retrospectivas, tiene trances o automatismos, experiencias de «ya visto» o «jamás visto», la sensación de que el tiempo se ha parado o corre a gran velocidad, la ilusión de la presencia de un doble (como Dostoievski describe en su célebre novela *El doble*), la sensación de estar poseído, la sensación de disociación mente-cuerpo o la despersonalización, en la que la mente se separa del cuerpo.

Todo un cajón de sastre, donde pueden encontrarse la causa de muchas de nuestras creencias, ya que estas sensaciones generalmente suelen producirse en pesadillas o en estados febriles que se acompañan de ensueños desagradables y, por tanto, tienen lugar también en personas completamente normales.

Es curioso que la hiperreligiosidad y la hipermoralidad de estos enfermos parta de las mismas estructuras que la sexualidad. Esta es la razón que ha movido a algunos autores a pensar que existe una relación en la obsesión con la que algunas religiones tratan el fenómeno sexual, sea para intensificarlo, como el tantrismo de origen hindú, como para prohibirlo y penalizarlo, como la mayoría de las religiones cristianas. En cualquier caso, no deja de ser interesante que existan

estructuras en el cerebro cuya activación, aunque sea patológica, produzca aumentos de la moralidad, como si ésta tuviese también una base orgánica.

No todos estos síntomas se dan en un solo individuo, pero sí es cierto es que los mismos síntomas se repiten siempre en el mismo individuo a lo largo del tiempo y en todos sus ataques. Así, por ejemplo, en el caso de van Gogh se daban los dolores de estómago, los ataques de pánico, los automatismos motores, como el de desnudarse en público, y quizás también alucinaciones visuales. En el caso de Dostoievski eran el éxtasis místico, los dolores psíquicos o la sensación de desdoblamiento de la personalidad. Por eso, Dostoievski, refiriéndose a las visiones de Mahoma en las que habla en el Corán de haber visto el Paraíso, decía: «No ha mentado. Ha estado verdaderamente en el Paraíso en un ataque de epilepsia, de los que sufría como sufro yo.»

9.7.1. Epilepsia y creatividad

Todos los casos de personajes célebres que hemos mencionado parecen estar diciéndonos que han podido transformar su enfermedad en una fuente importante de creatividad, cada uno en su campo.

Aparte de los mencionados, existen muchos otros, como el de Gustave Flaubert, quien desde los veintidós años sufría de ataques de epilepsia que le sirvieron para reflejar en sus novelas las características de esta enfermedad, como por ejemplo en *Madame Bovary*, donde la protagonista cae en una especie de estupor y ve visiones extrañas poco antes de morir, o en *Las tentaciones de San Antonio*, donde describe las visiones y las voces que San Antonio oye en su cabana en el desierto egipcio.

Algunos neurólogos también han considerado epiléptico a Guy de Maupassant y a Alfred Lord Tennyson, el poeta de la época victoriana. Este último decía que el diagnóstico lo había oído de su médico, que había tenido convulsiones desde la niñez y trances desde la adolescencia, con visiones místicas.

La hiperreligiosidad de Sóren Kierkegaard ha sido interpretada como de origen epiléptico y en su biografía se han encontrado pasa-

jes en los que se refiere a estados de éxtasis con ataques de pánico. Kierkegaard nunca se casó ni se le conocen relaciones sexuales de ningún tipo.

También se considera que Edgar Allan Poe debía padecer el síndrome de Geschwind, ya que algunos de los personajes de sus novelas así lo reflejan. Por ejemplo, Roderick Usher, protagonista de *La caída de la casa de Usher*, personaje hipergráfico, hiperreligioso, viscoso socialmente, paranoide y de carácter asexual.

Evidentemente, el hecho de que algunos escritores o artistas hayan superado los inconvenientes de su enfermedad y hayan sido capaces de crear obras de arte, sea en pintura, literatura o música, no significa que la epilepsia sea el origen de su creatividad. No obstante, dado que la creatividad parece que no tiene mucho que ver con el análisis lógico del cerebro izquierdo, y que la fuente de inspiración, tanto en arte como en ciencia, procede del inconsciente, es de suponer que el sistema límbico tiene que decir mucho al respecto. La activación de sus estructuras, aunque sea de forma patológica mediante la epilepsia, es capaz de acentuar sus funciones y de esta manera, si no incapacita demasiado al enfermo, puede explicarse que éstos la utilicen para sus fines creativos. El neurólogo William Gordon Lennox considera epilépticos a los escritores Petrarca, Tasso y Dickens, a los músicos Haendel y Paganini, a los filósofos Sócrates, Pascal y Swedenborg, a los políticos Julio César, Richelieu y Napoleón, al matemático Pitágoras y al científico Isaac Newton. Otros autores han considerado epilépticos a Alejandro Magno, Moliere, Pedro el Grande, Eugène Delacroix, Rasputín y Strindberg.

No sé si esta lista es completa, o sobran nombres, pero sí parece que el número de personas aquejadas de enfermedad mental que han aportado algo a nuestra cultura es muy alto.

Friedrich Nietzsche, en uno de sus últimos escritos decía: «Los grandes innovadores son todos sin excepción enfermizos y epilépticos.»

Sin duda, una exageración.

9.8. ¿Cuáles son las estructuras responsables de estos fenómenos?

Es muy probable, por lo que sabemos, que las estructuras que provocan estos fenómenos sean las estructuras mesolímbicas, el hipocampo y especialmente la amígdala, ambos localizados en las profundidades del lóbulo temporal, así como probablemente la corteza interna del lóbulo temporal. Estas pueden ser las estructuras que generan la sensación de irrealidad sobre sí mismo o sobre el mundo exterior, los fenómenos de despersonalización, que suelen ser preludios de la búsqueda de un yo religioso más profundo. La pérdida de la realidad suele ser la vía para buscar una realidad más profunda, sobrenatural.

Otro fenómeno común en la epilepsia del lóbulo temporal es la disociación del yo en dos, uno superior, más puro, y otro inferior, vil y despreciable, lo que suele producirse asimismo en muchas experiencias religiosas. También la denominada «autoscopia», el verse como si fuésemos espectadores de nosotros mismos, es muy común. Suele ser de dos tipos. Uno como si viésemos doble, es decir, como si percibiésemos de forma alucinatoria el propio cuerpo en el espacio, y el segundo, más común, como si abandonásemos el cuerpo y nuestro doble lo observase desde fuera, generalmente desde arriba. Estos fenómenos de autoscopia se dan también en personas normales en condiciones de gran estrés o ansiedad, aunque asimismo se han referido muy comúnmente en experiencias cercanas a la muerte. Por supuesto, igualmente se han referido por pacientes psiquiátricos.

La implicación de las estructuras límbicas del lóbulo temporal queda clara en el caso de un enfermo que tenía sentimientos de separación de las cosas, de alegría inefable y de realización personal, que creía que la luz intensa que visualizaba era la fuente de conocimiento y que, a veces, llegaba a ver a un hombre joven con barba que se parecía a Jesucristo. Con técnicas de imagen se le localizó un tumor en la región anterior del lóbulo temporal. Existen innumerables ejemplos de estos casos en la literatura clínica.

Volvemos aquí a lo que antes expusimos. Existen determinadas estructuras cerebrales que parecen estar inhibidas por otras estructu-

ras filogenéticamente más modernas. Cuando, por alguna razón —la epilepsia o el estrés, pero como veremos también por determinadas técnicas—, las estructuras cerebrales más modernas fallan, las estructuras filogenéticamente más antiguas se activan y producen estos fenómenos. Es lo que Jackson denominaba *reléase offitction*, liberación de funciones que estaban inhibidas.

9.9. ¿Se pueden provocar los fenómenos místicos?

La cuestión que se plantea es: ¿se puede llegar a inducir esta desinhibición, estos fenómenos, de forma voluntaria? La respuesta es sí. Existen diversos métodos, pero sólo voy a detenerme en dos: las drogas psicodélicas o enteógenas y, relacionado con éstas, las técnicas chamánicas de éxtasis.

9.9.1. Las drogas enteógenas

Existe un determinado grupo de drogas, denominadas psicodélicas, del griego *psyché*, «alma», y *deloun*, «manifestar», denominación que se debe al psiquiatra americano Humphry Osmond. La palabra no es muy apropiada, como tampoco parece serlo el adjetivo alucinógenas, por lo que Cari Ruck y Gordon Wasson, sobre todo el primero, profesor de griego en la Universidad de Boston, las denominó enteógenas, es decir, «Dios generado dentro» o «Dios dentro de nosotros». Estas sustancias abarcan un amplio rango de compuestos químicos que van desde moléculas muy simples, como el óxido nítrico, el éter y el alcohol etílico, a moléculas muy complejas como la dietilamida del ácido lisérgico, o LSD.

Las plantas que contienen sustancias alucinógenas pertenecen a distintas especies, desde los hongos, como la *Amanita muscaria*, la *Psilocybe mexicana* o la *Pholiota spectabilis*, algunos cactus, como el *peyote* mexicano, con su alcaloide la *mescalina*, el *opio* de la adormidera, o la *Cannabis sativa* o hachís del cáñamo. También hay moléculas semisintéticas como el LSD mencionado anteriormente y más modernamente la droga llamada «éxtasis».

Todas estas sustancias, y muchas más, tienen la propiedad de poner en contacto al que las ingiere con experiencias subjetivas que se han considerado similares a las experiencias místicas.

Experiencias místicas con drogas. El escritor Fitz Hugh Ludlow, cuyo libro *El comedor de hachís* se publicó por vez primera en 1857, ingirió en una ocasión una gran dosis de esta droga y sintió primero con horror que su corazón latía tan violentamente que pensó que iba a explotar. El sentido del paso del tiempo se modificó de tal manera que le parecía haber entrado en la eternidad. Mientras permanecía acostado, le asaltó una visión de la gloria celestial. Se le apareció un templo blanco de pureza sin tacha. Dentro de él se oían coros celestiales que se mezclaban en una sinfonía como no había oído jamás en ningún lugar. Ludlow sintió como si estuviera derriéndose. Su alma se dilataba con el *crescendo* de esa armonía trascendente y se transportó a las alturas de la gloria. Sintió que alcanzaba la Unidad con la divinidad enfrentándose a verdades cuyo significado no podía expresar.

Su consciencia de la armonía lo convenció de que era un miembro reencarnado de la escuela de Pitágoras. Esta escuela, que floreció en Grecia veintisiete siglos antes, estuvo muy preocupada por el concepto de la armonía universal. El hachís hizo que la estima que Ludlow tenía por las enseñanzas de Pitágoras aumentase tanto que se convenció de que seguramente el mismo Pitágoras tenía que haber ingerido la droga.

El escritor inglés Aldous Huxley ingirió mescalina y publicó sus experiencias en un libro titulado *Las puertas de la percepción*. El título se debe a un conocido pasaje de William Blake en sus *Bodas del cielo y del infierno* que dice: «Si las puertas de la percepción quedaran depuradas, todo se habría de mostrar al hombre tal cual es: infinito.» Lo que, para nosotros, significaría: si pudiésemos inhibir las estructuras que reprimen las otras estructuras teogónicas (generadoras de la divinidad), éstas nos mostrarían las profundidades de nuestra psique. Pues bien, tras la ingesta de mescalina, en mayo de 1953 en Hollywood, Huxley pierde el sentido del espacio y del tiempo. Todo lo que observaba brillaba con una luz sobrenatural. Pero lo más importante no fue la distinta percepción de colores y objetos, sino su creencia de que estaba contemplando el Ser en su esencia. Algo que no se podía

explicar con palabras, que sobrepasaba el lenguaje. «La necesidad de trascender la consciencia del yo —escribió Huxley— es el apetito principal del alma.»

Huxley notó que ese paraíso artificial al que había conseguido llegar con la droga se parecía mucho a las visiones de un místico alemán, el maestro Eckart, a las de los maestros del budismo zen y a los visionarios iluminados del Bhagavad-Gita.

Otra experiencia interesante la refiere Charles Baudelaire en su libro *Los paraísos artificiales*. Tras la ingesta de hachís, el autor habla de «esplendores gloriosos, cascadas de oro líquido» y otras expresiones que aluden a la intensidad de la luz que percibe. La noción del tiempo queda también abolida. «Me he vuelto Dios, Yo soy un Dios», exclama. En otra ocasión dice: «Es una beatitud tranquila e inmóvil. Todos los problemas filosóficos son resueltos. Todas las cuestiones arduas contra las que luchan los teólogos y que causan desesperación de la humanidad razonante, son límpidas y claras. Toda contradicción se reduce a unidad. El hombre pasa a ser Dios.»

Otro testimonio interesante sobre los efectos del hachís es el de Théophile Gautier: «Yo nadaba en un océano de sonoridad donde flotaban como islotes de luz algunos motivos de la *Lucía* o del *Barbero* [se refiere a ciertas óperas]. Jamás beatitud semejante me inundó con sus efluvios: estaba tan fundido en la ola, tan ausente de mí mismo, tan liberado de mí, ese odioso testigo que os acompaña por todas partes, que por primera vez comprendí cuál podía ser la existencia de los espíritus elementales, de los ángeles y de las almas separadas del cuerpo.»

Las drogas y su uso ancestral. Este acceso rápido al mundo de la numinosidad no es nada nuevo. Desde muy antiguo se han usado las drogas enteógenas para este propósito. El etnobotánico estadounidense Terence McKenna ha sugerido, incluso, que el primer contacto entre los homínidos y los hongos alucinógenos pudiera haber tenido lugar hace más de un millón de años en África a través de los excrementos de ganado, donde crecen hongos alucinógenos que contienen psilocibina; para McKenna, aquí radicaría el origen ancestral del culto y la magia. Pero es más. McKenna cree que estos hongos jugaron un papel importante en la triplicación del tamaño del cerebro entre los australopitecinos y el *Homo sapiens*. Su argumento es que los alcaloides de las plantas alucinógenas, como la psilocibina, la

dimetiltriptamina y la harmalina podrían ser los factores químicos de la dieta protohumana que catalizaron la emergencia de la autoconsciencia. Es sabido que la ingestión de estas drogas mejora la facultad de elaborar la información ambiental, estimula la imaginación, aumenta la agudeza visual, mejora el lenguaje y estimula la sexualidad y, por tanto, la reproducción. En resumen, que estos ingredientes químicos en la dieta conferirían ventajas adaptativas a los homínidos que los consumieran.

Gordon Wasson ha propuesto que el brebaje llamado *soma*, que se menciona en los libros sagrados de los hindúes, los Vedas, y que fue elemento central en la religión más antigua de la tierra, corresponde a un preparado elaborado con *Amanita muscaria*. Supongo que el agente alucinógeno es precisamente la muscarina, cuyos receptores se encuentran en la corteza cerebral y en el hipocampo fundamentalmente.

Muy célebre es lo que cuenta Marco Polo, quien en el siglo XIII, en uno de sus relatos, informó sobre la secta de los asesinos de Persia. Al parecer, Hasane Sabbah, que nació en Qum, en Persia, a mitad del siglo XI, fundó esta especie de orden religiosa que tenía como lema: «Nada es verdad, todo está permitido.» Para luchar contra los sunitas hostiles, que era la secta dominante en el Islam, ya que él pertenecía a la secta ismailita, se instaló en la cima de un monte muy escarpado, y desde esta fortaleza enviaba a sus seguidores a asesinar a los líderes sunitas. Pues bien, Marco Polo describió jardines maravillosos rodeados por altos muros en los que se podía encontrar cualquier cosa que satisficiera las necesidades del cuerpo y los caprichos de la sensualidad más exigente. El gran maestro de los *hashishiyun*, de donde viene la palabra «asesinos», intoxicaba a sus seguidores con hachís, luego los transportaba en secreto a estos jardines de placer para que gozaran del servicio de chicos y chicas jóvenes que se parecían a las *huríes* del paraíso prometido por Mahoma. Más tarde, a los seguidores de Hasane se les aseguraba que podrían gozar de estos placeres perpetuamente si tomaban parte en la guerra contra los infieles.

El experimento de Marsh Chapel. Quizás el experimento realizado en Estados Unidos por el psiquiatra Walther Pahnke sea el que se acerque más a esta relación que hemos resaltado entre las experiencias místicas y el atajo que suponen, para llegar a ellas, las drogas psico-

délicas. Este experimento se conoció en Estados Unidos como «el milagro de Marsh Chapel», y se realizó con veinte estudiantes de teología que nunca habían usado droga alguna de este tipo. También estaban presentes diez guías con experiencia en drogas psicodélicas. Los estudiantes se dividieron en cinco grupos de cuatro, con dos guías asignados a cada grupo. Dos estudiantes de cada grupo y uno de los guías recibió treinta miligramos de psilocibina. Los otros recibieron un placebo que contenía ácido nicotínico, que produce una sensación de comezón, pero ningún efecto psicodélico. Ni los guías ni los estudiantes sabían quién había recibido la droga psicodélica y quién el placebo. Nueve sujetos que habían recibido psilocibina informaron de haber tenido lo que ellos consideraban una experiencia religiosa. Sólo uno de los que recibieron el placebo hizo esta afirmación.

La dietilamida del ácido lisérgico o LSD. El LSD es un componente químico semisintético, aunque el ácido lisérgico se da en la naturaleza y es la base de los más importantes alcaloides del cornezuelo de centeno; sólo el grupo de la dietilamida se añade en el laboratorio. Fue sintetizado por vez primera en Suiza en el año 1938 como posible droga para la obstetricia y ginecología, así como para el tratamiento de la jaqueca y el dolor de cabeza, pero pronto se abandonó. Las propiedades alucinógenas fueron descubiertas posteriormente por Albert Hofmann en el año 1943 y se empleó como estimulante del sistema nervioso central. El propio Hofmann la ingirió y pasó varias horas percibiendo emociones intensas, colores brillantes y formas onduladas. Se considera la droga psicoactiva más potente que existe, ya que con cantidades mínimas (microgramos) se consiguen efectos alucinógenos.

Los síntomas que acompañan la ingestión de LSD son de muy diversa naturaleza. Son por una parte síntomas típicos del sistema nervioso vegetativo o autónomo, tanto simpáticos, como aceleración del pulso, aumento de la presión arterial, dilatación de la pupila, secreción de saliva, sudoraciones, etc., como parasimpáticos, como secreción de lágrimas, diarrea, náuseas, vómitos, disminución de la presión arterial, etc.

Pero los que más nos interesan aquí son los cambios de la percepción: las alucinaciones de tipo visual, con visión de luces intensas,

figuras geométricas, transformaciones ilusorias del entorno; las de tipo auditivo, con hipersensibilidad a los sonidos, ilusiones y alucinaciones acústicas. También son interesantes las distorsiones en la percepción del tiempo y del espacio. El tiempo puede acelerarse o hacerse extremadamente lento hasta el punto de que a veces se para, experimentándose el pasado, presente y futuro como una unidad. El espacio también se modifica, aumentando o disminuyendo las distancias; también los objetos aparecen o muy grandes o más pequeños de lo que son en realidad. Son corrientes las experiencias de disolución en el espacio, lo que puede dar lugar a sensaciones de éxtasis, o lo contrario, miedo a la muerte y a la aniquilación.

Las emociones están también distorsionadas. Pueden producirse risas incontinentes, placeres hedonísticos, pero también una paz serena, relajación, éxtasis orgiástico, voluptuosidad o sensualidad exacerbadas. Desde el punto de vista negativo, también pueden aparecer pánico y terror a la muerte, ideas suicidas, melancolía y tristeza profundas, entre otras.

Respecto a los pensamientos, éstos se suelen acelerar, pero también en otros pacientes pueden ser mucho más lentos de lo normal. Son frecuentes asimismo los pensamientos sin lógica y asociados libremente, como en los sueños.

Los cambios en la consciencia suelen manifestarse en transformaciones de naturaleza onírica, como ocurre en los sueños. Muy importantes son las percepciones intensas de todo tipo de arte, ya que tanto colores como formas, músicas, etc., se perciben mucho más intensamente que en condiciones normales, de ahí que muchos sujetos, tras la experiencia, se hayan dedicado a pintar o componer música, inspirados por los efectos del LSD.

Pero sin duda las experiencias que más nos interesan en este contexto son las experiencias religiosas. Estas son muy frecuentes y se caracterizan por impresiones de muerte, renacimiento, unión con el universo o con Dios, por encuentro con seres espirituales o demonios, por la impresión de revivir «reencarnaciones anteriores», etcétera. Lo curioso es que estas experiencias sean muy similares a las descripciones que se encuentran en los escritos sagrados de las grandes religiones del mundo y en los textos místicos de civilizaciones antiguas.

También se han descrito sensaciones de unidad con toda la naturaleza, así como experiencias fuera del cuerpo, sobrevolándolo u observándolo desde otra parte de la habitación, como también suceden en las experiencias cercanas a la muerte (ver más adelante).

A veces, en lugar de experimentar imágenes arquetípicas o de encontrar figuras religiosas, los sujetos que ingieren LSD participan en temas legendarios o míticos, como los motivos relacionados con Sísifo, Tántalo o Prometeo.

Todos estos síntomas propiciados por la ingesta de LSD no se dan de forma simultánea, en algunos sujetos aparecen unos síntomas y en otros, otros. La variedad interindividual es muy grande, así como la variedad intraindividual, es decir, de un experimento al siguiente. La respuesta a la droga es muy específica en relación con la personalidad del que la ingiere. También es enormemente variable la dosis necesaria para provocar efectos; mientras unos sujetos necesitan una gran cantidad, a otros les basta con dosis inferiores.

9.9.2. Las técnicas chamánicas de éxtasis

El chamanismo en sentido estricto es, al parecer, un fenómeno religioso de Siberia y del Asia interior. El término «chamán» procede del lenguaje tunguso y se refiere al sacerdote o hechicero del poblado, con la particularidad de que se cree que, durante el estado de trance o éxtasis, su alma abandona su cuerpo y vuela al cielo o desciende a los infiernos. También se han encontrado figuras similares en otros lugares, como en América, tanto del Norte como del Sur, en Indonesia y Oceanía.

Mircea Eliade puede considerarse, sin duda, como la máxima autoridad en chamanismo; pues bien, para él, que estudió los chamanes de diversas partes del globo, la constante más importante en el chamanismo, el denominador común, es el éxtasis, que representa el centro de la religión de estos pueblos. Si bien no todos los chamanes utilizan plantas alucinógenas para alcanzar el éxtasis, puede afirmarse que todas las técnicas chamánicas tienen como fin llegar a él, es decir, entrar en contacto con el subconsciente.

El chamán, hechicero, brujo o mago que aparece en prácticamen-

te toda cultura «primitiva», es una persona dotada de poderes mágico-religiosos con los que puede curar, adivinar el futuro o entrar en contacto con los espíritus. El chamán suele ser iniciado por el chamán mayor de la tribu, quien lo instruye en el éxtasis o trance chamánico, así como en las técnicas tradicionales, en la mitología de la tribu, el lenguaje secreto y en los espíritus con los que luego entrará en contacto.

En las tribus de Asia, la vocación de chamán puede reconocerse por el comportamiento extraño del sujeto, que suele ser solitario, puede tener visiones, perder la consciencia, sufrir ataques epilépticos o presentar automutilaciones. Todas estas características explican por qué siempre la figura del chamán ha sido considerada una figura patológica y se han buscado similitudes con enfermedades psíquicas conocidas.

No obstante, se considera que el chamán, más que un psicópata, es un iniciado que sufre todas las vejaciones que se supone que corresponden a una persona que se inicia. Así, por ejemplo, es «muerto» para que pueda renacer, y desmembrado, al igual que en los ritos antiguos de tantas religiones místicas. Con estas condiciones, el futuro chamán obtendrá el poder de curación que le es otorgado por los espíritus en forma humana o animal del otro mundo.

Al igual que en las religiones místicas, el chamán neófito experimenta una muerte y resurrección simbólicas, que significan una profunda transformación de su personalidad, le permiten entrar en contacto con lo numinoso y alcanzar poderes extraordinarios.

El «viaje» extático del chamán se emprende por varias razones: para encontrar a Dios cara a cara y llevarle ofrendas de la comunidad, para buscar el alma de un enfermo que se supone ha sido robada por demonios, para guiar el alma de un difunto a su nueva morada, para aumentar su conocimiento al entrar en contacto con seres sobrenaturales, para ayudar al resto de la tribu, diagnosticando o curando enfermedades, usando su poder para adivinar o profetizar el futuro y estableciendo contacto con los antepasados.

Por la intensidad de sus vivencias religiosas, los chamanes suelen vivir separados del resto de la sociedad y, según Eliade, habría que considerarlos figuras similares a los místicos de nuestras religiones occidentales.

En algunos pueblos de Asia, cuando un joven padece ataques epilépticos, se piensa que uno de sus antepasados tuvo que haber sido un chamán.

Algunos autores han referido que el chamán siente en su cerebro una especie de faro luminoso, una luz intensa que le permite ver en la oscuridad y percibir sucesos futuros. Esto es interesante, ya que el fenómeno de la luz intensa lo encontramos igualmente en los místicos, en los epilépticos y en aquellos sujetos que han estado cercanos a la muerte. Así, por ejemplo, el *Libro Tibetano de los Muertos* le atribuye una gran importancia a la luz intensa que baña el alma del que está muriendo.

La ingestión de drogas es muy común entre los chamanes. En Siberia, por ejemplo, el éxtasis se alcanza con la ingestión de hongos, generalmente el hongo matamoscas o *Amanita muscaria*, pero también, en otras partes del mundo, con narcóticos, tabaco o la inhalación de vapores producidos por el cáñamo. Entre los chamanes de América del Sur es costumbre el uso de plantas enteógenas como el yagé, una infusión procedente de la viña *Banisteriopsis caapi*. En las selvas del Amazonas, esta bebida se denomina *ayahuasca*, que en quechua significa «liana de los muertos». Los chamanes huícholes de México ingieren peyote, cactus alucinógeno, cuyo principio activo es la mescalina. Y los chamanes mazatecos, también de México, ingieren el hongo *psilocybe*.

Aparte de estas plantas, el chamán, para buscar visiones, suele emplear otras técnicas, como danzas, cánticos y música de tambores, que ayudan a alcanzar el éxtasis mediante la excitación de todo el sistema nervioso. Algunos autores piensan que sólo el sonido del tambor es suficiente para que el chamán entre en éxtasis. Los pigmeos de Malasia alcanzan el éxtasis bailando, como los derviches giróvagos de Turquía.

Supongo que, por lo expuesto hasta ahora, queda claro que el «viaje» del chamán no es un viaje en el espacio exterior, sino un viaje al interior del subconsciente en estado de éxtasis, es decir, en un estado alterado de consciencia. Es este estado el que le permite ver y hablar con los espíritus, dioses y demonios y adquirir poderes extraordinarios.

Felicitas Goodman estudió y reprodujo en sujetos voluntarios las diferentes posturas corporales que adoptan los chamanes para el «viaje». Pudo constatar que en esas posturas los sujetos producían di fe-

rentes hormonas, como adrenalina y noradrenalina, pero también beta-endorfinas, sustancias parecidas a la morfina que genera el propio organismo. Estas sustancias explican algunos de los síntomas que acompañan al estado de éxtasis, ya que, al igual que los analgésicos, producen euforia, amnesia y estados alterados de consciencia. El electroencefalograma mostraba igualmente señales de que el cerebro se encontraba en un estado de quietud profunda.

9.10. Las experiencias cercanas a la muerte

Nos hemos referido antes a ellas en relación con la autoscopia. Individuos que por cualquier circunstancia han estado a punto de morir o han sido «resucitados», tras paro cardíaco o accidente grave, han referido experiencias que apuntan a una desinhibición de las estructuras mesolímbicas, ya que han experimentado fenómenos muy parecidos a los que hemos referido en el éxtasis místico o las experiencias religiosas profundas.

Las experiencias comunes en estos sujetos son, por ejemplo, pasar revista en un instante a toda la vida, flotar en el espacio fuera del cuerpo, una sensación de gran paz, la percepción de totalidad, la distorsión de la percepción del tiempo, el encuentro con personajes religiosos que, naturalmente, coinciden con los de la propia religión, caminar por un túnel oscuro al final del cual se ve una luz cegadora, la visión de seres luminosos, deslumbrantes, las conversaciones con antepasados o con figuras religiosas, etcétera.

Como vemos, los síntomas o fenómenos que ocurren durante las experiencias cercanas a la muerte son similares a los de la epilepsia del lóbulo temporal y es de suponer, como hemos dicho, que se produzca una gran desinhibición de estructuras límbicas cuya hiperactividad sea la causa de estos fenómenos. También se ha especulado con la liberación masiva de endorfinas, sustancias parecidas a la morfina producidas por el propio organismo, lo que explicaría sobre todo las sensaciones de paz y felicidad características de estos fenómenos.

Es muy probable que, en circunstancias de muerte clínica, la anoxia que se produce afecte enseguida al sistema nervioso, produciendo la desinhibición de estructuras límbicas que, sin duda, son responsa-

bles de los fenómenos que hemos relatado tanto en la epilepsia del lóbulo temporal como en los trances chamánicos o en los éxtasis místicos. Los síntomas son tan parecidos que tienen probablemente un sustrato común.

9.1 I. Los opiáceos como filtros sensoriales

Como hemos dicho en otro lugar, los opiáceos son sustancias químicas producidas por el propio cerebro y que reaccionan con receptores que se encuentran en muchos lugares del sistema nervioso. Su efecto es principalmente analgésico

Candace Pert, profesora de neurociencias del Centro Médico de Georgetown en Washington, piensa que los opiáceos que se encuentran abundantemente en el cerebro tienen la función de servir de filtro para las informaciones que nos llegan a través de las entradas sensoriales y colocarlas en un contexto emocional. Estos filtros fueron formados a lo largo de toda la evolución del ser humano, y son los que determinan a qué estímulos prestamos atención y a cuáles no. Naturalmente, esta selección está en relación con la supervivencia y con el placer y el dolor. Los opiáceos, sustancias parecidas a la morfina, pero que se producen en el propio cerebro, serían las moléculas que comunicarían sistemas tan diversos como el sistema nervioso, el inmunológico, el endocrino y el gastrointestinal. Estos péptidos, como también se denominan, formados por cadenas de aminoácidos, serían las sustancias que, al ser la base bioquímica de las emociones, volverían a unir el cuerpo y la mente, separadas por Descartes hace más de tres siglos. Las emociones son, para Pert, el puente entre la mente y el cuerpo.

Huxley, en su libro *Las puertas de la percepción*, reflexionando sobre su propia experiencia, está de acuerdo con el filósofo C. D. Broad, quien insistió en que habría que tener en cuenta la teoría de Henri Bergson de que la función del cerebro, de todo el sistema nervioso y los órganos sensoriales, es más «eliminativa» que «productiva». Cada persona en cada momento sería capaz de recordar todo lo que le ha sucedido y de percibir todo lo que sucede en cualquier parte del universo. La función del sistema nervioso sería la de evitar que

sea abrumado y confundido por esa masa de conocimientos inútiles e irrelevantes, impidiendo el acceso de la mayor parte de lo percibido, dejando pasar sólo una pequeña selección de lo útil. De acuerdo con esa teoría, cada uno de nosotros es una «inteligencia libre» (*mind at large*). Algunas personas tienen la posibilidad de circunvalar esa válvula reductora, una posibilidad que se adquiere de forma espontánea o por medio de técnicas espirituales que permiten el acceso a esa inteligencia libre que todos somos.

La hipótesis de Candace Pert referente al papel de los opiáceos en el filtro de la información procedente de los órganos de los sentidos recibe apoyo en el hecho de que algunos pacientes esquizofrénicos son insensibles hasta el punto de que se les puede pinchar con alfileres sin que muestren el menor signo de dolor, así como poco reactivos a otros estímulos.

9.12. Aproximación a una localización cerebral de la numinosidad

Parece claro que las estructuras responsables de las experiencias místicas y religiosas habría que buscarlas, primero, en el hemisferio derecho del cerebro. La sensación de numinosidad es una sensación holística, global, en la que el tiempo desaparece, al igual que las contradicciones y la visión dualista del mundo, características que nos hacen sospechar, junto con las experiencias interictales de epilepsia del lóbulo temporal, fundamentalmente del hemisferio derecho, que las estructuras que buscamos se encuentran aquí.

También hemos visto que en la epilepsia del lóbulo temporal derecho suelen presentarse fenómenos que relacionan al paciente con la numinosidad, sean éstos en forma de auras de tipo religioso, hiperreligiosidad o conversiones súbitas. Que yo sepa, ninguna otra zona del cerebro da lugar a este tipo de fenómenos.

El lóbulo temporal posee no sólo estructuras límbicas. Su polo frontal se considera una parte de la corteza asociativa límbica. Además, en la profundidad del lóbulo se encuentra el hipocampo y la amígdala, ambas estructuras pertenecientes al sistema límbico. Por otro lado, los fenómenos de religiosidad o numinosidad suelen darse

en la epilepsia que afecta al hemisferio derecho, que, según se dice, está en más estrecha conexión con el sistema límbico que el izquierdo. Por tanto, habrá que buscar en esta región del cerebro.

Existe una hipótesis muy sugestiva de un psiquiatra americano, Eugene d'Aquili, que dice lo siguiente: en el cerebro se encuentran estructuras «neurognósticas» que decidió denominar «operadores». De acuerdo con esto, un operador cognitivo es una estructura neural que elabora entradas sensoriales relacionando varios elementos de manera específica para ese operador. Ya hemos conocido el operador binario, que analiza la realidad en términos opuestos. Pues bien, otro de los operadores de d'Aquili es el operador holístico, que estaría localizado en el hemisferio no dominante y que permite ver la realidad como un todo o como *una. gestalt* (la palabra alemana para «forma» que da nombre a una escuela psicológica).

Este operador holístico se encontraría en la conjunción de lóbulo parietal con el temporal, es decir, en la región parietal inferior, la misma que ocuparía el operador binario en el hemisferio dominante.

Pues bien, para d'Aquili, el operador holístico en la región parietotemporal derecha sería el origen de la percepción inmediata de la numinosidad. En condiciones normales, este operador es muy difícil que funcione solo. Pero en las condiciones en las que tiene lugar un estado alterado de consciencia, el operador holístico podría funcionar sin contenido concreto. Entonces se produciría el estado de consciencia inefable en el que se percibe el universo entero como un todo o unidad. La polaridad yo-otro o yo-mundo se disuelve y se da la experiencia tantas veces referida en Oriente y Occidente.

Para Arnold Mandell, las drogas psicodélicas suponen una especie de puente farmacológico hacia la trascendencia, y su efecto sería una disminución descompensada y temporal de la síntesis y/o liberación de serotonina, con la consecuente pérdida de su poder inhibitorio, y desinhibición o excitación incontrolada de sistemas cerebrales, específicamente de las estructuras mesolímbicas del lóbulo temporal. Un tratamiento previo con litio, que aumenta la síntesis de serotonina y que, mediante una estabilización enzimática, la protege contra cambios, tiene la capacidad, tanto neurobiológica como conductualmente, de prevenir la trascendencia inducida por altas dosis de amfetamina, cocaína o enteógenos.

El circuito responsable de la numinosidad es para Mandell el circuito hipocampo-septo-formación reticular-núcleos del rafe, sin implicación de la amígdala. Las drogas enteógenas desinhibirían este circuito.

9.13. Resumen

Tras esta incursión por algunos aspectos de la literatura científica, llegamos a la hipótesis que al principio expusimos, a saber, que parecen existir en el cerebro, concretamente en el sistema límbico, estructuras que hacen posible las experiencias místicas y las experiencias religiosas. Estas estructuras, que normalmente parecen estar inhibidas, se pueden activar mediante técnicas determinadas, a causa de ataques epilépticos, la ingestión de drogas enteógenas o de forma espontánea, dando la impresión al sujeto de entrar en un mundo espiritual profundo, de encontrar seres espirituales o, simplemente, de unirse a la divinidad. Sin llegar a las profundidades del éxtasis místico, es sabido que las experiencias espirituales de menor intensidad pueden ser provocadas por la meditación, la oración, la danza y el canto. La relación de la oración y la meditación con la fisiología cerebral puede explicar por qué a veces estas prácticas han tenido y tienen efectos curativos.

Quedaría explicar el porqué de estas estructuras y, si fueron seleccionadas por la naturaleza, cuál es su valor de supervivencia que las hizo permanecer hasta llegar al *Homo sapiens sapiens*. Algunos autores especulan con la posibilidad de que la naturaleza haya colocado esas estructuras como filtros sensoriales, para contrarrestar la ansiedad enorme que se produce cuando el hombre es consciente de su propia muerte. Para contrarrestar esta ansiedad paralizante y debilitadora, la naturaleza provee a la especie con la posibilidad de experimentar sensaciones profundas y esperanzas de un futuro mejor.

Es posible que esta hipótesis sea cierta. No obstante, el hecho de que estas estructuras se encuentren en el sistema límbico, más antiguo que la corteza cerebral y común prácticamente a todos los mamíferos, hace que se debilite. Que sepamos, los mamíferos, a excepción de nosotros mismos, no parecen ser muy conscientes de la propia muerte y es difícil que las estructuras mesolímbicas que

hemos descrito hayan surgido en el ser humano. El hipocampo, la amígdala y otras estructuras adyacentes son más antiguas que la especie humana y, o se han transformado profundamente en nosotros, o tendríamos que asumir que los animales también tienen experiencias místicas y religiosas, lo cual no es muy probable. Para que esta hipótesis tenga probabilidad de ser cierta habría que admitir que las estructuras base de las experiencias religiosas y místicas son algo típicamente humano y surgieron con la autoconsciencia y, con ella, la consciencia de la propia muerte.

Es mucho más probable que la liberación de sustancias opiáceas cerebrales producida por la activación de estas estructuras límbicas sirva a mecanismos más generales, como la mitigación del dolor o el filtro sensorial que hemos descrito. Y que, como producto accesorio, esta liberación masiva de opiáceos sea la causa de las sensaciones numinosas que se han producido y se producen en todas las culturas y en todas las épocas. Si estas experiencias fuesen más corrientes, tendrían un valor negativo para la supervivencia, ya que paralizarían al sujeto que las experimenta y no servirían ya para otra cosa más que para buscar una y otra vez esas sensaciones. Eso es precisamente lo que ocurre con los místicos y religiosos que han tenido esas experiencias tan gratificantes; se retiran en el mayor aislamiento para poder volver a experimentarlas, pero, desde luego, no aportan ya nada a la supervivencia de la especie.

Tampoco es fácil encontrar en el arte o en la música un valor en relación con la supervivencia que pueda explicar su existencia en el cerebro humano, pero es muy probable que sean parte del sistema de gratificaciones que el cerebro posee para otros fines. Lo que también es cierto es que, a la larga, puedan servir para hacer más agradable la existencia sobre la tierra, aunque hay muchas personas con poca o ninguna sensibilidad para la música, las artes o la religión, sin que por ello hayan perdido la alegría de vivir tan característica del ser humano consciente.

Para terminar, quisiera citar la respuesta dada por el Oráculo de Delfo a los lacedemonios, que buscaban consejo en relación con su guerra con Atenas. Esta frase estaba grabada en la puerta de la casa de C. G. Jung y dice así: *Vocatus atque non vocatus deus aderit* («Se le invoque o no, Dios estará ahí»).

GLOSARIO

Acetilcolina. Neurotransmisor que es excitador en algunas sinapsis e inhibidor en otras.

Acinetopsia. Incapacidad para percibir los movimientos de objetos por la visión.

Acromatopsia. Incapacidad para percibir los colores de objetos por la visión.

Afasia. Ausencia o disminución de la capacidad de comunicarse por el lenguaje, la escritura o los signos, debido a una disfunción de los centros cerebrales del lenguaje.

Afasia de Broca. Incapacidad para expresarse verbalmente.

Afasia de Wernicke. Incapacidad para entender lo que se habla.

Aferencias. Informaciones que llegan a una célula nerviosa o al sistema nervioso.

Agnosia visual. Incapacidad del paciente para reconocer el significado de lo que percibe visualmente.

Alucinaciones. Experiencias parecidas a las percepciones, pero en ausencia de estímulos apropiados y que no son influenciables por la voluntad del que las experimenta.

Amígdala. Estructura del sistema límbico en el lóbulo temporal que está en relación con las emociones y las respuestas emocionales de miedo.

Amital sódico. Sustancia química anestésica que se utiliza para «dormir» a un hemisferio inyectándola en la arteria carótida del mismo lado del enfermo.

Amnesia. Pérdida de la memoria; a. anterógrada se denomina a la pérdida de la memoria para los sucesos diarios; b. retrógrada, cuando se pierde la memoria para los sucesos pasados.

Amusia. Incapacidad o disminución de la capacidad de producir o apreciar los sonidos musicales; suele producirse por lesión del hemisferio derecho.

Anfetaminas. Sustancias estimulantes del sistema nervioso central.

Anomia. Llamada también afasia nominal; el paciente tiene dificultades en encontrar los nombres de las cosas.

Anosognosia. Incapacidad para reconocer la propia enfermedad.

Antinomias. Términos contradictorios, como blanco y negro, arriba y abajo, etc.

Antropoide. Término que se utiliza para los monos que están más cerca del ser humano.

Apoplejía. Hemorragia súbita; suele utilizarse especialmente cuando la hemorragia es cerebral y afecta a la arteria cerebral media; la hemorragia interrumpe las conexiones entre el cerebro y la médula espinal produciéndose una parálisis de la parte contralateral del cuerpo.

Área de Broca. Área motora del lenguaje situada en el lóbulo frontal.

Área de Wernicke. Área sensorial o receptiva del lenguaje, situada en la conjunción entre los lóbulos parietal, temporal y occipital.

Área preóptica. Parte anterior del hipotálamo que está en relación con la actividad sexual.

Áreas asociativas. Áreas cerebrales en donde converge la información procedente de áreas sensoriales primarias y donde se sigue elaborando la información; son fundamentalmente tres: área prefrontal, área parieto-témpero-occipital y áreas límbicas de asociación.

Arquetipo. Elementos estructurales del inconsciente colectivo de Jung; predisposiciones de la mente a crear las imágenes arquetípicas que se repiten tanto en las diferentes culturas como en los sueños y fantasías de personas normales y patológicas.

Asambleas neuronales. Agrupaciones de neuronas que están unidas funcionalmente para una determinada tarea.

Audición dicótica. Procedimiento por el cual se envían informaciones distintas a los dos oídos de un sujeto para lateralizar esa información.

Aura. Sensación subjetiva que precede a un ataque de epilepsia pocos segundos o varias horas antes. Las auras pueden ser alucinaciones olfativas, visuales, auditivas o táctiles.

Autismo. Síndrome que aparece en la niñez caracterizado por la inaccesibilidad del paciente, aislamiento, movimientos rítmicos y reacciones de furia, así como trastornos del lenguaje.

Axones. Prolongaciones de las células nerviosas que establecen contacto con otras; sus terminales forman las llamadas terminaciones presinápticas.

Block-desigti-test. Prueba que se utiliza para detectar la capacidad visuoespacial de los hemisferios.

Cartesiano. Relativo a las ideas del filósofo francés Rene Descartes; se suele utilizar para referirse a una postura dualista, como la que separa mente y cerebro o alma y cuerpo.

Coeficiente de encefalización. Coeficiente sacado de dividir el volumen del cerebro por la masa del cuerpo.

Comisurotomía. Sección del cuerpo calloso y/o de la comisura anterior del cerebro.

Cuerpo calloso. Gruesa banda de fibras nerviosas transversales que unen un hemisferio con el otro.

Cuerpo geniculado lateral. Núcleo talámico de relevo de las señales visuales que procedentes de la retina se transmiten a la corteza visual en el lóbulo occipital.

Dendritas. Ramificaciones de las células nerviosas que reciben aferencias de otras células formando con ella contactos sinápticos.

Despolarización. Modificación de la permeabilidad de la membrana de una célula nerviosa que consiste en un aumento de la probabilidad de descarga de ésta. Los neurotransmisores que producen este efecto se denominan excitatorios.

Dislexia. Dificultad para leer y escribir.

Dopamina. Neurotransmisor implicado en algunas formas de psicosis y en trastornos de movimiento.

Drogas psicotrópicas. Sustancias químicas que tienen una influencia sobre la psique humana.

Eferencias. Informaciones que abandonan una célula nerviosa o el sistema nervioso.

Electroencefalografía. Registro eléctrico de la actividad cerebral.

Electromiograma. Registro gráfico de la actividad muscular.

Embriología. Ciencia que estudia la formación y vida de los embriones.

Encefalización. Grado de aumento del tamaño del cerebro.

Endorfinas. Sustancias químicas producidas por el cerebro que actúan produciendo analgesia al unirse a los receptores opiáceos que están implicados en la percepción del dolor.

Epilepsia psicomotora. Epilepsia que afecta exclusivamente al sistema límbico.

Epistemología. Doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

Escotoma. Zona ciega en el campo visual.

Esquizofrenia. Grupo de trastornos mentales de origen desconocido que afectan el pensamiento, el afecto y la conducta.

Etología. Rama de la biología que estudia el comportamiento de los animales en su hábitat natural.

«**Fenómeno phi**». Ilusión de movimiento producida por dos señales luminosas activadas sucesivamente en el tiempo.

Feromonas. Sustancias químicas producidas por glándulas de la piel que son importantes en la comunicación sexual y también en la búsqueda de alimentos y marcaje del territorio.

Filogenia. Formación y desarrollo de una especie por evolución biológica.

Formación reticular. Grupo de células y fibras que forman una red en el tronco del encéfalo. Está en relación con el control de la atención, alerta, vigilia, sueño y varios reflejos.

Fóvea. Zona de la retina de mayor agudeza visual debido a la gran concentración de fotorreceptores.

Frenología. Pseudociencia que pretendía averiguar por palpación del cráneo las facultades mentales de las personas.

Haloperidol. Droga antipsicótica que se usa en el tratamiento de la esquizofrenia.

Hiperactividad. Disfunción cerebral en niños por falta de maduración de algunas partes del cerebro que se manifiesta por un aumento de los movimientos musculares y la actividad física.

Hipergrafía. Síntoma que aparece en la epilepsia del lóbulo temporal y que se caracteriza por una tendencia exagerada a escribir.

Hiperpolarización. Modificación de la permeabilidad de la membrana de una célula nerviosa que consiste en una disminución de la probabilidad de descarga de ésta. Los neurotransmisores que producen este efecto se denominan inhibitorios.

Hipocampo. Estructura del sistema límbico en la profundidad del lóbulo temporal en relación con la consolidación de la memoria y con el reconocimiento espacial.

Hipotálamo. Región situada en la base del cerebro, importante en el control de muchas actividades metabólicas, como la regulación del equilibrio hídrico, del metabolismo de la glucosa, de las grasas, regulación de la temperatura corporal y la secreción y liberación de varias hormonas.

Inconsciente colectivo. Término acuñado por Carl Gustav Jung para nombrar aquella parte del inconsciente del ser humano en la que se encuentran las experiencias ancestrales de la especie que se transmiten de generación en generación.

Lamarckismo. Doctrina del biólogo Jean-Baptiste Lamarck que postulaba la herencia de las características adquiridas; esta doctrina está rechazada por la biología moderna.

Líquido cefalorraquídeo. Líquido que protege al cerebro y a la médula espinal de impactos físicos.

Lobectomía frontal. También llamada lobotomía, consiste en una operación que se utiliza para aliviar síntomas de enfermedades mentales que no responden a ningún otro tratamiento; la operación consiste en la sección de las fibras que unen el lóbulo frontal con el resto del cerebro; no se utiliza hoy en día porque se produce un cambio de personalidad del paciente.

LSD. Dietilamida del ácido lisérgico, droga muy potente que produce alucinaciones.

Mancha ciega del ojo. Lugar de la retina desprovisto de receptores por la salida del nervio óptico.

Memes. Unidad de transmisión cultural; término acuñado por Richard Dawkins como unidad comparativa a los genes.

Meninges. Membranas que cubren la médula espinal y el cerebro.

Metamorfopsia. Síntoma por el que las cosas aparecen de diferente tamaño al real; pueden ser micropsias o macropsias, según el tamaño de las cosas sea menor o mayor que el tamaño real.

Mielinización. Formación de mielina, sustancia blanca producida por células de la glia y que sirve para aislar los axones de las neuronas.

Mitopoyética. Generadora de mitos.

Modalidad. Cualquier estímulo sensorial específico, como gusto, tacto, visión, presión o audición.

Moldes endocraneanos. Moldes que reflejan las huellas que ha dejado el cerebro en la parte interior del cráneo.

Mutación. Cualquiera de las alteraciones producidas en la estructura o en el número de los genes o de los cromosomas de un organismo vivo, que se transmiten a los descendientes por herencia.

Naloxona. Droga que previene la acción de la morfina y otras drogas opiáceas, importante en el tratamiento de la sobredosis de narcóticos.

Neuroepistemología. Parte de la ciencia que pretende relacionar la teoría del conocimiento con lo que se sabe sobre anatomía y función del sistema nervioso.

Neuropéptidos. Sustancias químicas que actúan en el sistema nervioso como moduladores de la respuesta de las neuronas y otras células del organismo.

Neurotransmisores. Sustancias químicas que emplean las células nerviosas para comunicarse entre sí; suelen liberarse de las terminaciones presinápticas y reaccionan con los receptores que se encuentran en las membranas postsinápticas, modificando la permeabilidad de éstas. En el

cerebro, las principales son noradrenalina, dopamina, serotonina y acetilcolina.

Nistagmo. Movimientos de los ojos que consisten en movimientos de seguimiento, lentos, seguidos de correcciones de la mirada con movimientos rápidos en dirección contraria (como cuando seguimos con la mirada los árboles cuando vamos en un tren).

Noradrenalina. Neurotransmisor que actúa sobre varios órganos del cuerpo y regiones cerebrales y que generalmente aumenta la excitabilidad del organismo.

Núcleos serotoninérgicos. Agrupaciones de células nerviosas que se encuentran en la línea media del tronco del encéfalo y que utilizan serotonina como neurotransmisor.

Numinosidad. Sinónimo de divinidad; del latín *numen*, que significa dios.

Ofidofobia. Miedo ancestral a las serpientes.

Ontogenia. Formación y desarrollo del individuo considerado con independencia de la especie.

Operador binario. Presunta estructura cerebral que nos permitiría analizar la realidad por contraposición de opuestos.

Pacientes con cerebro escindido. Pacientes operados para prevenir la transmisión de un foco epiléptico de un hemisferio al otro; en la operación se seccionan generalmente el cuerpo calloso y la comisura anterior, cortando así las comunicaciones entre ambos hemisferios.

Paro afásico. Se produce durante la estimulación eléctrica de las zonas del lenguaje en el cerebro humano; el paciente para de hablar y queda mudo.

Pavor nocturnus. Ataques de terror durante la noche, generalmente en niños, pero también en adultos.

Períodos hipnagógicos. Ensoñamientos que tienen lugar en la transición de la vigilia al sueño.

Períodos hipnopómpicos. Ensoñamientos que tiene lugar en la transición del sueño a la vigilia.

Peyote. Sustancia obtenida de un tipo de cactus mejicano, cuyo componente principal es la mescalina.

Potenciales sinápticos. Potenciales producidos en las membranas celulares por neurotransmisores excitatorios e inhibitorios; son debidos a los cambios de permeabilidad de la membrana.

Prosopagnosia. Incapacidad para reconocer caras familiares.

Puente. Estructura nerviosa que se encuentra entre el bulbo raquídeo y los pedúnculos cerebrales en la superficie ventral del tronco del encéfalo. Se

compone de núcleos de células y de fibras nerviosas que conectan el bulbo raquídeo y el cerebelo con regiones más anteriores del cerebro.

Receptores dopaminérgicos. Receptores que se encuentran en la membrana postsináptica y que reaccionan con la dopamina, modificando la permeabilidad de la membrana.

Reflejos condicionados. Estudiados por Pavlov en Rusia, consisten en la conexión temporal de estímulos anodinos con otros biológicamente importantes para el organismo y de respuesta automática, de forma que al cabo de un cierto tiempo los estímulos anodinos son capaces de provocar la respuesta automática del organismo.

Res cogitans. Del latín; significa «mente pensante». Descartes separó la *res cogitans* de la *res extensa*.

Res extensa. Del latín; significa «cosa extendida», es decir, que ocupa un espacio físico.

Resistencia galvánica de la piel. Método que consiste en medir la conductancia eléctrica de la piel y que aumenta con la sudoración como resultado de ciertas emociones.

Rinencéfalo. Cerebro olfativo estrechamente relacionado con el sistema límbico.

Serotonina. Neurotransmisor cerebral que está implicado en la dominancia y la agresividad, pero también en la depresión y en la ansiedad.

Sinapsis. Contactos entre las células nerviosas; se compone de terminación presináptica, hendidura sináptica y membrana postsináptica.

Síndrome de negligencia. Producido por lesión del lóbulo parietal, el paciente no presta atención al lado contralateral de la lesión.

Sistema inmunológico. Sistema de defensa del organismo frente a cuerpos extraños, como toxinas, bacterias o virus.

Sistema límbico. Sistema de núcleos subcorticales que pertenecen al sistema emocional, la memoria y el aprendizaje.

Sociobiología. Nueva disciplina científica dedicada al estudio sistemático de las bases biológicas de todas las formas de conducta social en todos los organismos vivos, incluido el hombre.

Somatoparafrenia. Incapacidad para reconocer las partes del propio cuerpo; suele acompañar a la anosognosia.

Somestesia. Apercepción de las sensaciones corporales.

Sueño paradójico. Ver sueño REM.

Sueño REM. Parte del sueño en la que se producen movimientos rápidos de los ojos (REM proviene del inglés «rapid eye movements», movimientos rápidos de los ojos); es la parte del sueño donde más ensueños se generan; también se denomina sueño paradójico.

Sustancias opiáceas. Toda una serie de sustancias químicas producidas por el propio organismo y que actúan como analgésicos.

Tálamo. Masa de núcleos que se encuentra ocupando una posición central en el cerebro; todas las sensaciones, menos las olfativas pasan por él camino de la corteza cerebral. También es un núcleo de relevo de las sensaciones de dolor y temperatura; algunos núcleos están en relación con la corteza y su actividad.

Taquistoscopia. Aparato de proyección de imágenes que utiliza una velocidad superior a la normal.

Telencéfalo. Cerebro anterior en el embrión del que se desarrollan después los hemisferios cerebrales.

Tomografía por emisión de positrones. Técnica moderna de imagen cerebral que registra flujos sanguíneos que acompañan a los aumentos y disminuciones del metabolismo cerebral.

Uroboro. Imagen arquetípica que representa una serpiente que se muerde la cola.

Weltanschauung. Palabra alemana que se suele traducir por cosmovisión o visión del mundo.

Xenón. Gas, uno de cuyos isótopos radioactivos, Xenón-133, se utiliza para detectar la actividad cerebral.

BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, K., *Traum und Mythos. Eine Studie zur Völkerpsychologie Schrijen zur angewandten Seelenkunde*, Deuticke, Wien, 1909.
- Aiello, R., *Musical Perceptions*, Oxford Univ. Press, Nueva York, 1994.
- Angus, S., *The Mystery-Religions*, Dover Publ., Inc., Nueva York, .
- Apuleius, *Metamorphosen oder Der goldene Esel*, Rowohlt, Munich, 1961.
- Arisride Ancona, E, *Myth. Matter of mind?*, Univ. Press of America, Langam, Nueva York, 1994.
- Aristóteles, *Über die Seele*, Rowohlt Klassiker, Munich, 1968.
- Arzuaga, J. L., *El collar del Neandertal*, Temas de Hoy, Madrid, 1999.
- Arzuaga, J. L. / I. Martínez, *La especie elegida*, Temas de Hoy, Madrid, 1998.
- Aurobindo, S., *The Ufe divine*, Sri Aurobindo Ashram, Pondicherry, 1970.
- Auscin, J. H., *Zen and the Brain*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1998.
- Baker R. A., *Hidden mentones*, Prometheus Books, Nueva York, 1996.
- Barkow, J. H., L. Cosmides and J. Tooby, *The adapted mind*, Oxford Univ. Press, Nueva York, 1992.
- Bartlett, E, *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*, Cambridge Univ. Press, Cambridge (Mass.), 1964.
- Bastían, A., *Ethnische Elementargedanken in der Lehre vom Menschen*, Berlín, 1895.
- Baudelaire, Ch., *Los paraísos artificiales*, Akal, Madrid, 1993.
- Bcach, E. A., The Potencies of God(s), *Schelling's Philosophy of Mythology*, SUNY Press, Albany, 1994.
- Bear, D. M., P. Fedio, *Quantitative analysis of interictal behavior in temporal lobe epilepsy*, Arch. Neurol. 34: 454-467, 1977.
- Berkeley, G., *Prinzipien der menschlichen Erkenntnis*, Félix, Hamburgo, 1957.
- Bhugra, D., *Psychiatry and religion*, Routledge, Londres, 1996.

- Birenbaum, H., *Myth and mind*, Univ. Press of America, Lanham, 1988.
- Bischof, N., *Das Kraftfeld de Mythen*, Piper, Munich, 1996.
- Blake, W., *Poesía completa*, Orbis, Barcelona, 1980.
- Blakeslee, Th. R., *Beyond the conscious mind*, Plenum Press, Nueva York, 1996.
- Bokzmann, L., *Populare Schriften*, Vieweg, Braunschweig, 1979.
- Bonnefby, Y., *Mythologies*, The Univ. of Chicago Press, Chicago, 1991.
- Bornstein, R. F., and T. S. Pittman (eds.), *Perception without awareness*, Guilford Press, Nueva York, 1992.
- Brandon, E., *The Battle for the Soul: Aspects of Religious Conversion*, Hodder and Stoughton, Londres, 1960.
- Broad, C. D., *The mind and its place in nature*, Kegan Paul, Londres, 1937.
- Broca, P., *Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole)*, Bull. Soc. Anat., París, 36: 330-357, 1861.
- , *Anatomie comparée des circonvolutions cerebrales: le granel lobe limbique et la scissure limbique dans la serie des mammiferes*, Rev. Anthropol. 1: 385-498, 1878.
- Burckhardt, J., *Die Kdtur der Renaissance in Palien. Ein Versuch*, Króner, Stuttgart, 1966.
- Buss, D. M., *Evolutionary Psychology*, Allyn and Bacon, Boston, 1999.
- Bynum, E. B., *The african unconscious*, Teachers College Press, Nueva York, 1999.
- Campbell, J., *The improbable machine*, Simon and Schuster, Nueva York, 1989.
- Cantoni, R., *El pensamiento de los primitivos*, Amorrortu, Buenos Aires, 1974.
- Carroll, L., *Alicia en el País de las Maravillas*, Plaza & Janes, Barcelona, 1998.
- Carus, C. G., *Psyche, zur Entwicklungsgeschichte der Seele*, Flammer und Hoffmann, Pforzheim, 1846.
- Cassirer, E., *An essay on man. An introduction to a philosophy of human culture*, Yale Univ. Press, Nueva Haven, 1944.
- , *Dtnguage and myth*, Dover Publ. Inc., Nueva York, 1946.
- , *The Philosophy of Symbolic Forms*, Yale Univ. Press, Nueva Haven & Londres, 1955.
- Changeux, J.-R., *El hombre neural*, Espasa Calpe, Madrid, 1985.
- Changeux, J.-P. and J. Chavaillon (eds.), *Origins of the human brain*, Symposium of the Fyssen Foundation, Clarendon Pres, Oxford, 1995.
- Chomsky, N., *Reflections on language*, Pantheon, Nueva York, 1975.
- , *Language and thought*, Wakefield, R. L, y Londres: Moyer Bell, 1993.

- Cirignotta, E. C. V. Todesco, E. Lugaresi, *Temporal Lobe Epilepsy with Ecstatic Seizures (So-Called Dostoevsky Epilepsy)*, *Epilepsia*, 21: 705-710, 1980.
- Coan, R. W., *Human consciousness and its evolution*, Greenwood Press, New York, 1987.
- Cobb, V., *How to really fool yourself*, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, 1981.
- Combs, A., M. Holland, *Synchronicity, science, myth and the trickster*, Floris, Edimburgo, 1990.
- Corballis, M. C., *Human laterality*, Academic Press, Nueva York, 1983.
- , *The lopsided ape*, Oxford Univ. Press, Nueva York, 1991.
- , and I. L. Beale, *The psychology of left and right*, Erlbaum, Hillsdale, N. J., 1976.
- Cosmides, L., J. Tooby, *From function to structure: the role of evolutionary biology and computational theories in cognitive neurosciences*, en: *The Cognitive Neurosciences*, ed. by M.S.Gazzaniga, MIT Press, Cambridge, 1995, pág. 1.199-1.210.
- Coulano, I. R., *Experiencias del éxtasis*, Paidós, Barcelona, 1984.
- Crépon, P. (ed.), *Los evangelios apócrifos*, Edaf, Madrid, 1993.
- Crick, E., *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*, Scribner, Nueva York, 1994.
- , G. Mitchison, *The Function of Dream Sleep*, *Nature*, 304: 111-14, 1983.
- Crook, J. H., *The evolution of human consciousness*, Clarendon Press, Oxford, 1980.
- Cutting, J., *Principles of psychopathology*, Two Worlds—Two Minds—Two Hemispheres, Oxford Univ. Press, Oxford, 1997.
- Damasio, A. R., *Descartes Error*, Putnam's Sons, Nueva York, 1994.
- , *The Feeling of What Happens*, Harcourt Brace & Co., Nueva York, 1999.
- D'Aquili, E., *The myth-ritual complex: a biogenetic structural analysis*, *Zygon*, 18: 247-269, 1983.
- , *Myth, ritual and the archetypal hypothesis*, *Zygon*, 21: 141-160, 1986.
- Darwin, Ch., *On the origin of species*, Murray, Londres, 1859.
- , *The descent of man and selection in relation to sex*, Murray, Londres, 1871.
- , *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, Murray, Londres, 1872.
- Davenport, F. M., *Primitive Traits in Religious Revivals*, MacMillan, Londres, 1905.
- Davidson, R. J., and K. Hugdahl (eds.), *Brain asymmetry*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1995.

- Dawkins, R., *El gen egoísta*, Salvat, Barcelona, 1994.
- , *The blind watchmaker*, W. W. Norton & Co., Nueva York, 1996.
- Day, M.S., *The many meanings of myth*, Univ. Press of America, Lanham, Nueva York, 1984.
- Dehaene, S., *The number sense*, Oxford Univ. Press, Nueva York, 1997.
- DeMoss, R. T., *Brain waves through time*, Plenum Trade, Nueva York, 1999.
- Descartes, R., *Discurso del método. Meditaciones metafísicas*, Espasa-Calpe, Madrid, 1976.
- Dewhurst, K., A. W. Beard, *Sudden religious convenios in temporal lobe epilepsy*, Brit. J. Psychiat. 117: 497-507, 1970.
- Dieterlen, G., *Essai sur la religion bambara*, París, 1951.
- Die Vorsokratiker*, Kröner, Stuttgart, 1968.
- Dimond, S., *The double brain*, Churchill Livingstone, Edimburgo, 1972.
- Donald, M., *Origins of the modern mind*, Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.), 1991.
- Duch, L., *Mito, interpretación y cultura*, Herder, Barcelona, 1998.
- Durkheim, E., *Las formas elementales de la vida religiosa*, Schapire, Buenos Aires, 1968.
- Eckhart, Meister, *Mystische Traktate und Predigten*, Diederichs, Munich, 1999.
- Edelman, G. M., *Neural Darwinism: the theory of Neuronal Group Selection*, Basic Books, Nueva York, 1988.
- , *The remembered present*, Basic Books, Nueva York, 1989.
- Eliade, M., *Iniciaciones místicas*, Taurus, Madrid, 1958.
- , *Mefistófeles y el Andrógino*, Ediciones Guadarrama, Madrid, 1969.
- , *Schamanismus und archaische Ekstasetechnik*, STW, Frankfurt, 1975.
- , *Historia de las creencias y de las ideas religiosas*, Ed. Cristiandad, Madrid, 1978.
- , *The Encyclopedia or Religión*, MacMillan Publ.Co., Nueva York, Collier Macmillan Publ., Londres, 1987.
- , I. P. Couliano, *Diccionario de las religiones*, Paidós, Barcelona, 1992.
- Ellenberger, H. E., *The Discovery of the Unconscious*, Basic Books, Nueva York, 1970.
- Esquirol, J. E. D., *Des maladies mentales*, Balliere, París, 1838.
- Evans-Pritchard, E. E., *Theorien über primitive Religionen*, STW 359, Frankfurt, 1981.
- Farthing, G. W., *The Psychology of Consciousness*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1992.
- Feuerstein, G., *Structures of conciousness*, Integral Publ., Lower Lake, Calif, 1987.

- Flanagan, O., *Consciousness reconsidered*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1992.
- Flaubert, G., *Madame Bovary*, Alianza, Madrid, 1999.
- , *La tentación de San Antonio*, Edimat, Madrid, 1996.
- Flavell, J. H., *La psicología evolutiva de Jean Piaget*, Paidós, Buenos Aires, 1978.
- Flournoy, T., *From India to the Planet Mars: A Case of Multiple Personality with Imaginary Languages*, Princeton Univ. Press, 1994.
- Fodor, J. A., *The modularity of mind*, Bradford Book, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1993.
- Fontenelle, B. De, *De l'origine des fables*, Alean, París, 1932.
- Franz, M.-L. Vbn, *Creation Myths*, Shambala, Boston, 1995.
- Frazer, J. G., *The Golden Bough*, MacMillan Press, Londres, 1971.
- Freud, S., *Obras completas*, Editorial Biblioteca Nueva, Madrid, 1948.
- Fuster, J. A., *Memory in the cerebral cortex*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1995.
- Gabel, J., *Ideologie und Schizophrenie. Formen der Entfremdung*, S. Fischer, Frankfurt, 1967.
- Galin, D., *Implications for psychiatry of left and right cerebral specialization*, Arch. Gen. Psychiatry, 31: 572-583, 1974.
- Gall, F. J., *On the functions of the brain and of each of its parts... 6 voi*, Translated by W. Lewis, Jr., Marsh, Capen and Lyon, Boston, 1835.
- Gall, F. J., and G. Spurzheim, *Anatomie et physiologie nerveux en general, et sur celui du cerveau en particulier*, Schoell and Nicolle, París, 1809.
- García Gual, C., *La Mitología*, Montesinos, Barcelona, 1987.
- Gardner, H., *Frames of mind*, Basic Books, Nueva York, 1985.
- Gazzaniga, M. S., *The social brain*, Basic Books, Nueva York, 1985.
- , *The Cognitive Neurosciences*, MIT Press, Cambridge, 1995.
- , *The mind's past*, Univ. of Calif. Press, Berkeley, 1998.
- , R. B. Ivry, and G. R. Mangun, *Cognitive Neuroscience*, W.W. Norton & Co., Nueva York, 1998.
- , and J. LeDoux, *The integrated mind*, Plenum Press, Nueva York, 1978.
- Gebser, J., *Ursprung und Gegenwart*, DTV, Munich, 1973.
- Geertz, G., *La interpretación de las culturas*, Gedisa, Barcelona, 1995.
- Gehlen, A., *Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt*, Junker und Dünhaupt, Berlín, 1940.
- Geschwind, N., *Selected papers on language and the brain*, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1974.
- , and Galaburda, A. M., *Cerebral lateralization*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1987.
- , and W. Levitsky, *Human brain: Left-right asymmetries in temporal speech region*, Science, 161: 186-187, 1968.

- Goleman, D., *Emotionale Intelligenz*, Cari Hanser Verlag, Munich, 1996.
- , *El punto ciego*, Plaza & Janes, Barcelona, 1997.
- Goodall, J.v.L., *In the shadow o/man*, Houghton Mifflin, Boston, 1971.
- Goodman, F.D., *Where the Spirits Riele the Wind: Trance Journey and Other Ecstatic Experiences*, Indiana Univ. Press., Boomington, 1990.
- Gordon Wasson, R., *El hongo maravilloso: Teonanácatl*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993.
- , S. Kramrisch, J. Ott y C. A. P. Ruck, *La búsqueda de Perséfone. Los enteógenos y la búsqueda de la religión*, Fondo de Cultura Económica, México, 1992.
- Greenfield, S. A., *Journey to the centers of the mind*, W.H. Freeman and Co., Nueva York, 1995.
- Gregory, R. L., *The Psychology of Seeing*, Princeton Univ. Press, Princeton, N.J., 1997.
- Groddeck, G., *Das Buch vom Es; psychoanalytische Briefe an eine Freundin*, Int. Psychoanal. Verlag, Viena, 1923.
- Grof, S., *Realms of the human unconscious*, The Viking Press, Nueva York, 1975.
- Gusdorf, G., *Mythe et Metaphysique*, Flammarion, París, 1953.
- Hacking I., *Rewriting the soul*, Princeton Univ. Press, Princeton, N. J., 1995.
- Haeckel, E., *Prinzipien der generellen Morphologie*, G. Reimer, Berlín, 1906.
- , *Die Welträtsel*, Króner, Stuttgart, 1984.
- Hebb, D. O., *The organization of behavior*, Wiley, Nueva York, 1949.
- Hebbel, F., *Werke*, Hanser, Munich, 1967.
- Hegel, G. W.E., *Phanomenologie des Geistes*, Félix Meiner, Hamburgo, 1952.
- , *Wissenschaft der Logik*, Félix Meiner, Hamburgo, 1967.
- Held, R., A. Hein, *Movement-produced stimulation in the development of visuallly guided behavior*,). comp. Physiol. Psychol. 56: 872-876, 1963.
- Hobson, J. A., *The dreaming brain*, Basic Books, Nueva York, 1988.
- Hofstadter, D. R. and D. C. Dennett, *The mind's I*, Basic Books, Nueva York, 1981.
- Hooper, J., D. Teresi, *The three-pound universe*, Putnam Book, Nueva York, 1986.
- Howden, J. O., *The religious sentiments in epileptics*, J. ment. Sci., 18: 491-7, 1872/3.
- Huarte de San Juan, J., *Examen de ingenios para las ciencias*, Ramón Campuzano, Madrid, 1846.
- Hubert, H., M. Mauss, *Mélanges d'histoire des religions*, Alean, París, 1929.

- Hübner, K., *Die Wahrheit des Mythos*, Beck, Munich, 1985.
- Hume, D., *Tratado de la naturaleza humana*, Editora Nacional, Madrid, 1981.
- Humphrey, N., *La reconquista de la consciencia*, Fondo de Cultura Económica, México, 1987.
- Huxley, A., *The Doors of Perception*, Harperand Brothers, Nueva York, 1954.
- , *Un inundo feliz*, Plaza & Janes, Barcelona, 1996.
- , R. Bucke, A. H. Maslow, A. Watts y otros, *La experiencia mística*, Kairós, Barcelona, 1972.
- Isaacson, R. L., *The limbic system*, Plenum Press, Nueva York, 1974.
- Iwata, M., *Kanji versus Kana. Neurophysiological correlates of the japanese writing system*, Trends in Neurosciences 7: 290-293, 1984.
- Jackson, J. H., *Selected writings of John Hughlings Jackson*, Hodder and Stoughton, Londres, 1931.
- James, W., *The varieties of religious experience: A study in human nature*, Longmans, Green & Co., Nueva York, 1902.
- , *The writings of William James*, The Univ. of Chicago Press, Chicago, 1977.
- *Principios de psicología*, Fondo de Cultura Económica, México, 1994.
- Jaynes, J., *The origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind*, Houghton Mifflin Co., Boston, 1976.
- Johanson, D., y M. Edey, *El primer antepasado del hombre*, Planeta, Barcelona, 1981.
- Joseph, R., *The right brain and the unconscious*, Plenum Press, Nueva York, 1992.
- , *The naked neuron*, Plenum Press, Nueva York, 1993.
- , *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Clinical Neuroscience*, Williams & Wilkins, Baltimore, 1996.
- Jouvet, M., G. Moruzzi, *Neurophysiology and Neurochemistry of Sleep and Wakefulness*, Springer, Heidelberg, 1972.
- Jung, C. G., *Gesammelte Werke*, Walter Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau, 1989.
- Kant, L., *Werkausgabe*, STW, Frankfurt, 1968.
- Kaplan, H. I., and B. J. Sadock (eds.), *Comprehensive Textbook of Psychiatry*, Williams & Wilkins, Baltimore, 1989.
- Karmiloff-Smith, A., *Beyond modularity*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1992.
- Kepler, J., *Citado en A. Stevens*.
- Kerényi, C., *Eleusis*, Princeton Univ. Press, Princeton (NJ), 1967.
- Kimura, D., *Functional asymmetry of the brain in dichotic listening*, Cortex, 3: 163-178, 1967.

- Kirk, G. S., *El mito. Su significado y funciones en la Antigüedad y otras culturas*, Paidós, Barcelona, 1990.
- Kohler, W., *The mentality of apes*, Kegan Paul, Londres, 1925.
- Koppers, W., *Der Mensch und sein Weltbild*, Herold, Viena, 1949.
- Klumbies, Citado en G. Vollmer.
- Lamarck, J.-B., *Philosophie zoologique*, París, 1809.
- Landsborough, D., *St Paul and temporal lobe epilepsy*, J. of Neurol., Neurosurg, and Psychiat., 50: 659-664, 1987.
- Lao Tse/Chuang Tzu. *Dos grandes maestros del taoísmo*, Ed. Preparada por Carmelo Elorduy, Editora Nacional, Madrid, 1977.
- LaPlante, E., *Seized*, Harper Collins Publ., Nueva York, 1993.
- Lashley, K. S., *Brain Mechanisms and Intelligence*, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1929.
- Laughlin, Ch. D., E. G. d'Aquili, *Biogenetic structuralism*, Columbia Univ. Press, Nueva York, 1974.
- Laughlin, Ch. D., J. McManus, E. G. d'Aquili, *Brain, Symbol & Experience*, Columbia Univ. Press, Nueva York, 1992.
- LeDoux, J., *The emotional brain*, Simón & Schuster, Touchstone Book, Nueva York, 1996.
- Leeming, D., M. Leeming, *A dictionary of creation myths*, Oxford Univ. Press., Nueva York, 1994.
- Leibniz, G. W., *Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand*, STW, Frankfurt, 1996.
- Lenneberg, E.H., *Biologische Grundlagen der Sprache*, Suhrkamp, Frankfurt, 1972.
- Lennox, W. G., *Epilepsy and Related Disorders*, Little, Boston, 1960.
- Leporé, F., M. Püto and H. H. Jasper, *Two hemisphere,— one brain*, Neurology and Neurobiology, vol., 17, Alan R. Liss, Inc., Nueva York, 1986.
- LeVay, S., *The sexual brain*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1993.
- Lévi-Strauss, C., *Das ililde Denken*, STW, Frankfurt, 1968.
- , *Mythologica*, STW, Frankfurt, 1976.
- , *Structural anthropology*, Penguin Books, 1977.
- Lévy-Bruhl, L., *La mentalité primitive*, Alean, París, 1922.
- , *La mythologie primitive*, P.U.F., París, 1963.
- , *El alma primitiva*, Península, Barcelona, 1985.
- Libro tibetano de los espíritus del más allá (Bardo Thodol)*, Clásicos Bergua, Madrid, 1973.
- Liddon, S. C., *The Dual brain, religion and the unconscious*, Prometheus Books, Buffalo, Nueva York, 1989.
- Lieberman, Ph., *The biology and evolution of language*, Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.), 1984.

- Locke, J., *Über den menschlichen Verstand*, Félix Meiner, Hamburgo, 1962.
- Loewi, O., *Über humorale Übertragbarkeit der Herznervenwirkung*, Arch. für die Ges. Physiol. des Menschen u. der Tiere, 21: 127-44, 1921.
- Lorenz, K., *Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte gegenwärtiger Biologie*, Blätter für deutsche Philosophie, 15: 94-125, 1941.
- , *Die Rückseite des Spiegels*, Piper & Co., Munich, 1973.
- Ludlow, F.H., *The Hasheesh Eater: Being Passages from the Life of a Pithagorean*, Harper & Brothers, Nueva York, 1857.
- Luria, A.R., *Higher cortical functions in man*, Basic Books, Nueva York, 1966.
- MacLean, P.D., *The Triune Brain, Emotion, and Scientific Bias*, in: *The Neurosciences, Second Study Programm*, Ed. By F.O. Schmitt, The Rockefeller Univ. Press, Nueva York, 1970.
- , *Evolution of the psychencephalon*, Zygon, 17: 187-211, 1981.
- , *The triune brain in evolution*, Plenum Press, Nueva York, 1990.
- Malebranche, N., *Abhandlungen von der Natur und der Gnade*, Félix Meiner, Hamburgo, 1993.
- Malinowski, B., *Magia, ciencia y religión*, Planeta-Agostini, Barcelona, 1993.
- Mandell, A. J., *Toward a Psychobiology of Transcendence: God in the Brain*, in: *The Psychobiology of Consciousness*. J. M. Davidson and R. J. Davidson Eds. Plenum Press, Nueva York, 1980.
- Mannheim, K., *Ideologie und Utopie*, G. Schulte-Bulmke, Frankfurt, 1969.
- Martin, G. M., *Das Thomas-Evangelium*, Radius, Stuttgart, 1998.
- Mauss, M., *Sociología y antropología*, Tecnos, Madrid, 1971.
- McKenna, T., *El manjar de los dioses. La búsqueda del árbol de la ciencia del bien y del mal. Una historia de las plantas, las drogas y la evolución humana.*, Paidós, Barcelona, 1993.
- Meyrink, G., *Der Engel vom westlichen Fenster*, Schünemann, Bremen, o.J.
- Minsky, M., *A Framework for Representing Knowledge*, in: *The Psychology of Computer Vision*, ed. P. Winston, McGraw Hill, Nueva York, 1975.
- Mithen, S., *The prehistory of the mind*, Thames & Hudson, Londres, 1996.
- Mohen, J.-R., *Todos tenemos 400.000 años*, Planeta, Barcelona, 1992.
- Moody, R. A., *Vida después de la vida*, Edaf, Madrid, 1975.
- Morgan H., *Dostoevskys Epilepsy: A Case Report and Comparison*, Surg. Neurol., 33: 413-6, 1990.
- Morris, B., *Anthropology of the self The individual in cultural perspective*, Pluto Press, Londres, 1994.
- Myers, R. E., R. W. Sperry, *Interocular transfer of a visual form discrimination habit in cats after section of the optic chiasma and corpus callosum*, Anat. Rec, 115: 351-352, 1953.

- Neumann, E., *The origins and history of consciousness*, Bollingen Series XLII, Princeton Univ. Press, Princeton, 1993.
- Nietzsche, F. W., *Sämtliche Werke*, Hrsg. von Giorgio Colli, Mazzino Montinari, Walter de Gruyter, Berlín, 1999.
- Oakley, D. A. (Ed.), *Brain and mind*, Methuen, Londres, 1985.
- Ornstein, R. E., *The psychology of consciousness*, Harcourt Brace Jovanovich, Inc. Nueva York, 1977.
- , *La evolución de la conciencia*, Emecé Ed., Barcelona, 1991.
- Ornstein, R., *The right mind*, Harcourt Brace & Co., San Diego, 1997.
- Osmond, H., *A review of the clinical effects of psychomimetic agents*, *Annals of the N.Y. Acad. of Sciences*, 66: 418-434, 1957.
- Otto, R., *Lo Santo. Lo racional y lo irracional en la idea de Dios*, Madrid, Alianza, 1980.
- Pahnke, W., *Drugs and mysticism*, in: *The Highest State of Consciousness*, Ed. by J. White, Anchor/Doubleday, Garden City, Nueva York, 1972.
- Papcz, J. W., *A proposed mechanism of emotion*, *Arch. of Neurol. and Psychiatr.*, 38: 725-743, 1937.
- Pavlov, I., *Conditioned reflexes. An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*, Oxford Univ. Press, Nueva York, 1927.
- Penfield, W., *El misterio de la mente*, Pirámide, Madrid, 1977.
- Pert, C. B., *Molecules of emotion*, Simón & Schuster, Touchstone Book, Nueva York, 1997.
- Petsche, H. (Hrsg.), *Musik-Gehirn-Spiel*, Birkhäuser, Basilea, 1988.
- Piaget, J., *Gesammelte Werke, Studienausgabe*, Klett-Cotta, Heilbronn, 1996.
- Piatelli-Palmarini, M. (Ed.), *Language and Learning*, Routledge & Kegan Paul, Londres, 1979.
- Pinker, S., *The language Instinct*, Penguin Books, Nueva York, 1994.
- , *How the mind works*, W. W. Norton & Co., Nueva York, 1997.
- Platón, *Obras completas*, Aguilar, Madrid, 1991.
- Plotino, *Enéadas*, Gredos, Madrid, 1992.
- Plotkin, H., *Evolution in mind*, Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.), 1998.
- Plutarco, *Los misterios de Isis y Osiris*, Glosa, Barcelona, 1976.
- Poema babilonio de la creación*, Editora Nacional, Madrid, 1981.
- Premack, D., and J. Premack, *La mente del simio*, Editorial Debate, Madrid, 1983.
- Przyłuski, J., *La participación*, Presses Univ. de France, Alean, París, 1940.
- Puhvel, J., *Comparative Mythology*, John Hopkins Univ. Press., Baltimore y Londres, 1987.

- Radin, R., *Primitive Man as Philosopher*, Appleton & Co., Nueva York & Londres, 1927.
- , K. Kerényi, C. G. Jung, *Der gottliche Schelm. Ein Indianer Mythen-Zyklus*, Rhein-Verlag, Zürich, 1954.
- Ramachandran, V. S., and S. Blakeslee, *Phantoms in the brain*, William Morrow & Co., Inc., Nueva York, 1998.
- Rank, O., *Traum und Dichtung*, Turia & Kant, Viena, 1999.
- Ranke-Graves, R. Von, *Griechische Mythologie*, Rowohlt, Hamburgo, 1969.
- Reichholf, J. H., *La aparición del hombre*, Crítica, Grijalbo-Mondadori, Barcelona, 1994.
- Rensch, B., *Homo sapiens. De animal a semidiós*, Alianza, Madrid, 1985.
- Restak, R. M., *The modular brain*, Simón & Schuster, Touchstone Book, Nueva York, 1995.
- Ridley, M., *La evolución y sus problemas*, Pirámide, Madrid, 1987.
- Riedl, R., *Biologie der Erkenntnis*, Parey, Berlín, 1979.
- , E. M. Bonet, *Entwicklung der evolutionären Erkenntnistheorie*, Edition S, Wien, 1987.
- Robert, W., *Der Traum als Naturnotwendigkeit erklärt*, Hermann Seippel, Hamburgo, 1886.
- Robinson, J. H., *La evolución de la mente y del pensamiento humano*, Limusa-Valley, México, 1966.
- Rose, S., *From Brains to Consciousness*, Princeton Univ. Press, Princeton, N. J., 1998.
- Ross, V., *The transcendent function of the bilateral brain*, *Zygon*, 21: 233-247, 1986.
- Runciman, S., *The medieval manichee*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1982.
- Ryle, G., *The concept of mind*, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1984.
- Sachsse, H., *Naturerkenntnis und Wirklichkeit*, Vieweg, Braunschweig, 1967.
- , *Die Erkenntnis des Lebendigen*, Vieweg, Braunschweig, 1968.
- Sagrada Biblia, B.A.C., Madrid, 1944.
- Salloway, S., P. Malloy, and J. L. Cummings (eds.), *The neuropsychiatry of limbic and subcortical disorders*, Am. Psych. Press, Washington, 1997.
- San Juan de la Cruz, *Llama de amor viva*, Edaf, Barcelona, 1999.
- Santa Teresa de Jesús, *Obras completas*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1997.
- Sargant, W., *Battle for the mind*, Heinemann, Londres, 1957.
- , *The Physiology of Faith*, *Brit. J. Psychiat.*, 115: 505-18, 1969.
- Schacter, D. L., *Search for memory*, Basic Books, Nueva York, 1996.

- Schajowicz, L., *Mito y existencia*, Ed. de la Univ. de Puerto Rico, 1990.
- Schelling, F. W. J., *Ausgewählte Schriften*, STW, Frankfurt, 1985-
- Schopenhauer, A., *Sämtliche Werke*, STW, Frankfurt, 1986.
- Schubert, G. H. Von, *Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft*, Weigel, Dresden y Leipzig, 1808.
- , *Die Symbolik des Traumes*, Brockhaus, Leipzig, 1837.
- , *Almdungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens*, Reclam, Leipzig, 1820.
- Searle, J. R., *The rediscoveiy of the mind*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1992.
- , *The Mystery of Conciousness*, Nueva York Review Book, Nueva York, 1997.
- Sed man, G., «*Being an epileptic: a phenomenological study of epileptic experiences*», *Psychiat. Neurol. Basel*, 152: 1-16, 1966.
- Séneca, *Vom glückseligen Leben*, Króner, Stuttgart, 1974.
- Shallice, T., *From neuropsychology to mental structure*, Cambridge Univ. Press, Cambridge (Mass.), 1988.
- Shelbourne, W. A., *Mythos and Logos in the Thought of Cari Jung*, State Univ. of Nueva York Press, Nueva York, 1988.
- Shengold, L., *Delusions of everyday life*, Yale Univ. Press, Nueva Haven, 1995.
- Siegel, D. J., *The developing mind*, Guilford Press, Nueva York, 1999.
- Siegel, R. K., *Fire in the Brain*, Plume Book, Penguin Books, Nueva York, ^1993.
- Simmel, G., *Einleitung in die Moralwissenschaft*, Cotta, Stuttgart, 1904.
- Slade, P. D., and Bentall, R. P., *Sensory Deception*, John Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1988.
- Spencer, H., *The principies of psychology*, Longman, Brown, Green and Longmans, Londres, 1855.
- Sperry, R. W, M. S. Gazzaniga, *Language following surgical disconnection of the cerebral hemispheres*, in: *Brain mechanisms underlying speech and language*, ed. by Millikan, C. H., Gruñe and Stratton, Nueva York, 1966.
- Sproul, B. C., *Schöpfungsmythen der westlichen Welt*, Diederichs, Munich, 1994.
- Schöpfungsmythen der ostlichen Welt*, Diederichs, Munich, 1979.
- Starker, S., *Fantastic thought*, Prentice-Hall Inc., Spectrum Book, Nueva Jersey, 1982.
- Stevens, A., *Archetype. A natural history of the Self*, Routledgc & Kegan Paul, Londres, 1982.
- Stevenson, R. L., *Dr. Jekyll and Mr. Hyde and Other Stories*, Oxford Univ. Press, Nueva York, 1992.

- Stewart, R. J., *The elements of creation myth*, Element Books, Longmead, Shaftesbury, Dorset, 1989.
- Stine, J., and Benares, C., *It's all in your Head*, Prentice-Hall, Nueva York, 1994.
- Swift, J., *Los viajes de Gulliver*, Alianza, Madrid, 1987.
- Tattersall, I., *Becoming Human*, Harvest Book, Harcourt Brace & Co., San Diego, 1998.
- Trevarthen, C., *Brain Science and the Human Spirit*, Zygon, 21: 161-2200, 1986.
- Trimble, M. R., T. G. Bolwig (eds.), *The temporal lobes and the limbic system*, Wrightson Biomedical Publ. Ltd., Petersfield, 1992.
- Ursua, N., *Cerebro y conocimiento: un enfoque evolucionista*, Anthropos, Barcelona, 1993.
- Vedas, Los, Clásicos Bergua, Madrid, 1967.
- Velasco, J. M., *El fenómeno místico*, Trotta, Madrid, 1999.
- Vollmer, G., *Evolutionäre Erkenntnistheorie*, Hirzel, Stuttgart, 1981.
- Voskuil, P. H. A., *The Epilepsy of Fyodor Mikhailovitch Dostoevsky (1821-1881)*, Epilepsia, 24: 658-667, 1983.
- Wada, J., T. Rasmussen, *Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance*, J. Neurosurg., 17: 266-282, 1960.
- Waxman, S. G., N. Geschwind, *The interictal behavior syndrome of temporal lobe epilepsy*, Arch. Gen. Psychiatry, 32: 1580-1586, 1975.
- Weiner, D. L., *Brain tricks*, Prometheus Books, Nueva York, 1995.
- Wenegrat, B., *The divine archetype*, Lexington Books, Lexington, 1990.
- Whitehead, A. N., *Concept of Nature*, Cambridge Univ. Press, Nueva York, 1993.
- Wilber, K., *El espectro de la conciencia*, Kairós, Barcelona, 1990.
- , *Después del Edén*, Kairós, Barcelona, 1995.
- Wilson, E. O., *In search of nature*, Island Press, Shearwater Book, Washington, 1996.
- , *On human nature*, Harvard Univ. Press., Cambridge (Mass.), 1998.
- Wolff, W., *Kidturgeschichte des Alten Ägypten*, Kröner, Stuttgart, 1962.
- Wundt, W., *Vorlesungen über die Menschen-und Tierseele*, Voss, Leipzig, 1922.
- Young, J. Z., *Filosofía y cerebro*, Sirmio, Barcelona, 1992.
- Zahan, D., *La dialectique du verbe chez les bambaras*, París-La Haya, 1963.
- Zeki, S., *A vision of the brain*, Blackwell Sci. Publ., Londres, 1993.

Juan Luis Arsuaga/Ignacio Martínez
La especie elegida
La larga marcha de la evolución humana

Manuel Toharia
Hijos de las estrellas
Las respuestas de la ciencia
a los enigmas del hombre y el Universo

Sebastián Álvaro/Javier Ortega
Tierra de aventura
Viajeros, exploradores y científicos
a la conquista del mundo

Luis Ruiz de Gopegui
Rumbo al cosmos
La gran aventura de
la exploración espacial

Juan Luis Arsuaga
El collar del neandertal
En busca de los primeros pensadores

Malén Ruiz de Elvira
¡Eureka!
Las conquistas de la ciencia en el siglo XX

Manuel Bendala
Tartessos, iberos y celtas
Pueblos, culturas y colonizadores
de la Hispania antigua

Eduardo Martínez de Pisón
Cuadernos de montaña

tanto

Casi todo el mundo acepta hoy, aunque sea con matices, la teoría de la evolución darwiniana. Así, el cerebro del hombre contemporáneo es una consecuencia más de la evolución de la especie humana. Pero ¿qué podemos decir de la mente? La mente, desde la perspectiva del profesor Rubia, es una función del cerebro, y, como tal, ha evolucionado a lo largo del tiempo.

Los productos más excelsos de la mente, como el arte, la literatura o la música, no son sino consecuencia de la relación de nuestro cerebro con el entorno. Así ocurre con otras construcciones de la mente. La misma idea de Dios, los mitos, los arquetipos, no son más que respuestas a los estímulos del medio, a la necesidad de adaptarse a él.

Para conseguir el objetivo supremo de sobrevivir, el cerebro crea ilusiones, falsedades que el individuo considera reales, pero que no son otra cosa que hábiles estrategias para vencer en la lucha por la vida y perpetuar la especie.

Desde los últimos avances en neurobiología, antropología y filosofía, Francisco J. Rubia nos introduce en estas páginas en el fascinante y aún oscuro mundo del cerebro.

saber

