

# SECRETOS DEL **CEREBRO**

 NATIONAL  
GEOGRAPHIC

## EL CEREBRO **SOCIAL**

POR QUÉ ESTAMOS DISEÑADOS  
PARA CONECTAR CON LOS DEMÁS



EL  
**CEREBRO  
SOCIAL**





# EL **CEREBRO SOCIAL**

**Por qué estamos diseñados para conectar  
con los demás**



## SUMARIO

01	Adaptaciones sociales	9
02	El cerebro social	37
03	Lo que de verdad nos importa	67
04	Defectos y virtudes de un cerebro social	95



# 01

## ADAPTACIONES SOCIALES

El ser humano muestra una serie de características únicas que indican que, a lo largo de su evolución, una fuerza de presión selectiva esencial fue la vida en grupo. Tras alcanzarse una eficiencia óptima en la obtención de recursos naturales básicos, la selección natural se habría ido centrando en aquellos rasgos que mejoraban las relaciones sociales.

Sin duda, la ciencia posee multitud de virtudes, y una de las más destacadas es la de descubrirnos hechos que escapan a nuestra comprensión más inmediata e incluso que van en contra de esta, que son contraintuitivos, chocantes. Un ejemplo muy sencillo es que la Tierra gira alrededor del Sol, aunque según lo que percibimos podríamos jurar que es al revés, y que además lo hace a una velocidad media de vértigo, casi treinta kilómetros por segundo, si bien nos parece que estamos totalmente quietos. Algo similar ocurre con la mente humana, ese extraordinario producto del cerebro más grande de todos los primates. Los seres humanos usamos nuestra introspección, el análisis de nuestros pensamientos conscientes, para intentar vislumbrar cómo pensamos, en qué se basa nuestra toma de decisiones o cómo sopesamos la información. Asumimos que un «yo» unitario que lo dirige todo está al mando, llega a unas conclusiones y actúa en consecuencia. Pero la introspección no es una forma científica de aproximarse a nuestra mente y al funcionamiento del cerebro.

Algunos científicos, como David Eagleman, de la Universidad de Stanford, hablan de «la tercera revolución científica». Tras los des-

cubrimientos de que es la Tierra la que gira alrededor del Sol y no al revés y de que la especie humana surgió por evolución mediante selección natural dentro del grupo de los primates, la tercera revolución sería la de que nuestra mente, aquello de lo que somos conscientes, no es sino algo minúsculo entre un sinfín de procesos que lleva a cabo el cerebro en cada momento y de los que percibimos una mínima parte. Esta parte de la que somos conscientes es apenas un eco de lo que realmente ocurre en nuestra máquina de pensar, y además no es decisiva, no es causal. Las causas de nuestro comportamiento se encuentran muchas veces ocultas a nuestra conciencia; nuestras decisiones se toman en primer lugar y, un poco más tarde, somos conscientes de ellas. Todo ese colosal funcionamiento del cerebro del que no somos conscientes, además, se mueve en función de un sinnúmero de intereses, habiendo con frecuencia una pugna entre diversas opciones. Todas ellas se barajan, se valoran sus consecuencias a corto y medio plazo, y solo una ganará en esta curiosa competición que puede durar apenas unos segundos, quizá menos.

Si analizamos en profundidad los procesos que se producen en nuestro cerebro y de los que en gran parte no somos conscientes, descubriremos qué tipo de intereses e informaciones se manejan en lo más recóndito del mismo. En la gran mayoría de los casos, lo que ocurre tiene un denominador común: lo social. En todas y cada una de las opciones que nuestro cerebro maneja siempre hay, o suele haber, un componente social. Se trata de que, tomemos la decisión que tomemos, esta nos haga quedar en buen lugar, tanto a la vista de los demás miembros de nuestro grupo como ante nosotros mismos. Lo que hagamos debe ser aceptable e incluso, si es posible, encomiable por parte de los que nos rodean. O, al menos, parecerlo. Lo social es lo que realmente nos mueve, lo que nos motiva, lo que más nos interesa. Es tal el alcance de esta afirmación que la ciencia define actualmente a la especie humana como una especie *hipersocial*.

La hipersocialidad humana nos ha llevado a encontrar diversas formas de establecer conexiones entre nosotros, entre las mentes y los cerebros de los miembros de un grupo. La última gran forma de conectar con los demás son las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, y con ellas estamos pudiendo dar rienda suelta a nuestra imaginación prácticamente sin límites. Podemos conectar en el acto con un ser humano que se encuentre a más de quince mil kilómetros (por ejemplo, en Australia), y podemos hacerlo simultáneamente con cientos, miles e incluso millones de personas. Las TIC son fruto de nuestro cerebro social, son consecuencia de sus anhelos, sus aspiraciones, sus mayores ambiciones. Y, como ha ocurrido con las otras grandes formas de conectar con los demás que ha generado nuestro cerebro social —el lenguaje y la escritura—, multiplicarán las posibilidades del cerebro humano hasta niveles insospechados. La mejor manera de sacar el mayor partido de las TIC será que estas ayuden a la humanidad a alcanzar cotas ideales de bienestar, de satisfacción personal y social y de solución de conflictos, tanto personales como sociales. Para ello debemos conocer en profundidad los enrevesados mecanismos de nuestro cerebro hipersocial. Parte de la neurociencia más actual se encuentra volcada en este propósito. Antes de entrar a detallar lo que la ciencia está obteniendo ya en este sentido, debemos ir a donde empezó todo, a las adaptaciones que muestran nuestro cerebro y nuestro organismo para desentrañar las mentes de los demás.

El ser humano es  
un ser social por  
naturaleza.

ARISTÓTELES

## LA MIRADA DE UN PRIMATE HIPERSOCIAL

Uno de los rasgos quizá más llamativos y que corroboran la naturaleza social de nuestra especie son los ojos. La mirada es algo muy

importante en nuestra especie, y pocas cosas son tan influyentes en nuestras relaciones sociales como la forma en la que miramos a los demás. Los ojos tienen, además, una característica destacable: algunos de sus elementos son partes integrantes del sistema nervioso por derecho propio, pues derivan del *prosencéfalo*, la estructura que durante el desarrollo embrionario dará lugar a los hemisferios cerebrales, incluida la parte «pensante» del cerebro: la corteza cerebral. No todas las partes constituyentes del ojo provienen del prosencéfalo, algunas derivan de otras estructuras embrionarias; es el caso de la esclerótica (el blanco de los ojos), el cristalino o la córnea. La retina, por el contrario, es plenamente sistema nervioso, y posee millones de neuronas. Algunas de ellas son neuronas modificadas de tal manera que son sensibles a los fotones, las partículas elementales que constituyen la luz, con una resolución de 576 megapíxeles, más de veinte veces superior a la de una cámara de fotos normal. Otra estructura importante de nuestro ojo es el iris, esa membrana de color (el color de los ojos) que reacciona a la cantidad de luz, entre otras cosas. Podríamos decir, siquiera sea metafóricamente, que mirando a los ojos de una persona estamos viendo directamente su sistema nervioso, pues el iris se desarrolla a partir de una porción de la retina.

Los ojos son muy importantes para los primates, entre los que nos incluimos, y no en vano al menos dos tercios de nuestra corteza cerebral se encargan de procesar la información visual. No todos los animales tienen una visión frontal y en tres dimensiones como la de los primates, consecuencia de su adaptación a la *braquiación* o locomoción entre los árboles usando los brazos, pues es necesaria para poder esquivar y localizar las ramas con precisión. Los primates también poseen una visión en color más completa que la mayoría de los mamíferos, una adaptación para poder distinguir los frutos maduros en las copas de los árboles. La vista es, sin duda, el sentido más importante de los primates, y la evolución del cerebro social humano no ha pasado por alto esta circunstancia.

Sabiendo dónde mira una persona podemos deducir una parte importante de lo que tiene en mente. Si mira un vaso lleno de agua, podemos estar seguros con una alta probabilidad de que lo va a coger; sabremos que tiene sed y que pretende beber para saciarla. Si estamos conversando con alguien y desvía su mirada, podemos deducir varias cosas, dependiendo de las circunstancias. Por ejemplo, que no nos está prestando atención, o que está intentando abstraerse en sus pensamientos para reflexionar sobre lo que le estemos diciendo; también puede que intente esquivar nuestra mirada porque tiene algo que ocultar o se avergüenza de algo. La mirada en las interacciones sociales humanas cara a cara es tremadamente relevante y, de hecho, es un estímulo de gran intensidad que puede modular nuestra comprensión de lo que surja en una conversación. Es un estímulo que manifiesta que el otro nos está atendiendo a nosotros, no solo a lo que le decimos. El estímulo es tan potente que en algunos animales la mirada directa se considera una amenaza —por ejemplo, en los gorilas— y en muchos casos la mejor manera de no meterse en conflictos es mirar hacia abajo, mostrar una mirada sumisa. Afortunadamente, en los humanos esto no suele ocurrir y más bien suele ser una señal que facilita la comunicación. Cuando dos personas se miran mutuamente a los ojos, la actividad de sus cerebros se sincroniza, y esto es algo que ocurre desde los primeros meses de vida.

Los ojos humanos muestran algo único en el reino animal: su esclerótica, el blanco de los ojos, es muy blanca y es bastante visible. No encontraremos esta característica en otros animales; su esclerótica puede ser también muy pálida, pero el tamaño de su iris es tan grande que prácticamente llena todo el espacio del globo ocular que los párpados dejan ver. O también, como ocurre en muchos primates, la esclerótica muestra un color oscuro o, en el mejor de los casos, amarillento. En el ser humano, el iris tiene un tamaño pequeño en comparación con otros primates, y eso deja visible más superficie de la esclerótica, de manera que el contraste entre esta, que es blanca, y el iris es mayor. La primatóloga inglesa Jane Goodall, que tanto ha

estudiado a los chimpancés en estado salvaje, señala que solo ha visto un patrón similar al humano en contados chimpancés. En cambio, todos los humanos mostramos este rasgo físico, cuya principal función parece ser la comunicación entre nosotros, que los demás puedan deducir al menos parte de lo que tenemos en nuestra mente, de nuestras intenciones, de nuestros sentimientos. Este es un rasgo único y característico de nuestra especie.

El cerebro humano es en gran medida un espejo. Cuando vemos hacer algo a los demás, nuestro cerebro lo hace también; las neuronas de nuestra corteza cerebral motora, las que ejecutarían esos mismos movimientos que vemos hacer a otros, también se activan. Estamos hablando de las llamadas *neuronas espejo*, localizadas en las zonas que programan los movimientos y acciones que ejecutará el sistema motor. Nuestra corteza, por tanto, imita los movimientos de los demás, aunque unos mecanismos inhibitorios impiden que estas activaciones cerebrales se traduzcan efectivamente en movimientos de nuestras articulaciones. Estas activaciones cerebrales ayudan a entender las acciones de los demás y, con ello, sus intenciones, lo que está en el interior de la mente de los otros. Son muchos los experimentos que muestran estas activaciones cuando vemos a otra persona coger un objeto, por ejemplo, una pelota de tenis. No solo se activan las neuronas espejo, sino también algunas otras áreas de la corteza cerebral, por ejemplo, áreas visuales que simulan la escena que está viendo la otra persona, con lo que, además de los movimientos, recreamos el punto de vista del otro. Desentrañar la mente de los demás es algo más que entender sus movimientos. Algunos experimentos han mostrado una reacción aún más sorprendente de nuestro cerebro: basta con que el otro gire sus ojos —sin mover en absoluto la cabeza— hacia un objeto de un tamaño que pueda ser abarcado por su mano (la pelota de tenis, por ejemplo) para que se nos activen exactamente las mismas áreas de la corteza cerebral que se activan cuando vemos realizar la acción de coger ese objeto. Es una prueba del gran poder que tiene el blanco de los ojos en nuestra

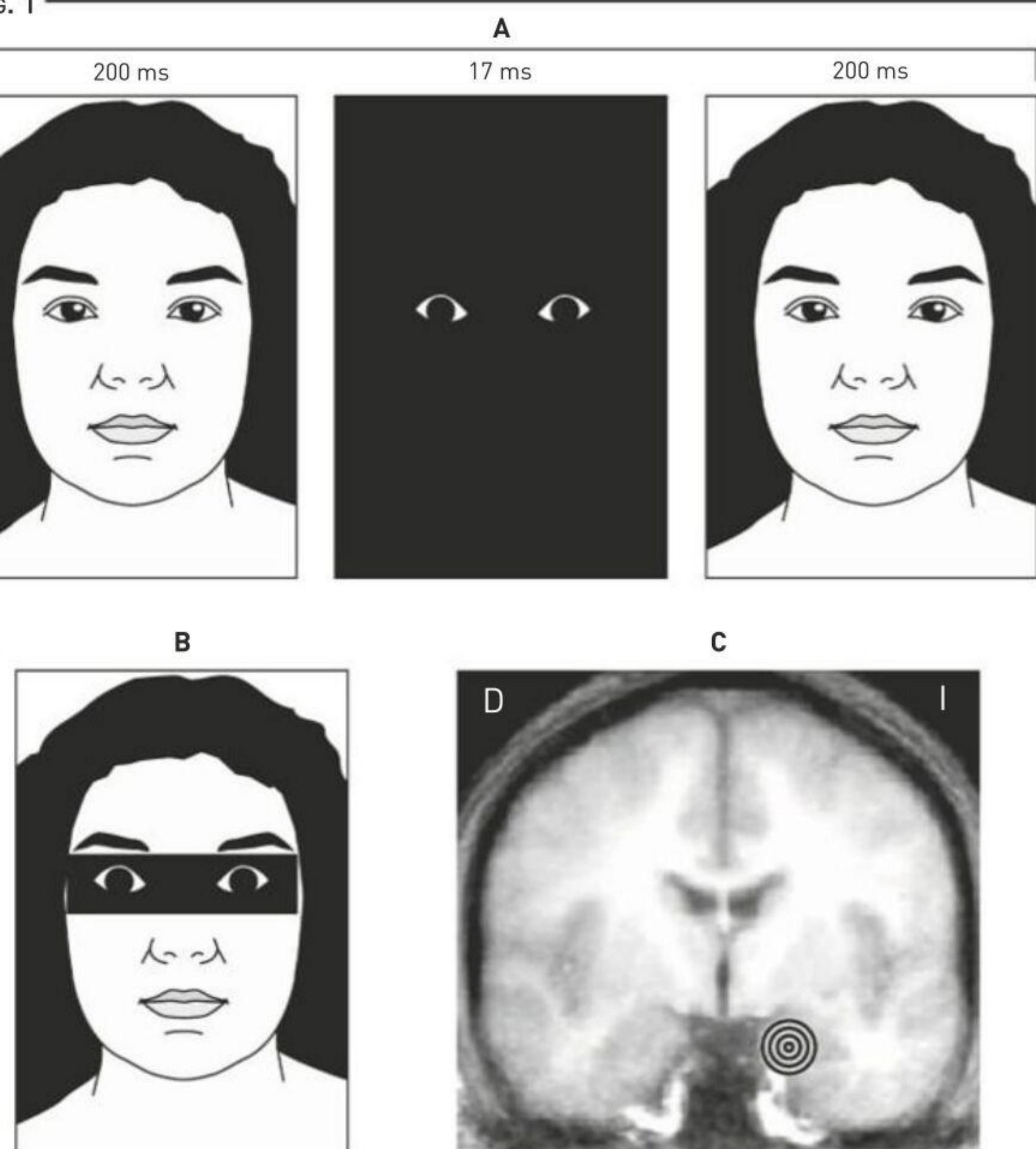
especie para provocar reacciones cerebrales que nos permiten entender las intenciones de los demás y anticipar sus acciones.

El blanco de los ojos transmite aún más información que la mera intención de un movimiento o una acción, también es capaz de manifestar los sentimientos de los otros. No hablamos de las expresiones faciales realizadas con los músculos de la cara, de las que hablaremos más adelante, sino de lo que se ve de la esclerótica de los ojos. Al menos algunas emociones se expresan muy bien por la forma y la superficie de esta que son visibles en función de la posición de los párpados. Cuando expresamos miedo, nuestros párpados se abren y dejan ver una mayor superficie de la esclerótica; cuando estamos alegres, por el contrario, los párpados se entrecierran y dejan ver mucha menos superficie. Diversos experimentos demuestran que solo con ver estos estímulos del blanco de los ojos, superpuestos a una cara neutra, se activan zonas de nuestro cerebro emocional que reaccionarían de nuevo como un espejo, pues son las que se nos activarían si sintiéramos esas emociones. Una de estas zonas es la *amígdala*, un conjunto de neuronas ubicadas en la profundidad de cada hemisferio cerebral que se ocupa de procesar las reacciones emocionales. Lo interesante del caso es que, como ocurre con la mayoría de las señales de comunicación social humana, estas reacciones de la amígdala se producen en nosotros de forma automática, incluso cuando no hemos sido conscientes en absoluto de haber visto esos estímulos (fig. 1).

## LOS OJOS COMO ESPEJO DEL ALMA

La importancia de que dos personas se miren mutuamente a los ojos durante una interacción social o una conversación es tal que la dirección de la mirada no agota toda la información que pueden proporcionar los ojos, ni mucho menos. El iris no solo reacciona contrayéndose o estirándose en función de la luz ambiente, sino

FIG. 1



Si presentamos muy brevemente el blanco de los ojos expresando miedo entre dos apariciones de una cara neutra (A), el cerebro junta ambas imágenes (B) y reacciona activando la amígdala (C), sin que el individuo sea consciente en ningún momento de haber visto el blanco de los ojos con expresión emocional.

también en función de lo que pasa en la mente de su poseedor. La apertura u orificio en el centro del iris, la pupila, se dilata o se contrae dependiendo de nuestras emociones, nuestra atención y nuestros intereses.

El tamaño de la pupila viene regulado por el llamado *sistema nervioso autónomo*, un gran entramado de nervios y ganglios —cúmulos de neuronas— que se distribuyen por todo el cuerpo y que nace en parte en el cerebro y en parte en la médula espinal, ese cordón nervioso que está dentro de la columna vertebral. La principal misión del sistema nervioso autónomo es preparar al organismo en función de las necesidades fisiológicas del momento. Así, uno de sus componentes, conocido como *sistema simpático*, provoca el aumento del ritmo cardíaco, de la respiración o de la sudoración, a la par que disminuye el funcionamiento del sistema inmunológico o de la digestión. Estas reacciones son propias de situaciones en las que se requiere una intensa actividad física, como correr o luchar, y por ello se necesita mayor ventilación pulmonar y llevar más sangre a los músculos, a la vez que impide que la energía se utilice en otros procesos menos urgentes como la digestión o la respuesta inmunitaria. El sistema simpático, por tanto, se suele activar, en mayor o menor grado, ante múltiples situaciones emocionales. Lo interesante aquí es señalar que otro de sus efectos más destacables es la dilatación de la pupila. Así, cuando sentimos una emoción la pupila se dilata, y esto puede ocurrir ante emociones de distinto signo, tanto positivas como negativas, como la alegría o el miedo. El sistema nervioso autónomo posee otro componente, el llamado *sistema parasimpático*, con efectos en el organismo por lo general contrarios a los del simpático y que, por consiguiente, contrae la pupila.

Dadas estas circunstancias, el tamaño de la pupila del interlocutor resulta ser una información sumamente relevante para un cerebro hipersocial y que busca sin parar saber o adivinar lo que el otro tiene en su mente. El cerebro humano es una máquina es-

En el chimpancé se puede ver compasión entre la madre y su cría, pero rara vez en algún otro aspecto. La compasión es una característica muy humana.

JANE GOODALL

pecializada en detectar sutiles cambios en el tamaño pupilar de otras personas, con una precisión extraordinaria y sin que seamos conscientes de ello en ningún momento. Es una prueba del tipo de adaptaciones que ha sufrido nuestro cerebro a lo largo de la evolución. El hecho de que no seamos conscientes del tamaño de la pupila de otra persona puede parecer que no tiene demasiada importancia, pero está demostrado que nuestro cerebro sí lo detecta y sus procesos de decisión, de regulación del comportamiento, se van a ver afectados por el tamaño de la pupila del interlocutor. A la larga seremos conscientes de sentirnos de una manera o de otra en función del diámetro pupilar del otro, pero no sabremos a qué achacarlo. Así, cuando el interlocutor muestra una pupila dilatada nuestro cerebro interpreta que manifiesta interés por lo que le estamos diciendo; no solo nos mira, además, lo que le decimos le causa un impacto emocional. Por el contrario, cuando la pupila del otro se contrae, podemos estar seguros de que no presta atención a nuestras palabras aunque nos esté mirando, bien porque se aburre, bien porque está cansado, bien porque no le gusta lo que le decimos. Numerosos experimentos demuestran que ver a una persona con las pupilas dilatadas activa nuestros centros emocionales del cerebro, principalmente la amígdala, como vimos que ocurría con el blanco de los ojos. El tamaño pupilar puede determinar que tras un primer encuentro con una persona esta nos caiga bien o mal, aunque no sepamos explicar por qué. Nuestro cerebro sí lo sabe, pero nosotros, no; paradojas de la mente humana. Se ha comprobado también que, además de activar la amígdala en ambos hemisferios, los rostros con las pupilas dilatadas nos parecen más atractivos. ¿Por qué? Por cómo es nuestro cerebro social: que el interlocutor se muestre con las pupilas dilatadas nos indica que siente un especial interés por nosotros, y ¿a quién no le resulta reconfortante sentirse interesante, sentirse escuchado?

El tamaño pupilar del otro, además de causar efectos significativos en nuestro cerebro, también provoca la reacción de nuestras

propias pupilas. Esa capacidad innata que tiene nuestro cerebro para repetir lo que vemos hacer a los demás se extiende a las pupilas, como una señal de empatía, de conexión con el estado mental del otro. Este efecto también se ha observado en chimpancés, lo que indica que tiene un origen evolutivo muy antiguo, teniendo en cuenta que el último antepasado común de chimpancés y humanos vivió hace ocho millones de años. Las pupilas solo reaccionan a las pupilas de los congéneres: tanto los chimpancés como los humanos solo dilatan o contraen sus pupilas si los ojos que ven son de su propia especie. Esto es una señal inequívoca de que se trata de una auténtica reacción del cerebro social, de que no es una mera respuesta refleja ante un círculo negro que se asemeja a una pupila. El tamaño de la pupila es, sin duda, una señal social muy importante y que ha demostrado ser bastante fiable y robusta, a pesar de lo sutil que pudiera parecer.

Hay al menos otras dos señales que tienen que ver con los ojos como transmisores de información acerca del estado mental del otro y que son más visibles. Una es el llanto, las lágrimas. El ser humano es la única especie que parece manifestar este comportamiento como consecuencia de un estado emocional, aunque Jane Goodall, de nuevo, relata haberlo visto en algunos chimpancés. En otras especies, como también en la nuestra, las lágrimas se secretan como sistema de lubricación y limpieza del ojo, y esto ocurre de manera refleja, sin intervención de las partes superiores del cerebro. Pero solo la nuestra lo hace también a partir de órdenes que surgen en el cerebro emocional, concretamente en el *hipotálamo*, y resulta interesante comprobar que la composición química de estas lágrimas es diferente a la de las lágrimas reflejas.

Otra peculiaridad humana en torno a la parte de la cara a la que más atendemos durante las relaciones sociales, los ojos, demuestra una vez más cómo nuestra anatomía facial ha evolucionado prensionada por optimizar la comunicación con las mentes de nuestros congéneres. Hablamos de la morfología de nuestros arcos super-

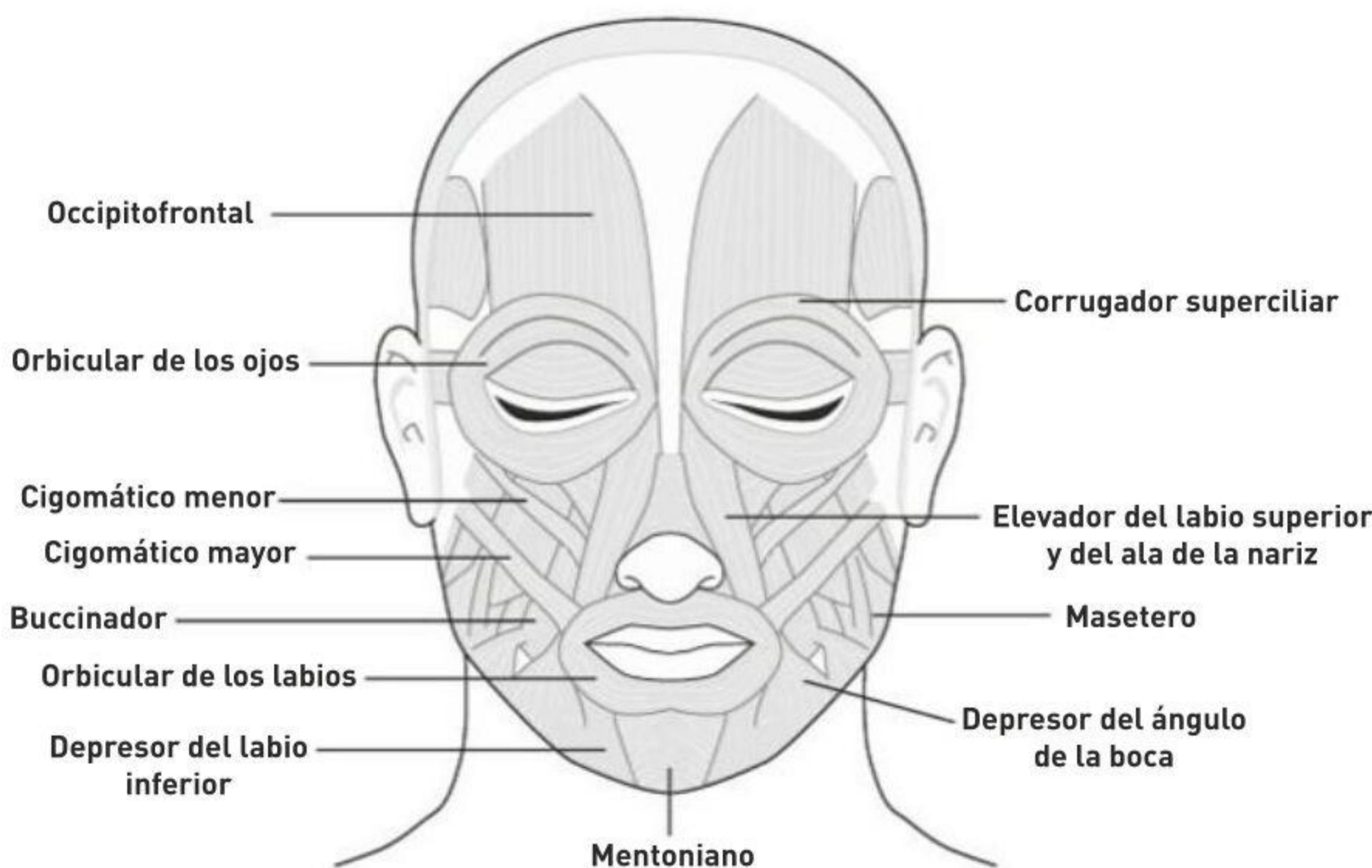
ciliares, esos salientes que presenta el hueso frontal del cráneo en la parte superior de la órbita de los ojos, coincidiendo con la localización de las cejas o justo encima de ellas. Si comparamos el cráneo de cualquier miembro del género *Homo* —que incluye a todas las especies de humanos, tanto a la única viva, la nuestra, *Homo sapiens*, como a todas las extintas— con el nuestro, podremos observar una notable diferencia entre ellos y nosotros respecto a estos arcos: los nuestros son mucho menos marcados. Solía pensarse que esto tenía relación con dos posibles hechos. Por un lado, podría ser un ajuste anatómico entre las órbitas de los ojos y la forma del cerebro; por otro, podría tener que ver con aspectos mecánicos de la masticación y, por tanto, se complementaría con propiedades anatómicas de las mandíbulas, en las que también diferimos de las demás especies de nuestro género. Sin embargo, cuando manipulamos mediante simulación informática la forma de estos arcos superciliares se observa que no ocurre absolutamente nada ni en la masticación ni en la forma de la parte del cráneo que contiene al cerebro. Dicho de otra forma, su reducción en *Homo sapiens* no parece tener nada que ver con circunstancias mecánicas o morfológicas de la anatomía craneal. La hipótesis más aceptable es la de que su reducción permite mayor libertad de movimientos a las cejas y, por lo tanto, la capacidad para expresar emociones, para la comunicación social, es mucho mayor en nuestra especie. Esta es una curiosa adaptación que pertenece por derecho propio a las expresiones faciales.

## LA VERSATILIDAD DE LA CARA HUMANA

Más allá de nuestros ojos, nuestra cara entera presenta otras adaptaciones para la comunicación social. Un aspecto sumamente relevante de la comunicación humana son nuestras expresiones faciales. Sin ellas, el mensaje verbal puede quedar incompleto, ser

ambiguo o dar lugar a equívocos, en especial sobre las intenciones de quien lo emite. No en vano las plataformas de comunicación mediante las TIC disponen de los llamados «emoticonos», una forma de paliar, siquiera sea mínimamente, la ausencia del rostro de los interlocutores, en este tipo de mensajes. Nuestra cara dispone de cuarenta músculos, muchos de los cuales, a diferencia de los de la mayoría de nuestro sistema musculoesquelético, no sirven para mover articulaciones, sino para mover la piel del rostro (fig. 2). Gracias a ellos podemos realizar un complejo repertorio de *expresiones emocionales* que permitirán, sobre todo, que los demás entiendan en buena medida lo que pasa por nuestra mente. Las expresiones faciales son una forma muy elaborada y valiosa de interacción social humana.

Fig. 2



La cara humana posee cuarenta músculos, muchos de los cuales tienen como función principal la de expresar emociones y son difíciles de controlar de forma voluntaria.

Sin embargo, en este caso no somos muy diferentes de los chimpancés, que muestran igual número de músculos faciales. Por lo tanto, esta característica tendría una antigüedad de al menos ocho millones de años. Es más, y como todo dueño de perro habrá observado, existen rudimentos de expresiones emocionales en la mayoría de los mamíferos, aunque no tan completos como en los primates, un orden que destaca por su gran socialidad. Nuestra especie sobresale de las demás, entre otras cosas, por la complejidad y el número de emociones que puede sentir y, por tanto, expresar, como consecuencia de nuestro carácter hipersocial. Según la mayoría de los autores, a todas las emociones les corresponde una expresión facial bien definida, aunque hay algunas excepciones ya que, por ejemplo, la culpa, la vergüenza y la turbación no siempre emiten una señal clara y reconocible. Es probable que esto sea un mecanismo para ocultar estas emociones a los demás. No obstante, a veces las manifestamos de otra manera, no por un movimiento de los músculos faciales, sino por el enrojecimiento de la cara, el sonrojo o ruborización. Esta característica es exclusiva de nuestra especie, en ninguna otra se ha observado la ruborización como expresión emocional. Esta señal con propósito social es bien visible incluso en personas de piel muy oscura. En términos generales, se puede decir que las expresiones emocionales son universales: la mayoría de los pueblos de la Tierra muestran una gran similitud entre sí en este sentido y las personas invidentes desde el nacimiento muestran las mismas expresiones. Esto nos pone sobre la pista de la importante carga genética que subyace a la mayoría de las expresiones emocionales.

Un aspecto importante que debe tenerse en cuenta respecto a las expresiones emocionales es que estas son relativamente difíciles de reproducir si no se siente de verdad la emoción que las acompaña. Es lo que distingue una sonrisa sincera de una falsa. Podemos simular una u otra emoción, pero la contracción específica y completa de los músculos va a ser difícil de conseguir, a no ser que estemos muy entrenados, como ocurre en el caso de los actores —sobre todo

si son buenos—. La mayoría de los músculos faciales son difíciles de controlar de forma voluntaria, mientras que cuando la emoción es genuina su contracción es completa, a la par que involuntaria. Lo curioso, y este es otro mecanismo adaptativo con el que viene equipado nuestro cerebro, es que distinguimos con relativa facilidad cuándo la expresión es auténtica y cuándo no lo es. En el caso de la sonrisa, por ejemplo, esto se nota muy bien porque mientras que los músculos que elevan las comisuras de los labios, como el cigomático mayor, se pueden controlar relativamente bien de manera voluntaria, no ocurre lo mismo con los músculos orbiculares oculares, que rodean los ojos y que dan un aspecto inequívoco de autenticidad a la sonrisa.

En muchas ocasiones, la detección por parte de nuestro cerebro de que la expresión emocional es falsa se produce de manera inconsciente, pero, se sea consciente o no, el cerebro reacciona de manera similar y procede en consecuencia, llegando a la conclusión —de la que sí seremos conscientes— de que algo no encaja o «no nos cuadra», aunque no sepamos decir por qué. Nuestro cerebro está, de hecho, tan especializado en escudriñar y detectar expresiones emocionales de los demás, que gestos tremadamente breves e indetectables de forma consciente, de solo unas decenas de milisegundos, son capaces de activar con intensidad notable áreas emocionales de nuestro cerebro como la amígdala. Sería una respuesta similar a la observada para el brillo de los ojos o las pupilas, aunque en el caso de las expresiones faciales la respuesta sería algo más intensa. Este mecanismo es muy útil para detectar a posibles trámites, ya que aunque el interlocutor puede estar simulando con relativo éxito una expresión emocional contraria a la que de verdad siente, ocasionalmente la verdadera expresión «se le escapa» durante apenas unos cientos de milisegundos, que no serán suficientes para que las percibamos conscientemente, pero sí —más que de sobra— para que lo haga nuestro cerebro, con todas sus consecuencias. Estas expresiones emocionales de corta duración se denominan *microexpresiones*.

La naturaleza social de nuestro cerebro se manifiesta una vez más en el hecho de que las expresiones emocionales que vemos en los demás se nos contagian. De manera sutil pero consistente, los músculos faciales de nuestra propia cara se contraen para imitar la expresión emocional del otro. Una vez más, esto se ha comprobado incluso cuando no se ven de forma consciente esas expresiones, pues se han presentado durante un tiempo muy breve entre otras caras sin expresión emocional. La capacidad de nuestro cerebro para captar la información social es realmente sobresaliente. Se piensa que este mecanismo mediante el cual nuestra cara se convierte en «el espejo del alma del otro» sirve para captar de manera más rápida y eficaz el contenido de la mente de los demás. Diversos experimentos demuestran que cuando se impiden las contracciones musculares de la cara, como ocurre, por ejemplo, cuando una persona se inyecta bótox, le resulta más difícil reconocer las expresiones emocionales de los demás. Esta limitación llega aún más lejos: las personas en esta situación también tardan más tiempo en comprender el contenido de un texto en el que se hable de ciertas emociones, ya que durante la lectura también se producen activaciones de nuestro cerebro relacionadas con el contenido de lo que se está describiendo, y nuestros músculos, corporales y faciales, reaccionan en consecuencia. Así, una interacción social entre dos o más personas que se ven cara a cara no es un simple intercambio de ideas, sino todo un trasiego de emociones entre seres humanos, un continuo fluir mutuo entre las mentes de los interlocutores.

Esta circunstancia explicaría muchas de las cosas que ocurren en una conversación, en las interacciones humanas del día a día. Cuando nos resulta agradable conversar con una persona, probablemente sea porque esta nos ha provocado con más frecuencia expresiones emocionales positivas, aunque sea sutilmente, y no solo por lo que nos dice sino por la expresión que utiliza mientras habla. Lo contrario ocurre con quienes nos muestran una expresión negativa. Es conocido el hecho de que las personas depresivas, que suelen

## > DUCHENNE Y LA SONRISA AUTÉNTICA

Guillaume Duchenne de Boulogne fue un médico francés pionero en el estudio de las expresiones emocionales. Una de sus máximas aspiraciones fue el uso de la electricidad en el tratamiento de diversos trastornos, especialmente musculares. Sin embargo, uno de sus trabajos más conocidos y controvertidos fue la obra titulada *Mecanismos de la fisiognómica humana* (1862), donde expuso sus experiencias en el estudio de las expresiones emocionales mediante la estimulación eléctrica localizada de los diversos músculos faciales. La obra iba acompañada de numerosas fotografías que causaron gran impacto. En honor a sus trabajos, hoy día a la sonrisa auténtica se la conoce como «sonrisa de Duchenne», ya que él fue quien descubrió que la diferencia entre una sonrisa de auténtica felicidad y la sonrisa voluntaria o simulada está en que la primera activa no solo los músculos de la boca, sino también los de los ojos. Duchenne mantuvo correspondencia con Charles Darwin, cuyo interés por explicar el origen evolutivo de las expresiones emocionales le hizo acercarse a los trabajos de Duchenne. Ese interés de Darwin se materializó en su obra *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales* (1872), en la que se utilizaron algunas de las fotografías de Duchenne.



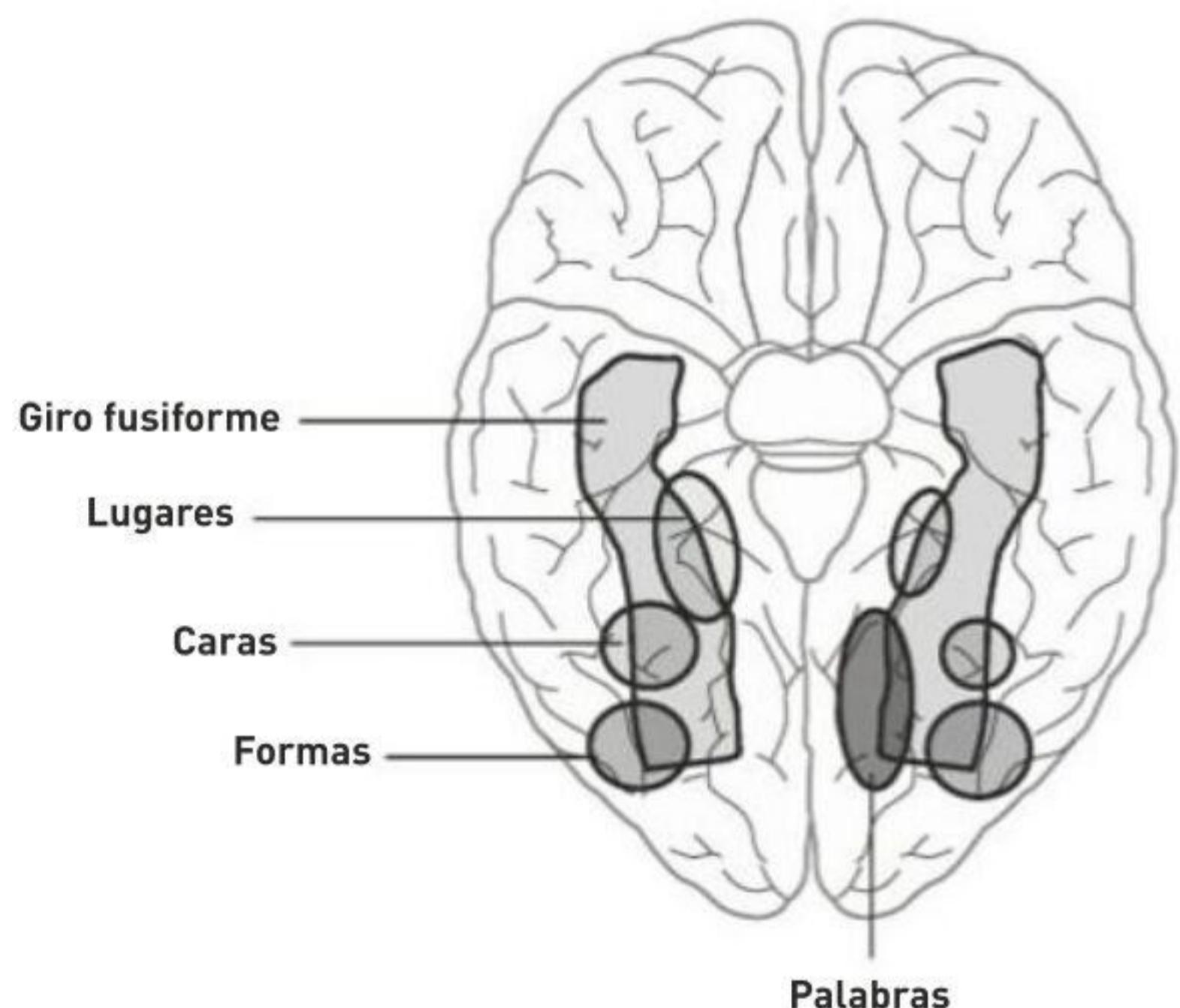
— El neurólogo francés Guillaume Duchenne estimulando los músculos faciales de su modelo más conocido y controvertido, y su favorito, conocido como «el anciano».

expresar sus sentimientos de tristeza de manera casi continua, causan desazón en las personas con las que hablan; de esta manera, la gente tiende a evitar hablar con ellas, lo que crea un ciclo vicioso, ya que eso aumenta su soledad y desesperación. Aunque no todos los autores están de acuerdo, hay evidencia de que expresar voluntariamente una emoción, aunque no sea auténtica, produce cambios en el funcionamiento del cerebro, como si en parte estuviéramos sintiendo esa emoción que simulamos con nuestro rostro. Así, por ejemplo, forzar una sonrisa nos hace dar menos importancia a nuestros propios errores (e incluso cometer más). La neurociencia cognitiva está constatando cada vez más que los estados de ánimo tienen una influencia significativa sobre nuestra cognición.

Un último apunte importante sobre el rostro de una especie hipersocial: la cara humana no solo expresa emociones, también revela la identidad de una persona. Esto, que nos puede parecer obvio, no lo es tanto en el reino animal. Algunas especies presentan indudablemente diferencias individuales en sus rasgos faciales, pero estos solo son muy acusados en los primates, precisamente por su carácter social, a la vez que por su menor dependencia de otros sentidos distintos de la vista. Las dos especies de primates con mayor variabilidad facial son los chimpancés y los humanos, destacando sobre todo estos últimos. No es de extrañar, dada su importancia, que la capacidad para identificar a las personas por su rostro tenga una fuerte base genética, aunque no es igual en todos los individuos. Los primates presentamos una zona del cerebro, situada en su base, en el llamado *giro fusiforme* (fig. 3), que está especializada en reconocer rostros humanos o que parezcan humanos, ya que se activa también ante los rostros de otros primates —a estos les ocurre lo mismo cuando ven una cara humana—. De hecho, en esta zona se almacenan las caras de las personas a las que conocemos, y cuando se lesiona se produce el curioso fenómeno denominado *prosopagnosia*, por el que un individuo es incapaz de reconocer a las personas por sus rostros, incluso aunque sean

Fig. 3

HEMISFERIO DERECHO HEMISFERIO IZQUIERDO



Vista del cerebro desde su base. El giro fusiforme está especializado en reconocer e identificar las caras de las personas a las que conocemos. Se encuentra rodeado de otras áreas del sistema visual especializadas en reconocer lugares, palabras y formas de los objetos.

sus seres más queridos. Ni tan siquiera es capaz de reconocerse a sí mismo en una fotografía reciente.

## LA COMPETENCIA SOCIAL

Los factores que sirven para conectar las mentes de las personas y que hemos visto hasta ahora son solo algunos de los muchos rasgos de nuestro comportamiento y nuestra fisonomía que ponen de manifiesto el carácter tremadamente social de la especie humana. Aunque otros primates, especialmente los chimpancés, estén relativamente cerca de nosotros a este respecto, en el caso del ser humano podemos hablar de hipersocialidad llevada al extremo. De

hecho, más que el desarrollo tecnológico o intelectual, lo que caracterizaría a nuestra especie en términos evolutivos sería su progresiva hipersocialización.

Uno de los modelos más ampliamente aceptados para explicar las particularidades de la evolución humana es el denominado *modelo de dominio ecológico-competencia social*, propuesto por el biólogo evolucionista Richard D. Alexander y desarrollado más tarde por numerosos autores. Las observaciones iniciales de Alexander, en la década de 1970, incluían una serie de rasgos que indicaban claramente que en nuestro linaje la selección natural debía haber ejercido un tipo de presión muy especial, centrada sobre todo en las relaciones sociales. Cuando en evolución hablamos de presión, o *presión selectiva*, nos referimos a la existencia de un factor ambiental que produce sistemáticamente y en mayor cantidad la selección de determinado tipo de rasgos, en detrimento de otros. Alexander partía de la idea de que todos los rasgos de una especie, tanto físicos como de comportamiento, debían haber surgido por el mecanismo de evolución de los organismos propuesto por Charles Darwin: cuando en una población un organismo presenta un rasgo que le confiere cierta ventaja en su capacidad para sobrevivir y dejar descendencia y es heredable, este rasgo será seleccionado. Es decir, con el transcurso de un tiempo suficiente solo quedarán descendientes de aquel organismo, portadores de esa característica. Alexander pensaba que este mecanismo, la selección natural, podía aplicarse a todo, incluyendo los rasgos más extravagantes del ser humano, como el arte o la religión.

La idea de que nuestra presión selectiva más importante ha sido la vida social surgió de la observación y el análisis, por parte de Alexander, de algunos de los rasgos más llamativos de nuestra especie. Uno de ellos es nuestro particular y excepcionalmente largo ciclo vital. Por una parte, nuestro cuerpo madura sexualmente mucho antes de que lo haga nuestra mente, hasta el punto de que, como señalan algunos autores, otro rasgo único del *Homo sapiens* es que

## > RICHARD D. ALEXANDER, EL ENTOMÓLOGO QUE ENTENDIÓ AL SER HUMANO

Los últimos años del siglo xx fueron testigos de avances sin precedentes en la comprensión del comportamiento humano bajo el punto de vista de la evolución de los organismos. En este enfoque tuvo un papel protagonista Richard D. Alexander. Formado como entomólogo —zoólogo especialista en insectos— en la Universidad Estatal de Ohio, donde obtuvo su doctorado en 1954, pronto comenzó a trabajar en el Museo de Zoológica de la Universidad de Míchigan, donde permaneció hasta su jubilación. Desde el comienzo de su carrera se propuso aplicar una concepción estrictamente darwiniana en el estudio del comportamiento, incluido el del ser humano, y llegó a la conclusión de que los otros miembros de nuestro grupo habrían sido la principal fuerza de presión selectiva en la evolución de nuestra especie. Sus trabajos iniciales, no obstante, empezaron por retos más sencillos, centrados en insectos diversos. Entre las especies objeto de sus estudios también estaban los perros, los caballos y los primates. Sus primeros trabajos sobre el comportamiento humano vieron la luz en 1971 con el artículo «En busca de una filosofía evolucionista del hombre», al que siguieron destacadas obras en forma de libro con títulos como *El darwinismo y los asuntos humanos* (1979). Sus estudios contribuyeron al nacimiento de una corriente científica muy prolífica que favoreció un gran protagonismo de la perspectiva evolucionista, tanto en el estudio de los fenómenos biológicos como en la psicología, algo que ya vaticinó Darwin en *El origen de las especies* (1859).



— Alexander publicó artículos pioneros sobre el canto de cigarras (en la imagen), saltamontes y grillos.

los padres suelen influir (especialmente en sociedades tradicionales) en la elección de la pareja. Tengamos en cuenta que en el ser humano esta decisión tiene una importancia trascendental, pues las relaciones de pareja suelen ser de muy larga duración, idealmente para toda la vida, otro de los rasgos que nos distingue de otras especies —aunque no sea exclusivamente humano—. Hoy sabemos que el cerebro no termina de madurar hasta los veintiún años de edad, aproximadamente, y son precisamente las áreas que tienen que ver con la personalidad social y las relaciones emocionales algunas de las últimas en hacerlo, mientras que la madurez sexual puede llegar a los catorce años o incluso antes. Por otra parte, en ese largo período de desarrollo que muestra nuestra especie se añaden dos etapas que no se dan en otros primates: la niñez y la adolescencia. Se sitúan entre las de la infancia y la juventud y prolongan el tiempo necesario para que un cerebro tan grande como el nuestro y que tiene mucho que aprender —precisamente sobre la vida social— madure. Además, la cantidad de tiempo que un ser humano en desarrollo necesita a sus progenitores para que lo mantengan es también muy largo en comparación con otras especies. Una crianza tan prolongada solo puede mantenerse si hay una cierta garantía de disponibilidad de recursos, y una de las mejores formas de hacerlo es la de que los dos progenitores, la madre y el padre, permanezcan juntos durante muchos años. De esta necesidad habrían surgido sentimientos como el amor o el apego, que, sin ser esencialmente exclusivos del ser humano, al menos en sus manifestaciones más básicas, sí muestran en nuestra especie una exuberancia sin parangón en el reino animal, formando parte del bagaje comportamental que nos define como seres enormemente sociales.

No todo en la vida social del ser humano implica un beneficio para un tercero. Una de las mayores influencias que recibió Alexander fue la de su contemporáneo George Williams, que defendía que la selección natural actuaba sobre los individuos, no sobre las especies. Alexander llegó a la conclusión de que las adaptaciones

que se habrían ido seleccionando en función de nuestra especial presión selectiva no servirían necesariamente para mejorar la vida del grupo o de la especie, y resaltó la elevada frecuencia con la que en la vida social humana surgen conflictos intra e intergrupos. Es decir, no solo ha sido común la existencia de una fuerte competencia entre los distintos grupos por la obtención de recursos, con presencia de guerras más o menos organizadas, combates violentos o secuestros, sino que dentro del propio grupo existe también una tremenda competencia por la obtención de los recursos. En esto tampoco estamos solos, pues son características bastante frecuentes entre los primates, pero, de nuevo, en el caso de nuestra especie esto se ha llevado al extremo. Además, y como también ocurre con diversos primates, la competencia intragrupo no es siempre por los recursos alimenticios. En muchas ocasiones por lo que se compite es por una pareja idónea, que permita transmitir nuestros genes de manera óptima y exitosa. La madre o el padre de nuestros hijos debe ser «de la mejor calidad», mostrarse saludable y capaz de obtener recursos. El modelo de Alexander sostiene que en el caso de nuestra especie, de tan marcado carácter social, esto se habría desbocado. El prestigio social habría sido la manera no solo de obtener las mejores parejas, sino de garantizar los recursos para uno mismo y su descendencia. El individuo de mayor prestigio sería el primero en los repartos, el que más cantidad se llevaría, y el que, en caso de no poder obtenerlos ocasionalmente por sus propios medios, los recibiría de los demás. Para Alexander habrían surgido así rasgos como el nepotismo, o ubicación de familiares y amigos en los mejores puestos de la jerarquía social, y se habrían refinado las técnicas mentales para engañar y persuadir a

No hay campo científico más complejo ni más crucial para los problemas y aspiraciones del ser humano que el estudio del comportamiento.

RICHARD D. ALEXANDER

los otros, además de para evitar ser engañado. En nuestro cerebro se habrían desarrollado, por tanto, mecanismos para poder detectar las verdaderas intenciones de los demás, a la par que otros para evitar que ellos descubrieran las nuestras.

De esta manera, en algún momento de nuestra evolución, estos mecanismos cerebrales fueron los rasgos principales sobre los que la selección natural debía actuar de manera especial. Esta situación no fue un proceso de todo o nada, ni se daría desde el principio. Es probable que la presión social fuera cobrando protagonismo de forma gradual, hasta resultar totalmente dominante. La presión selectiva respecto a la obtención de recursos naturales podría haber alcanzado su techo hace mucho tiempo, puede que con las antiguas especies de humanos *Homo erectus* y *Homo ergaster*, hace casi dos millones de años. Esta especie ya contaba con un cerebro grande que probablemente le permitiría una cierta eficacia para obtener alimentos y cubrir las necesidades básicas. A partir de ahí, en algún momento debieron de empezar a pesar, cada vez más, las adaptaciones sociales, hasta hacerse predominantes. El aumento exponencial de nuestro cerebro desde la aparición de *H. erectus* y *H. ergaster* —que fue posible desde el punto de vista energético por el uso del fuego para procesar los alimentos— habría sido el reflejo de un perfeccionamiento progresivo en la capacidad para desentrañar las mentes de los demás, para poder manipularlas en caso necesario, y también en la de impedir que el contenido de la nuestra se mostrara cuando no era conveniente. «El otro», los demás seres humanos de nuestro propio grupo, se convirtieron en la principal presión selectiva en la evolución del cerebro humano. Precisamente uno de los rasgos del comportamiento humano que más llamaron la atención de Alexander fue nuestra notable y exclusiva capacidad para el autoengaño. Somos los únicos animales del planeta capaces no solo de engañar o persuadir a los demás para conseguir sus propios objetivos, sino de engañarnos a nosotros mismos. Este mecanismo, este rasgo resultante de los procesos de selección natural en nuestra es-

pecie, otorga la ventaja de poder manipular las mentes de los demás con mucha mayor convicción cuando estamos intentando engañarlos. Ya que los demás poseen mecanismos para detectar el engaño, como el análisis automático de las expresiones faciales, la mirada o el diámetro pupilar, este es mucho más eficaz si nos creemos nuestras propias mentiras, pues nuestras señales comunicativas no verbales tendrán el sello de la autenticidad.

## EVIDENCIAS DE NUESTRA HIPERSOCIALIDAD

Además de los rasgos sobre los que Alexander fijó su atención, científicos posteriores han ido aportando muchos otros a la larga lista de atributos que demuestran sin lugar a dudas que la hipersocialidad es un rasgo definitorio de nuestra especie. No todos son necesariamente de carácter egoísta, motivados por la necesidad de sacar provecho de los demás, al menos no directamente. Por ejemplo, la menopausia, el cese de la capacidad reproductiva en las hembras mucho antes del final de su vida, es algo muy peculiar que solo se da en el ser humano y en algunos cetáceos. La exclusividad de este fenómeno en unas pocas especies tiene que tener algún sentido evolutivo, y el que parece más probable tras observar la vida de los animales que lo exhiben, incluyendo el ser humano, es que las abuelas sacrifican su capacidad reproductiva para poder dedicar sus recursos y su tiempo al cuidado de los nietos, lo que aumenta la probabilidad de que estos sobrevivan con éxito. No sería ajeno a la existencia de la menopausia el hecho, también propio de la especie humana, de que tengamos vida sexual más allá del final de la capacidad reproductiva, lo que favorecería el mantenimiento de los vínculos de pareja de los abuelos, que podrían contribuir juntos al cuidado de sus nietos.

La naturaleza ha proporcionado diversos mecanismos para mantener unidas a las parejas humanas durante mucho tiempo, no solo durante la larga crianza de los hijos, sino durante la de los hijos

de estos. Además del amor o el apego, el sexo no reproductivo es uno de estos mecanismos, no solo más allá de la etapa fértil, sino también durante esta. Así, otra particularidad de nuestra especie es que la hembra no manifiesta abiertamente sus períodos fértils o fases de ovulación (el celo), y que tanto hembras como machos muestran apetito sexual tanto durante como fuera de estos períodos. Durante el acto sexual se segregan sustancias químicas como la *oxitocina*, que estrechan los vínculos afectivos de la pareja. El sexo fuera del período de ovulación es algo escasísimo en el reino animal, y solo se conoce en algunos primates, especialmente en los chimpancés pigmeos o bonobos, que copulan con frecuencia para apaciguar conflictos.

Otros rasgos que manifiestan nuestro carácter social están relacionados con la tolerancia y la convivencia entre los machos del grupo. Además de algunos mecanismos cerebrales de los que hablaremos en su momento, el cuerpo humano manifiesta físicamente esta realidad en dos hechos: la reducción de los caninos y la poca diferencia de envergadura corporal entre el macho y la hembra. Los caninos se empezaron a reducir en nuestra línea evolutiva hace mucho tiempo, unos 4,5 millones de años, con la especie *Ardipithecus ramidus*. Esta modificación de nuestra anatomía tendría su origen en la disminución del factor fuerza o lucha corporal entre los machos para conseguir las mejores hembras, e indicaría, por tanto, la progresiva importancia de otro tipo de factores, de índole social. En el mismo sentido se explica la disminución de la envergadura corporal de los machos. Y, por qué no, la existencia del sentido del humor, carácter exclusivo de nuestra especie y que ya llamó la atención de Alexander; sería un mecanismo que facilitaría la «lubricación» de las relaciones sociales, por su capacidad para minimizar conflictos, entre otras posibilidades diversas. Existen muchos más rasgos que engrosan la larga lista de atributos específicamente —y en muchos casos exclusivamente— humanos que evidencian nuestro carácter hipersocial y que han despertado el

interés de los científicos en las últimas décadas. Algunos de ellos incluyen los recientes hallazgos acerca de los potentes efectos que producen en nuestro cerebro las señales faciales que emiten los otros, y que hemos revisado en este capítulo. Otros, como la conciencia de uno mismo como ser social, la existencia de emociones sociales como la vergüenza o la culpa, o la imaginación y la anticipación de situaciones sociales futuras y la recreación de las pasadas se desarrollarán con cierta profundidad en los capítulos siguientes, donde abordaremos las bases de estas y otras propiedades de nuestro cerebro social.



# 02

## EL CEREBRO SOCIAL

Prácticamente todo nuestro cerebro es social, pero algunas de sus partes y circuitos tienen un papel protagonista en este sentido. El desarrollo de estos comienza en las primeras semanas tras el nacimiento y se prolonga hasta la segunda década de la vida. Buena parte del cerebro social coincide con el emocional, lo que pone de manifiesto la relevancia de las emociones en nuestra especie.

Para una especie tan social como la nuestra resulta sin duda muy importante poder determinar, muchas veces en términos de milisegundos, con quién es conveniente cooperar, a quién es mejor rechazar o cuál es la mejor pareja. El cerebro humano cuenta para ello con una serie de mecanismos que le permiten en la mayoría de las ocasiones tomar decisiones en muy corto espacio de tiempo y en las que se tienen en cuenta tanto nuestras experiencias pasadas con otras personas como la situación y el contexto del momento actual, y las posibilidades futuras de cada una de nuestras opciones. Es frecuente que todo esto lo hagamos de forma automática, inconsciente y sin ningún control voluntario y deliberado, a pesar de lo cual acertamos en una buena parte de los casos. Otras especies de primates cuentan con mecanismos similares, pero en la nuestra estos están sobredimensionados. Gracias a nuestra gran memoria para episodios concretos y también a nuestra capacidad para revivir situaciones pasadas y para proyectarlas hacia el futuro, o para imaginar situaciones posibles a muy largo plazo, el cerebro humano cuenta con unas habilidades únicas que le permiten to-

mar decisiones sociales de mucha mayor complejidad. Los grupos humanos están constituidos por muchos individuos, y conviene conocer en profundidad una gran cantidad de información acerca de cada uno de ellos para que nuestras relaciones sociales sean exitosas: qué piensan o pueden pensar, cómo reaccionaron en el pasado, cómo podrían reaccionar en el futuro, qué saben y qué no saben... Y no solo eso, las sociedades humanas se organizan de maneras complejas, jerárquicamente, por lo que es necesario conocer y dominar los entresijos de esta organización para poder moverse con soltura dentro del grupo y poder sacar el mayor provecho de nuestras interacciones sociales.

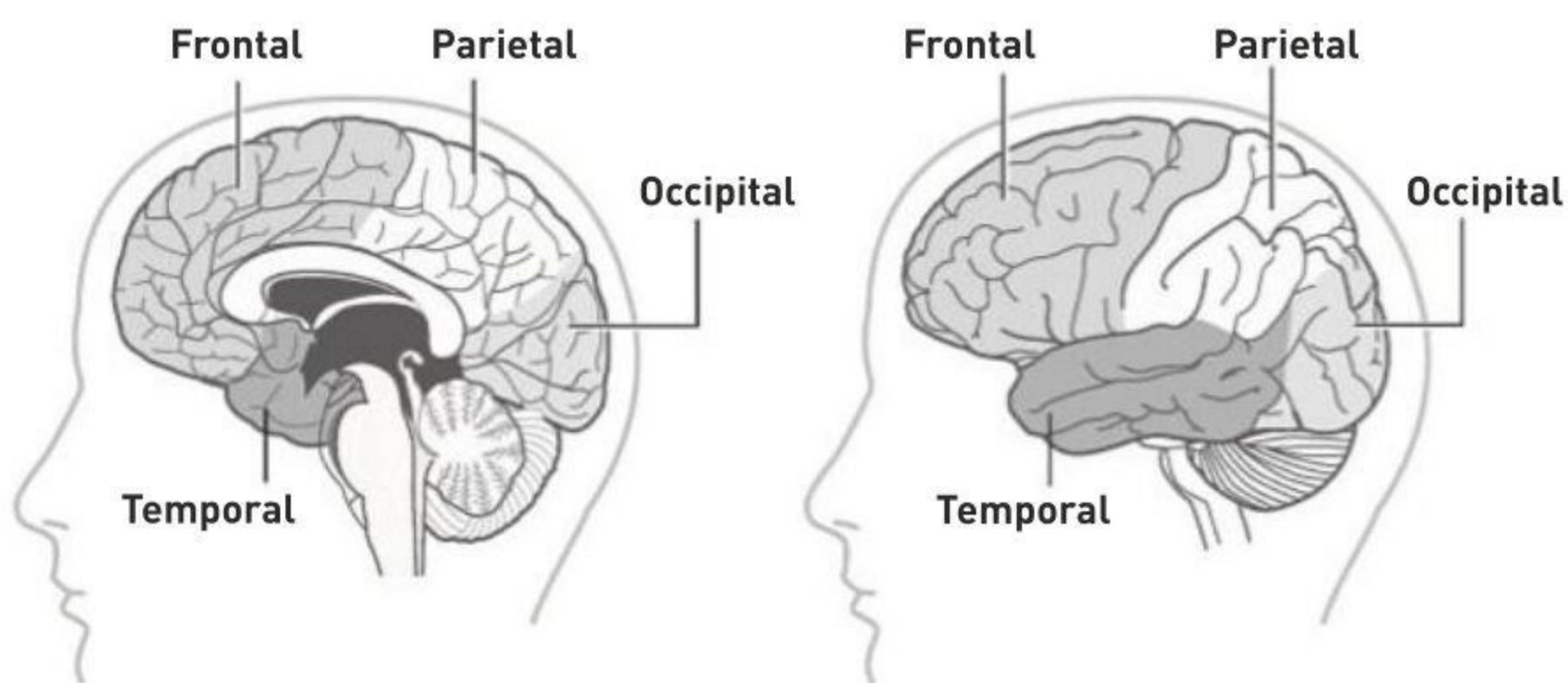
Nuestro cerebro es social incluso cuando estamos descansando, de manera natural y sin que en muchos casos se nos haya instruido específicamente para ello. Basta la mera observación del comportamiento de los demás, de sus reacciones respecto a nuestras acciones, y viceversa, para que el cerebro, ya desde los primeros días desde el nacimiento, comience a establecer los circuitos y mecanismos que necesitará el individuo para desenvolverse en la complicada vida social humana. Pero este será un camino largo, de ahí que no concluya hasta bien entrada la adultez, algo que en nuestra especie ocurre muy tarde por su excepcionalmente prolongado período de desarrollo. Es muy probable que esta circunstancia sea consecuencia de la necesidad de aprender y refinar una gran cantidad de competencias sociales. La misma razón podría subyacer al hecho de que nuestro cerebro multiplique su volumen por tres respecto al del chimpancé. A diferencia de esta y de otras especies de primates, que también se caracterizan por ser sociales, la nuestra exhibe una enorme motivación para la cooperación ya desde las edades más tempranas, lo que pone de manifiesto que en el ser humano lo que se refiere al carácter social ha ido unos pasos más allá. En definitiva, es probable que nuestro cerebro haya aumentado su tamaño para poder abordar con éxito la enrevesada vida social humana, en una especie de espiral a lo largo de la

evolución: cerebros más grandes daban a lugar a sociedades más complejas que, a su vez, seleccionaban cerebros más grandes, y así hasta el momento actual, en el que nos encontramos al límite de poder mantener energéticamente el inmenso consumo de un cerebro que, aun suponiendo solo un 2 % de nuestra masa corporal, consume un 25 % de la energía disponible. La ventaja de tener un cerebro capaz de entender con facilidad las complejidades de la vida social humana es que también es capaz de desentrañar las causas y mecanismos sofisticados del mundo natural, lo que le habría permitido dominarlo técnicamente, hasta el punto de enviar seres humanos fuera de sus confines.

## LO EMOCIONAL Y LO SOCIAL

Las sospechas de que nuestro cerebro ha sido moldeado por la evolución para convertirse en un dispositivo especializado en la competencia social tomaron cuerpo en la segunda mitad del siglo XX, pero no fue hasta sus últimas décadas y, especialmente, los comienzos del actual, cuando se comenzó a recabar una considerable cantidad de datos que avalan esta perspectiva. Esto ha sido posible gracias a los grandes avances que se han producido en las técnicas de imagen cerebral, como la imagen por resonancia magnética funcional. Esta y otras técnicas permiten estudiar la actividad del cerebro humano (fig. 1) vivo, despierto, mientras realiza determinadas tareas o se ve inmerso en diversas situaciones. Su creciente disponibilidad y accesibilidad han propiciado que se hayan llevado a cabo multitud de exploraciones científicas en infinidad de campos del comportamiento humano, desde el amor o el acto sexual hasta por qué no sentimos cosquillas cuando intentamos hacernos las nosotras mismas. Experimentos en los que se expone a los participantes a situaciones de diversa índole social están poniendo de manifiesto no solo cuáles son las áreas del cerebro implicadas en

FIG. 1



El cerebro humano mostrando las principales subdivisiones, los lóbulos cerebrales. A la izquierda, vista medial o sagital del hemisferio derecho; a la derecha, vista lateral del hemisferio izquierdo.

nuestra vida social, sino la facilidad y el automatismo con el que estas se ponen en marcha a la más mínima oportunidad.

Algunas de las áreas que constituyen el cerebro social humano ya han sido mencionadas en el capítulo anterior. Hablamos del hipotálamo y la amígdala, y en su momento hemos dicho que formaban parte del cerebro emocional. ¿Cómo es esto posible? ¿Son áreas emocionales o sociales? Esta es una buena pregunta que podemos responder diciendo, categóricamente, que el cerebro social, el que utilizamos para elegir pareja, para decidir con quién cooperar o con quién competir, para enfrentarnos a problemas sociales, coincide en buena medida con el cerebro emocional, que podemos ver en la figura 2, donde se representan algunas de sus principales estructuras. Es más, se puede decir que prácticamente la totalidad del cerebro emocional es parte del social, mientras que este último se extiende por algunas otras zonas del cerebro. Contra lo que ha venido siendo una tradición en la psicología a lo largo de la mayor parte del siglo XX, las emociones no son algo de segundo orden en nuestra especie, un lastre de

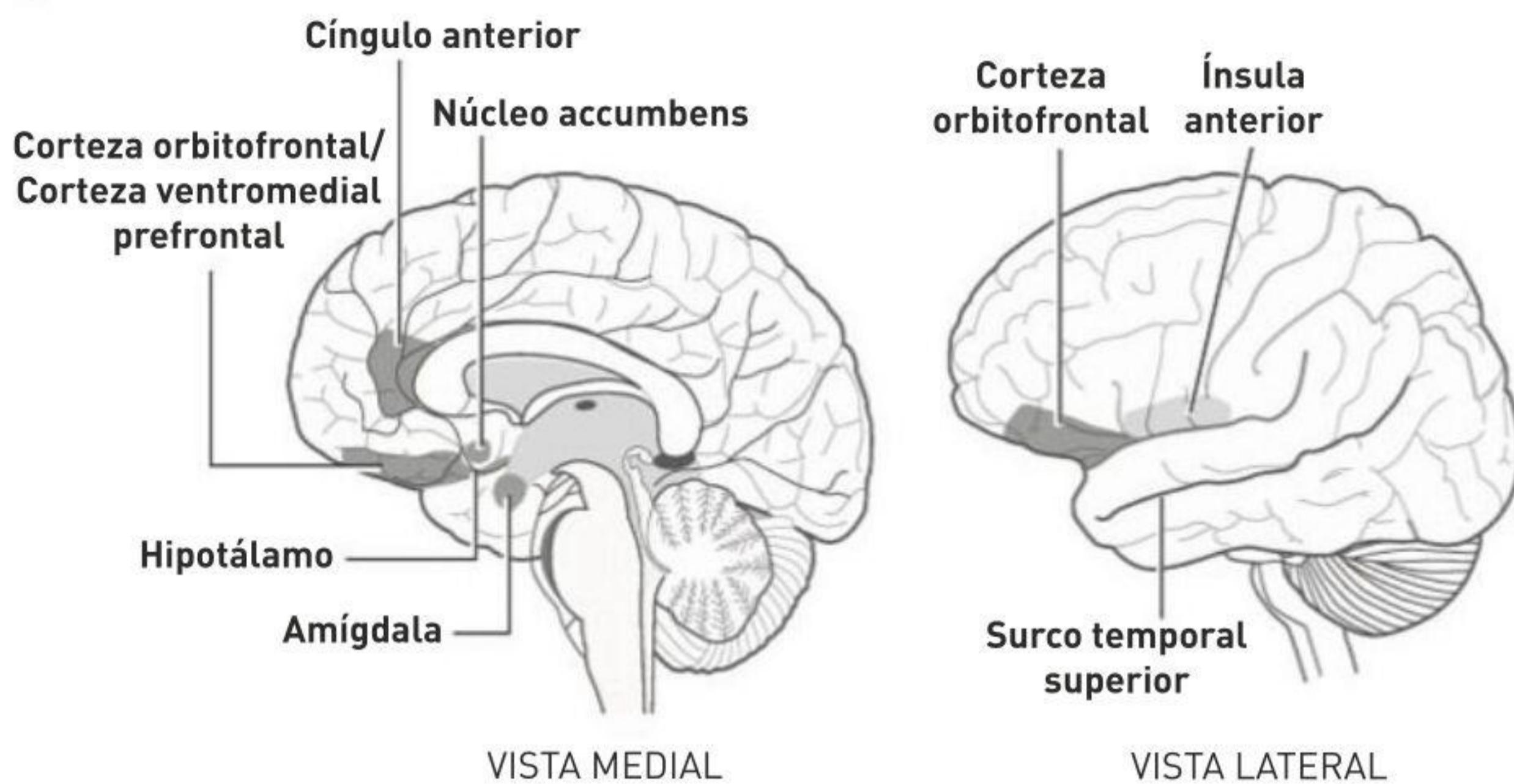
nuestro origen animal que habría que eliminar. Al contrario, son el motor de todo y una verdadera razón para existir. Tampoco son un estorbo para la razón, como defendían los estoicos de la antigua Grecia. La relación entre lo social, lo emocional y lo cognitivo o racional es muy estrecha en nuestro cerebro, de manera que resulta excepcional pensar sin activar el sistema emocional y el social; incluso para algunos autores es inconcebible. Como nos demuestran las modernas técnicas de imagen cerebral, las conexiones nerviosas entre los tres sistemas del cerebro —emocional, social y racional— son abundantes y recíprocas, y se solapan en gran medida.

La amígdala, el centro emocional por excelencia de nuestro cerebro, está estrechamente conectada con toda la corteza cerebral, la parte más «pensante». La amígdala es la zona del cerebro que más rápido reacciona ante situaciones de peligro, que provocan miedo o agresividad, y lo hace antes incluso de que la información pase por la corteza, momento en el que ya seremos conscientes de lo que está pasando. Es un mecanismo para actuar con rapidez, pues nuestra supervivencia puede depender de ello. Pero la amígdala también reacciona ante estímulos positivos y placenteros, por lo que se puede decir que se activa ante estímulos relevantes sea cual sea su signo. Ya vimos cómo la amígdala responde, independientemente de nuestra conciencia, ante las expresiones emocionales de los demás, sea en función del brillo de sus ojos, del tamaño de su pupila o de sus músculos faciales. Precisamente esta es una información de la máxima relevancia para las relaciones sociales. En primates, el tamaño de la amígdala se correlaciona muy bien con el tamaño y la complejidad del grupo social habitual en cada especie.

Las emociones  
afectan  
prácticamente a  
todo, y forman parte  
de la percepción,  
la cognición, la  
motivación y  
la acción.

LUIZ PESSOA

FIG. 2



Algunas de las principales zonas del cerebro que son a la par emocionales y sociales. A la izquierda, vista medial del hemisferio derecho; a la derecha, vista lateral del hemisferio izquierdo.

Si de la amígdala podemos decir que es sensible a todo tipo de emociones, sean positivas o negativas, no parece ser este el caso del hipotálamo. Ya mencionamos su conexión con el llanto emocional y, en general, se relaciona sobre todo con emociones negativas como el miedo o la agresividad. Su papel protagonista en el sistema neuroendocrino parece hacerlo especialmente susceptible a situaciones en las que se necesita preparar al organismo para afrontar una situación difícil. Muchas de las funciones del hipotálamo tienen que ver con el *equilibrio homeostático* del cuerpo, es decir, la capacidad de nuestro organismo para mantenerse estable en respuesta a los cambios del entorno: regula la temperatura, la sed, el hambre o el ciclo sueño-vigilia, entre otras funciones. La relación entre el cuerpo y las emociones no puede ser más estrecha. Su relación con lo social también es importante, pues se activa de manera significativa cuando los demás nos rechazan.

El *cíngulo anterior*, situado en la línea media del cerebro, es un detector tanto de conflictos como de situaciones positivas relevantes, de cualquier índole, incluidas —de manera manifiesta— las de carácter social. Se activa cuando surge la necesidad imperiosa de actuar; por ejemplo, lo hace con fuerza cuando una madre escucha llorar a su bebé. Es también el lugar que nos hace sentir el dolor como algo importante, y a este respecto reacciona tanto al dolor físico como al social. Podríamos decir que el cíngulo anterior es un verdadero intermediario entre lo más emocional y lo más racional, y participa en multitud de procesos mentales, desde la atención y la memoria hasta la preparación motora y la toma de decisiones. Presenta una particularidad, y es que posee unas neuronas alargadas, denominadas *células en huso* o *células von Economo*, que solo se encuentran en especies caracterizadas por una importante y compleja vida social.

Un área de enorme trascendencia tanto para las emociones como para el razonamiento social es la corteza cerebral situada encima de las órbitas de los ojos. Son las conocidas como *corteza orbitofrontal* y *corteza ventromedial prefrontal*. En esas zonas del cerebro se encuentra gran parte de la personalidad de un individuo, un rasgo de gran valor para la vida social, pues nos hace relativamente predecibles ante los demás, que podrán anticipar cómo nos tomaremos las cosas, cuáles serán nuestras intenciones o cómo reaccionaremos, y pensarán en estas posibilidades cuando hagan algo que nos pueda afectar. Son zonas muy moldeables por la cultura y las experiencias personales, de manera que lo que para algunos individuos puede ser aceptable o bueno no lo sea para otros, y se ha llegado a establecer que son las partes del cerebro más importantes para las valoraciones estéticas. El origen evolutivo de estas zonas del cerebro es muy antiguo ya que, si bien son moldeables culturalmente, son útiles también para valorar circunstancias mucho más primarias y básicas. Su versatilidad se demuestra al comprobar que valoran como positiva la comida o la bebida si sentimos hambre o sed, pero

no cuando nos encontramos totalmente saciados, algo que también sucede con estímulos más abstractos y sociales.

Para completar el rompecabezas del cerebro altamente emocional y que a la vez es parte del cerebro social, tenemos que hablar de tres piezas más. Una es el *núcleo accumbens*, situado en las profundidades de los lóbulos frontales y que forma parte del sistema de recompensas del cerebro: cualquier cosa que produzca placer conlleva su activación. Su importancia para la vida social queda demostrada por el hecho de que se activa con las caricias, los besos, las sonrisas o las palmaditas amistosas en la espalda que nos dan los demás. Otra de las piezas que nos faltan está normalmente oculta en una vista lateral del cerebro, pues es el interior del *surco temporal superior*. Los surcos, esas hendiduras que dan el característico aspecto arrugado de nuestra corteza cerebral, contienen tanta superficie en su interior como los giros, las partes expuestas de la corteza. Este surco se encuentra en un lugar privilegiado, de manera que participa en el lenguaje y otras funciones cognitivas diversas, además de ser parte del sistema de las emociones. Su papel en las relaciones sociales tiene que ver con la identificación de los objetivos ajenos, y para ello tiene en cuenta la perspectiva de los demás y, de manera significativa, su mirada. Por último, la parte anterior de la *ínsula*, un recoveco de la corteza cerebral, recoge las sensaciones de nuestras vísceras, algo que ocurre con frecuencia en función de nuestros estados emocionales, incluyendo las sensaciones que nos provocan los demás.

## EL ESTADO POR DEFECTO

Hemos dicho que el cerebro social se extiende más allá del estrictamente emocional. Entre otras áreas sociales se encuentra el giro fusiforme, del que ya hemos hablado por su papel en la identificación de rostros, y que es el lugar en el que se encuentra nuestra

memoria de las caras de las personas a las que conocemos. También mencionamos la propensión general de gran parte de nuestro cerebro a funcionar como un espejo de lo que vemos hacer o sentir a los demás, que abarca mucho más de lo que hacen las que se han venido llamando neuronas espejo, localizadas en las regiones motoras de nuestra corteza cerebral. Esto nos permite imitar a los demás, lo que facilita la empatía, la capacidad de sentir lo mismo que aquellos a quienes estemos observando, un mecanismo automático que compartimos en mayor o menor medida con otros primates pero que en nuestra especie se muestra particularmente desarrollado. El carácter social de esta disposición del cerebro humano se pone de relieve por el hecho de que esto no nos ocurre cuando estamos viendo los movimientos de un robot, en el que no identificamos intenciones, propósitos u objetivos como los de los seres humanos. Pero aún tenemos que hablar de un curioso circuito de nuestro cerebro que pone de manifiesto nuestra naturaleza eminentemente social.

A finales de la década de 1990, los científicos que estudiaban la actividad del cerebro con las modernas técnicas de neuroimagen, en aquel entonces en sus inicios, se dieron cuenta de que buena parte del cerebro está siempre muy activo, de manera que cuando pedían a un participante que realizara una cierta tarea, esto solo suponía un 5% más de activación frente al reposo. Más sorprendente incluso fue descubrir que cuando querían ver qué áreas se activaban de manera sustancial mientras una persona realizaba determinadas tareas cognitivas (por ejemplo, de atención, lenguaje, memoria, etc.) había algunas zonas del cerebro que se desactivaban sistemáticamente, lo cual resultaba muy chocante. Se fueron acumulando datos hasta que, a principios de este siglo, el neurólogo estadounidense Marcus E. Raichle sugirió que esas zonas que se desactivan cada vez que se le pedía a un participante que hiciera una tarea concreta formaban una extensa red repartida por varias zonas de la corteza cerebral que trabajaban conjuntamente y a la que bautizó como *red del modo por defecto*. Con este nombre, o con

el abreviado de *red por defecto*, se quería dar a entender que se trata de un conjunto de áreas cerebrales que se activan al unísono cada vez que el sujeto «no hace nada». Dicho de otra forma, si el sujeto de estudio tenía que atender a los estímulos que le presentaban los investigadores, tenía que desactivar esa red y activaba otras, relacionadas con la tarea. Tan pronto como terminaba la tarea, el individuo volvía a activar la red por defecto, durante los supuestos períodos de descanso. Efectivamente, el cerebro no descansa nunca.

Desde entonces, el número de estudios que se han publicado para definir y entender la naturaleza de la red por defecto se ha multiplicado de manera exponencial, y algunas piezas empezaron a encajar prácticamente desde el principio. La red por defecto es una red de *modo social*, el modo en el que se pone el cerebro humano cuando está absorto en sus pensamientos. No es exclusiva del ser humano, pues se ha observado también en otros primates, incluidos los chimpancés, si bien en su caso las partes de la red que se sitúan en las regiones prefrontales del cerebro están algo menos implicadas y peor conectadas con las demás.

Los principales nodos de esta red pueden verse en la figura 3. Por un lado, tenemos la denominada *corteza prefrontal medial*, justo encima de la corteza orbitofrontal y ventromedial prefrontal que veíamos al hablar del cerebro emocional y social. Por otra parte, un nodo del máximo interés es el compuesto por el *precúneo* y el *cíngulo posterior*, en el lóbulo parietal. Esta es una de las zonas que más conexiones neuronales recibe de toda la corteza cerebral, de manera que su importancia como nodo integrador queda demostrada anatómicamente. El tercer nodo de gran interés en esta red se encuentra en la unión entre los lóbulos parietal y temporal del cerebro, de ahí que se denomine *unión temporoparietal*. Abarca una parte del surco temporal superior, otra de las regiones del cerebro que son a la vez emocionales y sociales. Un cuarto nodo se sitúa en la corteza temporal, especialmente en su porción más anterior, el *polo temporal anterior*, de gran relevancia para la vida social, pues

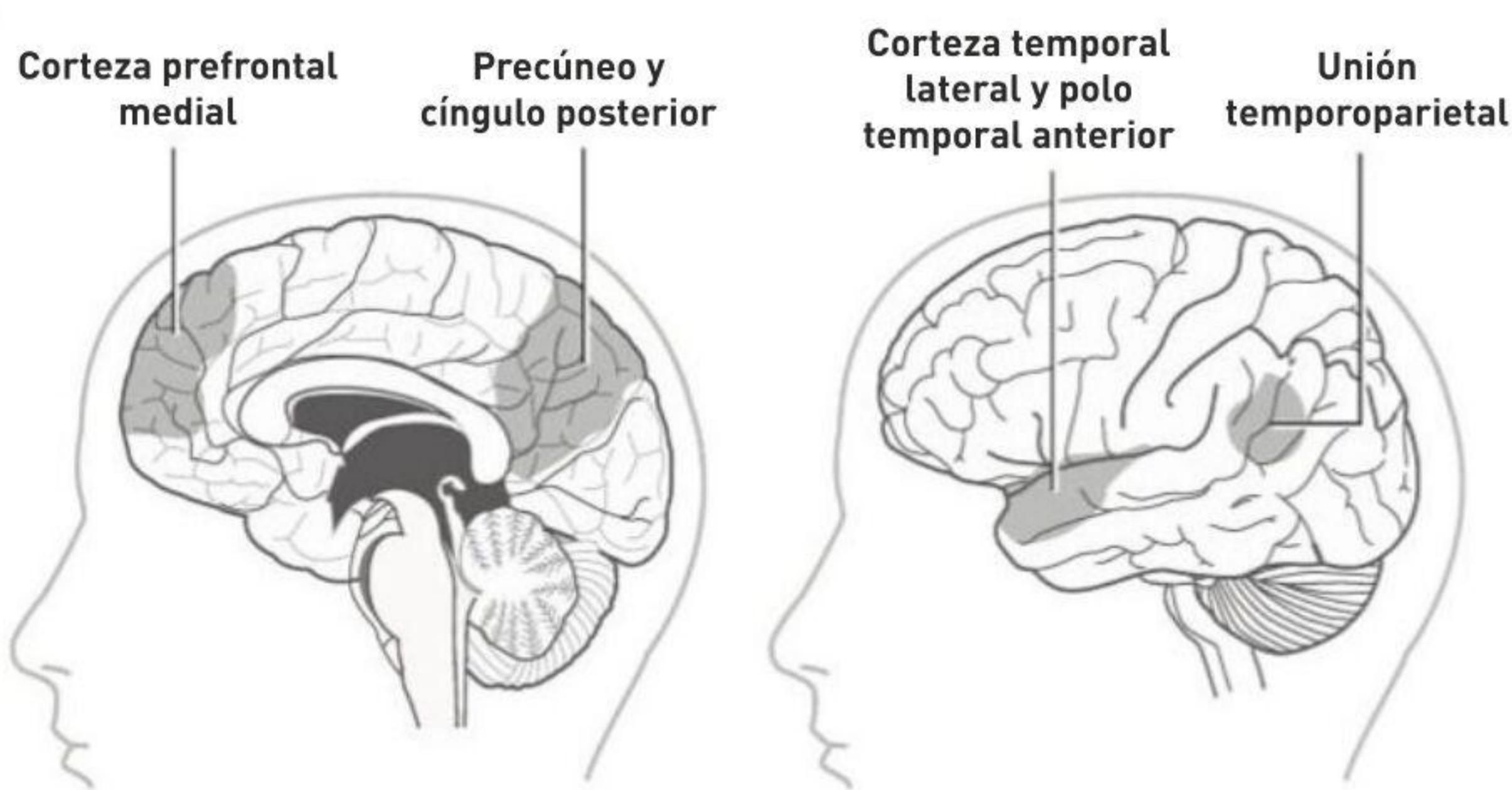
## > MARCUS E. RAICHLE Y LA «ENERGÍA OSCURA» DEL CEREBRO

Profesor de radiología, neurología y neurobiología en la Universidad de Washington, Marcus E. Raichle es uno de los padres de las modernas técnicas de imagen cerebral funcional. Con sendos trabajos publicados en las revistas *Nature* y *Science* en 1988, Raichle y sus colaboradores colocaron los cimientos de dos de las técnicas que más han contribuido al estudio del cerebro humano vivo: la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética funcional. A Raichle pronto le llamó la atención la existencia de un área, que denominó «área parietal misteriosa medial» (el precúneo y el cíngulo posterior), que, junto con otras áreas, se activaba cada vez que se les pedía a los sujetos que estuvieran tranquilos en el escáner sin realizar ninguna tarea. Llegó a la conclusión de que había una «energía oscura» del cerebro que se ponía en funcionamiento cada vez que dejábamos de atender a estímulos externos, que tenía que ver con nuestras recreaciones mentales, y a la que acabó bautizando como «red del modo por defecto humano», aunque con el tiempo vino a saberse que no era exclusiva de nuestra especie. Con este descubrimiento, uno de los más relevantes de las últimas décadas, Raichle y sus colaboradores contradecían la idea tradicional de la neurociencia de que, en reposo, el cerebro solo producía «ruido».



— El neurólogo Marcus E. Raichle, descubridor de la red por defecto, fotografiado en 2014.

FIG. 3



La red por defecto, un conjunto de áreas de la corteza cerebral que se activa cuando nos metemos en nuestro propio mundo, que suele ser el mundo social.

ahí parecen encontrarse las normas sociales, lo que hay que hacer cuando interactuamos con los demás (por ejemplo, uno no debe reírse en un entierro). Es una zona esencial de convergencia de todo nuestro conocimiento, no solo el social, y también parece tener un cierto papel en los sentimientos emocionales. Los numerosos estudios que se están desarrollando sobre la red por defecto van revelando algunos pequeños nodos más, pero estos, especialmente los tres primeros, parecen ser los más destacados. Anatómicamente, existe un gran número de conexiones recíprocas entre ellos, de manera que se suelen activar de forma simultánea y con facilidad en cuanto se dan las condiciones adecuadas.

Aunque es cierto que la red por defecto es la que se activa cuando le pedimos a alguien que no haga nada, y se desactiva cuando tiene que atender a un estímulo concreto y hacer algo con él, esta red se activa de forma específica en numerosas situaciones. Veamos algunas de las más significativas y sistemáticas que, precisamente,

demuestran su carácter social. Por un lado, la red por defecto se pone en funcionamiento en experimentos en los que se pide al participante que o bien extraiga información sobre sí mismo, de su pasado, episodios concretos de su vida, o bien que reflexione sobre sí mismo, sobre cómo lo ven los demás o cómo se siente emocionalmente. De alguna manera, este tipo de resultados indican que esta red tiene que ver con el «yo», con uno mismo y el concepto que uno tiene de sí y el que cree que los demás tienen de él. Efectivamente, como ponen de manifiesto los estudios que buscan dónde se encuentra el yo en el cerebro, este está dividido y repartido por diversas zonas de la corteza cerebral medial, la que se encuentra entre los dos hemisferios y que abarca dos de los principales nodos de la red por defecto, la corteza prefrontal medial y el precúneo y cíngulo posterior. El yo no es sino un concepto que surge en sociedad, como contraposición a «los demás», e involucra diversas regiones de la corteza medial que funcionan de manera relativamente independiente; que nos parezca algo unitario no es sino una ilusión de nuestro cerebro.

La red por defecto también se pone en marcha cuando pensamos sobre los demás, sobre qué tienen en mente, cuáles son sus intenciones, sus sentimientos. En tareas en las que se pide al participante que enumere lo que otra persona puede saber sobre un determinado acontecimiento, su red social se esmera en conseguirlo. Se trata de ponerse en el lugar de los demás, algo que el ser humano hace con suma frecuencia y relativa facilidad. Es lo que se denomina *teoría de la mente*, la capacidad para atribuir intenciones, deseos, emociones e ideas a los demás, una capacidad que en el ser humano muestra su máxima expresión, como veremos. Que la red por defecto esté implicada en descubrir las intenciones ajenas la hace especialmente importante a la hora de tomar decisiones morales. Una acción puede ser calificada de justa o injusta, pero para hacer esta valoración es fundamental determinar si la acción fue deliberada y con conocimiento de causa o puramente accidental o fortuita, «sin querer». Esto se aplica tanto a las acciones de los

demás como a las propias, y para ello la red por defecto suele implicar a la corteza orbitofrontal y prefrontal ventromedial que, como vimos, participa en determinar qué nos parece aceptable y qué no.

Un último tipo de situaciones en las que la red por defecto se activa sistemáticamente está relacionada con la imaginación, con las simulaciones o experimentos mentales. Por una parte, y como ya hemos dicho, se activa al recordar situaciones pasadas de nuestra biografía, pero esta función de recrear el pasado se aplica también a situaciones en las que no tenemos por qué haber sido protagonistas ni haberlas vivido personalmente. Basta recrear una anécdota, un hecho histórico o una situación en la que hayan participado otras personas para activar la red por defecto. En realidad, lo mismo ocurre si el suceso no ha ocurrido nunca y es pura ficción, como cuando nos cuentan un cuento o leemos una novela. En esta misma línea, también activamos esta red para recrear posibles situaciones futuras, algo fundamental para tener éxito en la convivencia social. Es así como anticipamos lo que puede ocurrir si realizamos determinada acción, las reacciones de los demás, o cómo quedamos respecto al grupo si tomamos ciertas decisiones. Esta es la base de la poderosa capacidad de imaginación del ser humano, que, más allá de su uso y probable origen social, nos permite reconstruir escenarios del pasado, del presente y del futuro que nos llevan mucho más allá de la realidad inmediata. En esto, nuestra especie se diferencia notablemente del resto de los primates y otros animales.

## PARA QUÉ TANTO CEREBRO

Uno de los aspectos más llamativos del cerebro de nuestra especie cuando lo comparamos con el de otros primates es su tamaño. Efectivamente, parece ser que el gran volumen cerebral de *Homo sapiens* en relación con su cuerpo es responsable en gran medida de sus notables capacidades cognitivas, que nos han llevado a lo-

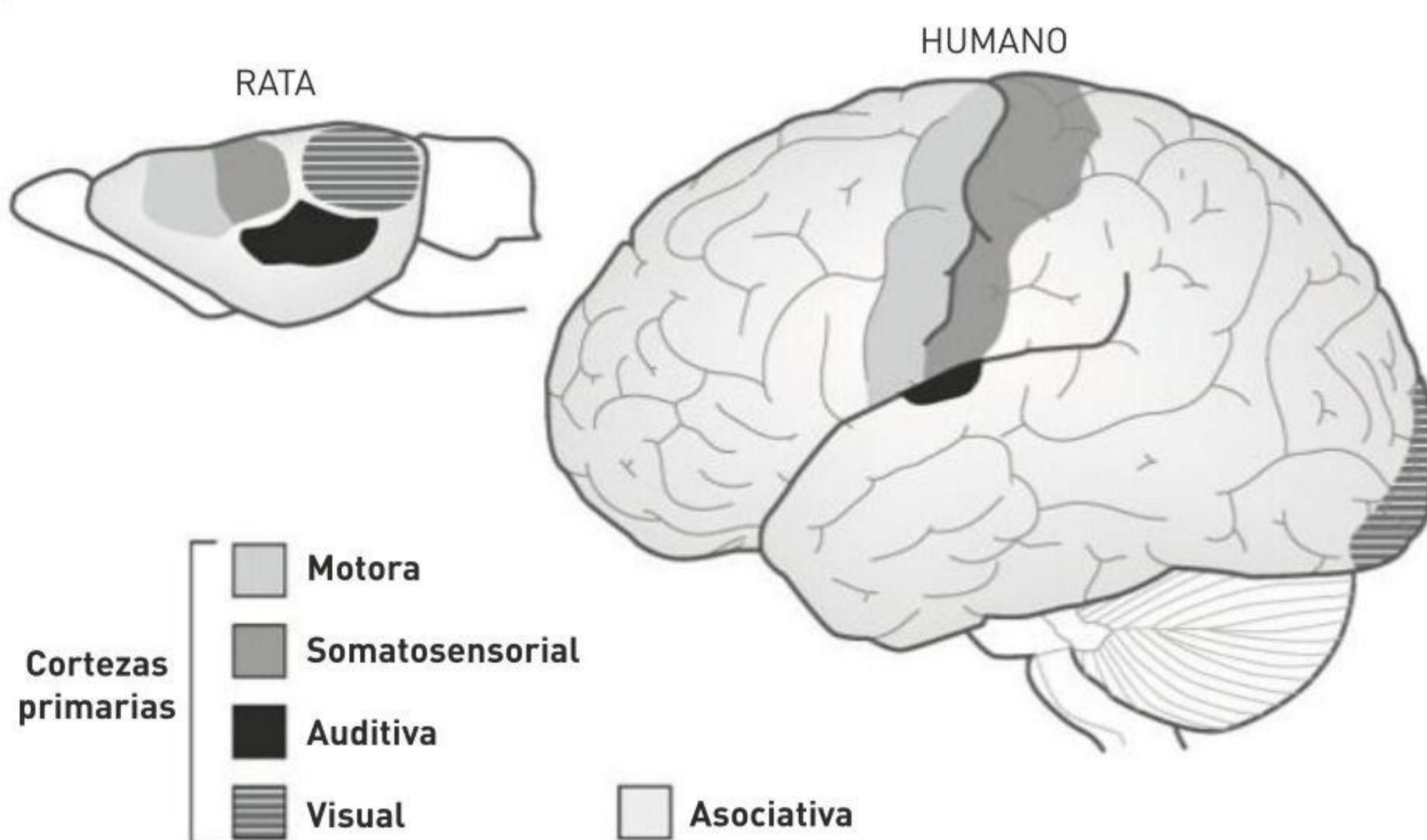
gros sin precedentes e impensables en otras especies del reino animal, como enviar artilugios tecnológicos más allá de los confines del sistema solar. Pero es probable que estas capacidades extraordinarias de nuestro cerebro no tengan su razón de ser evolutiva en la mejora tecnológica, como se ha llegado a pensar, sino en la mejora de la competencia social. Como se habrá podido constatar, las áreas sociales del cerebro abarcan partes extensas del mismo. Así, parece lógico pensar que aumentando su volumen total de forma gradual a lo largo de la evolución, su capacidad para procesar el tipo de información para el que están especializadas habrá mejorado notablemente con el paso del tiempo. A más extensión, más neuronas, redes más complejas y mejor capacidad de llevar a cabo un procesamiento más complejo.

La parte que más ha aumentado de volumen en nuestra especie a lo largo de la evolución ha sido la corteza cerebral, durante mucho tiempo considerada la parte pensante y racional de nuestro cerebro. Efectivamente, algunas de nuestras especializaciones sociales se encuentran en la corteza, como hemos visto, pero también es cierto que la corteza abarca otras áreas que, en principio, parece que no serían propiamente sociales. De hecho, algunas de las que más han aumentado su tamaño a lo largo de la evolución están relacionadas con la capacidad de extraer información abstracta y esencial de la realidad más allá de las apariencias inmediatas. Hablamos de las *áreas de asociación*, por contraposición a las *áreas primarias*, que se encargan del procesamiento básico y poco elaborado. Las áreas de asociación son regiones del cerebro que, en su vertiente perceptiva, sirven para contrastar lo que percibimos con experiencias pasadas y poder así identificar lo que estamos viendo, oyendo o palpando, mientras que en su vertiente motora están relacionadas con la planificación, la organización o el control ejecutivo. Al comparar la corteza de asociación humana con la de otro mamífero, por ejemplo, una rata, como en la figura 4, observaremos una enorme disparidad en su extensión relativa —respecto a las áreas primarias—, que explicaría las tremen-

das diferencias cognitivas entre ambos. Aunque las diferencias entre los humanos y otros primates no son tan grandes, sí son más que suficientes para explicar las distintas capacidades cognitivas entre ellos y nosotros.

La red por defecto se encuentra, de hecho, en estas áreas de asociación que tanta extensión muestran en nuestra corteza cerebral, aunque solo es una parte de ellas. ¿Quiere esto decir que la presión social solo explicaría parcialmente el aumento de nuestro cerebro y que el resto se debe a una presión de otro tipo, por ejemplo, tecnológica? Para algunos autores la respuesta es un no rotundo. Entre ellos se encuentra el antropólogo y psicólogo evolucionista Robin Dunbar, que ha descubierto que la extensión de la corteza cerebral de un primate se correlaciona bastante bien con el número de individuos que componen los grupos naturales

FIG. 4



Nuestras áreas de asociación son proporcionalmente mucho más grandes respecto a las áreas primarias en comparación con el cerebro de otros mamíferos, lo que explica nuestras enormes capacidades cognitivas.

de su especie. Así, si en uno de los ejes de una gráfica colocamos la masa de corteza cerebral (en términos relativos, es decir, con respecto a la masa total del cerebro) de distintas especies de primates, y en el otro eje situamos el tamaño medio de los grupos que se constituyen en esas especies en estado natural, la relación es muy alta, y mucho más en los grandes simios —chimpancés, gorilas y orangutanes—, incluidos en la familia de primates a la que pertenece nuestra especie. Por ejemplo, si en el chimpancé los grupos que encontramos en estado salvaje raramente superan los cincuenta individuos, entre machos, hembras y crías, en el caso de nuestra especie los grupos observados en las tribus de caza-dores-recolectores rondan los 150 miembros. El hecho de que en las sociedades actuales este número se pueda sobrepasar se debe a la evolución cultural, si bien es cierto que el número de personas con las que uno se relaciona de manera más cercana no suele sobrepasar esta cifra. Pues bien, los números cuadran, ya que la corteza cerebral de nuestra especie triplica la extensión relativa de la de los chimpancés.

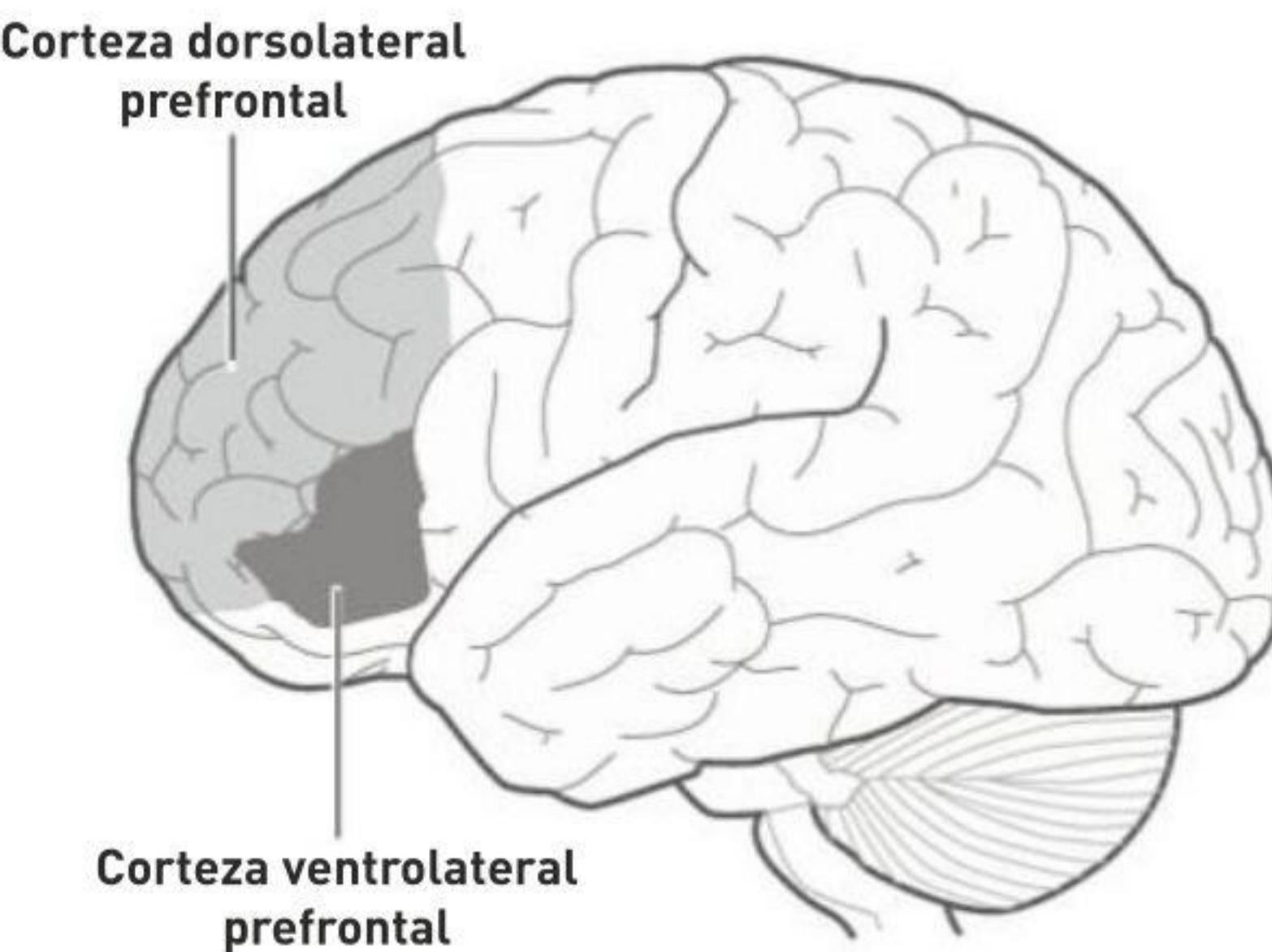
Para numerosos autores, el hecho de que toda la corteza cerebral se haya extendido y no solo algunas de sus partes es consecuencia de las necesidades de nuestra compleja vida social, aunque algunas de sus áreas no sean específicamente sociales. En realidad, ninguna estructura del cerebro lo es. Las áreas emocionales y sociales participan también en emociones de todo tipo, no solo de índole social. La red por defecto es altamente social, pero puede utilizarse para realizar experimentos mentales o simulaciones de eventos o situaciones que no tienen por qué serlo. El resto del cerebro, sobre todo de la corteza cerebral, permitiría tener más

Cada ser humano tiene uno o dos amigos especiales, cinco amigos íntimos, quince «mejores amigos», cincuenta buenos amigos, 150 «solo» amigos y 500 conocidos.

ROBIN DUNBAR

éxito en las interacciones sociales; aunque su función no parezca eminentemente social, su desarrollo habría sido necesario con este propósito. Una corteza extensa permite almacenar una gran cantidad de datos sobre cada uno de nuestros amigos y conocidos, sobre sus pertenencias, sus logros, sus amigos y enemigos, y un larguísimo etcétera para el que se necesita una memoria considerable, rasgo en el que nuestra especie destaca de forma especial. La extensión de la corteza cerebral, en particular de la *corteza dorsolateral prefrontal* (fig. 5), nos permite entender la compleja organización jerárquica de las sociedades humanas, lo que se espera de cada posición en la jerarquía y cómo esta puede cambiar. En definitiva, nuestra red por defecto puede hacer uso de una superficie mayor de corteza cerebral para alcanzar unos niveles de teoría de la mente de una complejidad sin precedentes en el reino animal. Para Dunbar, la teoría de la mente o intencionalidad depende de la extensión total de la corteza cerebral y puede mostrar varios niveles de complejidad. El primero lo pueden mostrar la mayoría de los primates y algunos mamíferos sociales,

Fig. 5



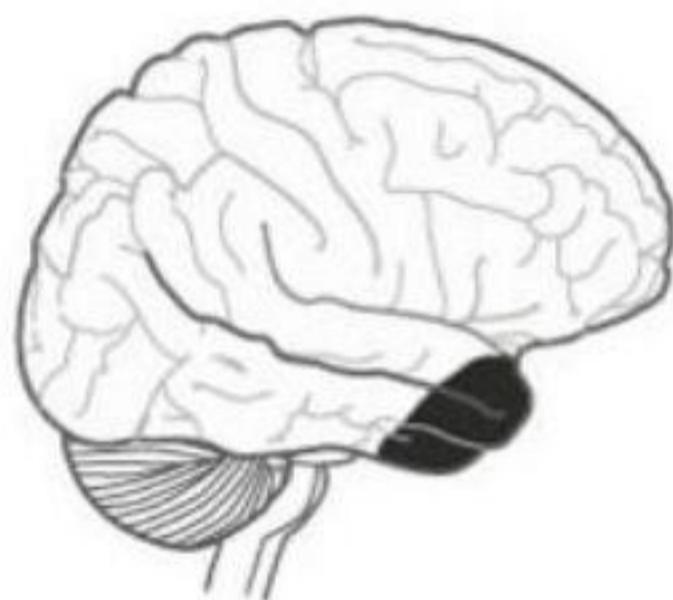
Localización de las cortezas prefrontales dorsolateral y ventrolateral, de gran importancia para la cognición y el control emocional.

como elefantes o delfines, y consistiría en saber que uno mismo tiene una creencia sobre algo. Los grandes simios y los niños de tres o cuatro años —quizá antes— pueden alcanzar el nivel 2, que consiste en saber que el otro sabe algo distinto de lo que yo sé. Solo el ser humano adulto podría alcanzar el quinto nivel, en el que, por ejemplo, uno cree que la persona A piensa que la persona B quiere hacer algo que a la persona C no le gustaría pero que la persona D aprobaría. Son un total de cinco individuos con sus contenidos mentales entrelazados. Es posible, por tanto, que toda nuestra corteza cerebral haya aumentado notablemente su extensión condicionada por una presión selectiva social. De resultas, esto nos habría dado una ventaja considerable para razonar de manera jerárquica y poder entender las complejidades y recovecos del mundo —no solo el social—, permitiendo el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Hay que tener en cuenta también que buena parte de la corteza prefrontal que, en principio, no es intrínsecamente social, la necesitamos para controlar nuestras emociones e impulsos, lo que —como todos sabemos— resulta fundamental para unas relaciones sociales óptimas.

Además de la corteza cerebral, hay otra región de nuestro cerebro que muestra una gran expansión, en torno al doble de lo esperado para el cerebro de un primate de nuestro tamaño. Se trata de una estructura que se encuentra en su mayor parte dentro del lóbulo frontal, muy bien conectada con la corteza de esa parte del cerebro y conocida como *cuerpo estriado*. Esta estructura es conocida por tener un papel significativo en la secuenciación y coordinación de movimientos complejos, pero en los humanos también tiene un papel muy importante en el habla, que al fin y al cabo implica secuencias de acción complejas que deben ser coordinadas. En los primates tiene, además, una función esencial en el comportamiento social, pues sirve para detectar y comprender señales y convenciones del grupo, como dar la mano cuando se nos ofrece. Que el cuerpo estriado en nuestro cerebro tenga un gran tamaño implica también que seamos más proclives que otros primates a la

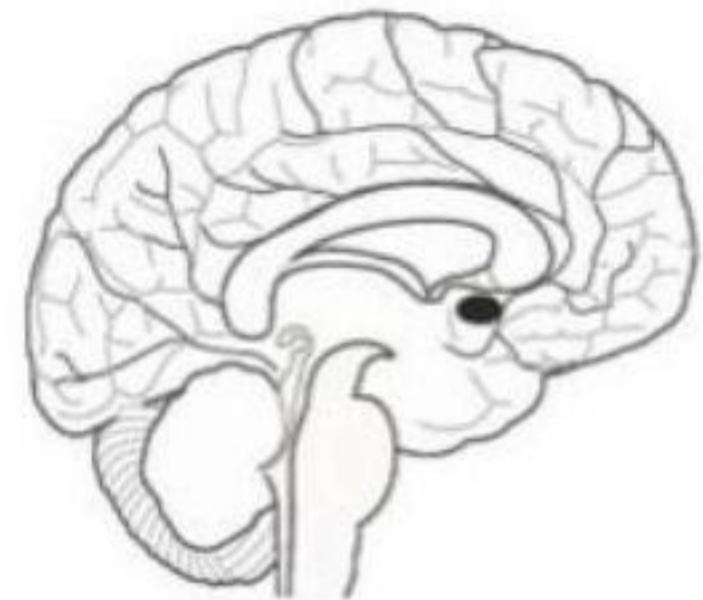
## > LOS PROTAGONISTAS DEL CEREBRO SOCIAL

Una parte considerable de nuestro cerebro es sobre todo social, lo que apoya la hipótesis de que los aspectos sociales han tenido un papel determinante en su modelado a lo largo de la evolución. Pero las estructuras que constituyen



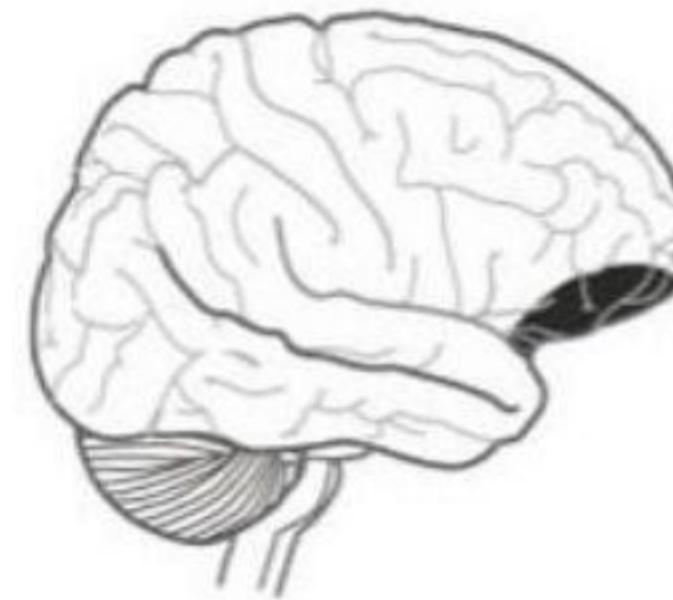
**Polo temporal anterior**

Gran integrador de todo tipo de información y lugar donde se establecen la mayoría de los convencionalismos y modos de comportamiento social.



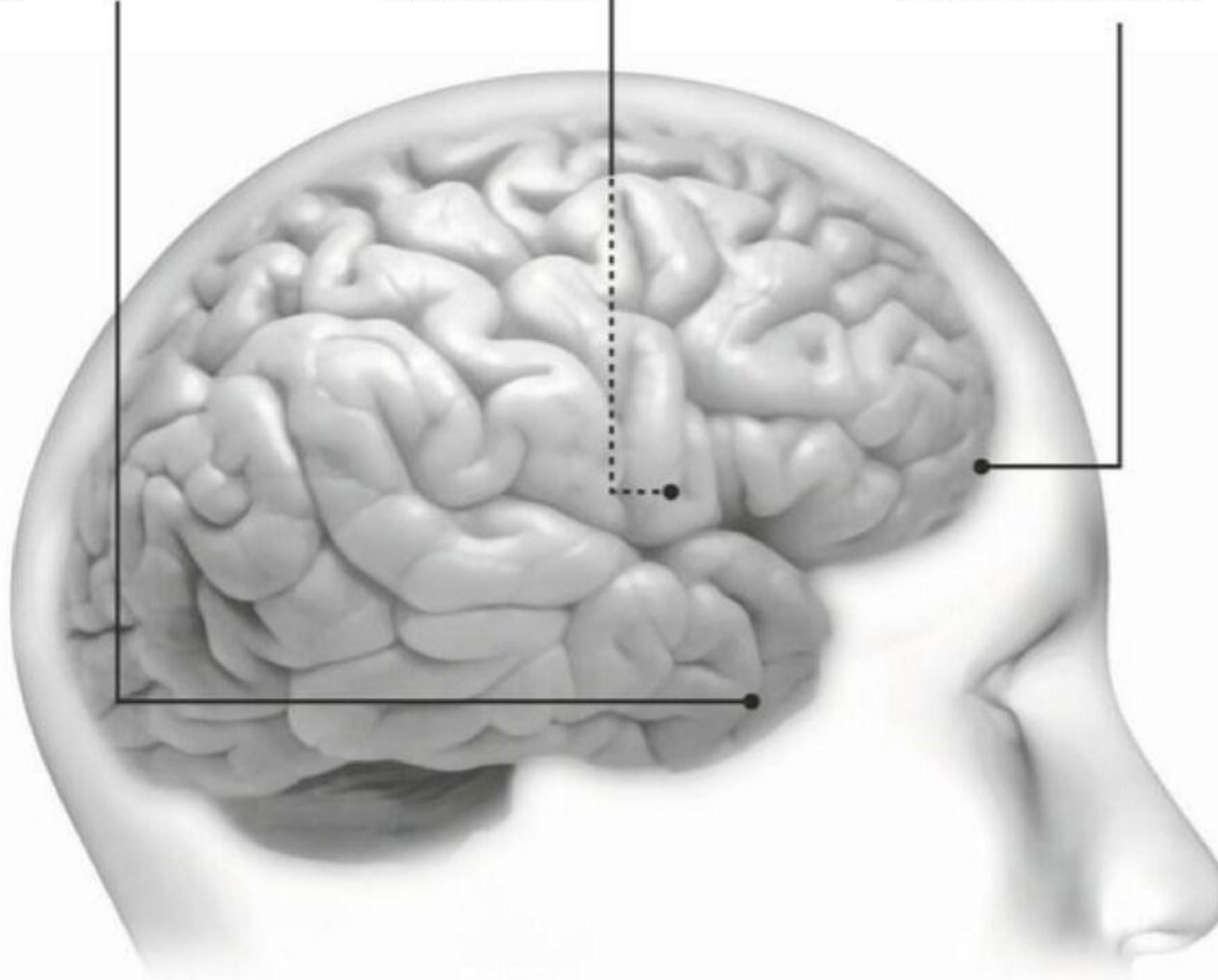
**Núcleo accumbens**

Centro del placer por excelencia y uno de los principales receptores de la dopamina en el cerebro. Cualquier situación positiva lo activa, constituyéndose en un refuerzo.

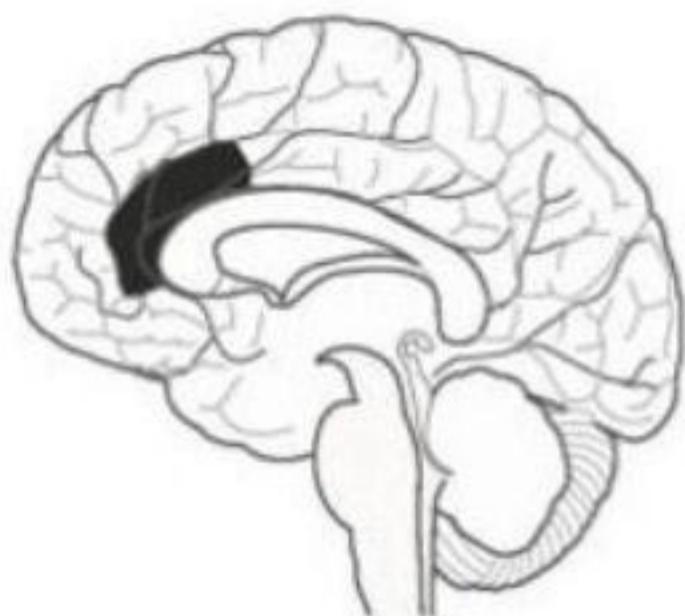


**Corteza orbitofrontal y ventromedial prefrontal**

Determinan qué nos parece correcto o incorrecto, qué nos gusta o nos disgusta, tanto a nivel primario como en la conducta moral.

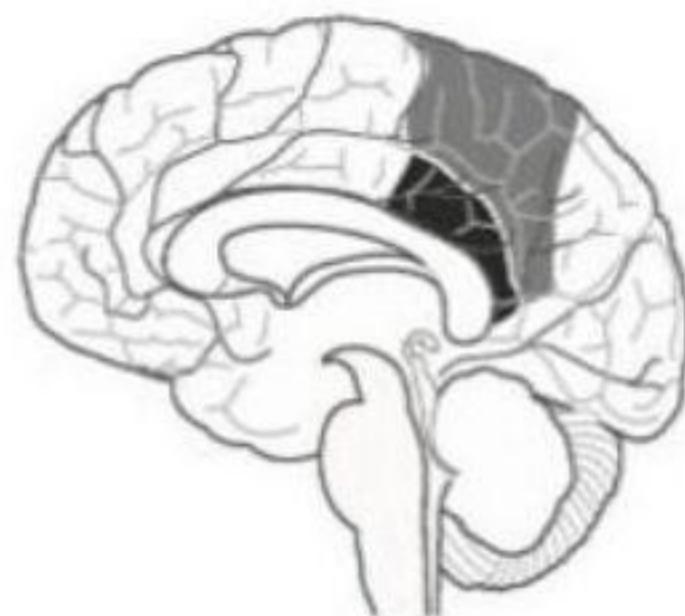


el cerebro social coinciden en buena medida con el cerebro emocional. La relación con la corteza cerebral también es muy estrecha, de modo que los tres sistemas de nuestro cerebro, social, emocional y cognitivo, se solapan.



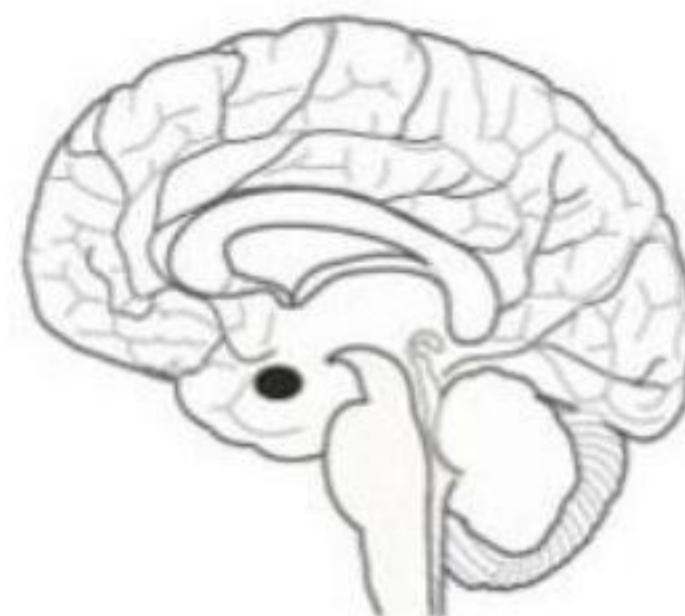
**Cíngulo anterior**

El gran detector de conflictos del cerebro, especialmente si se trata de un problema de carácter social. Intermediario entre el cerebro emocional y el racional.



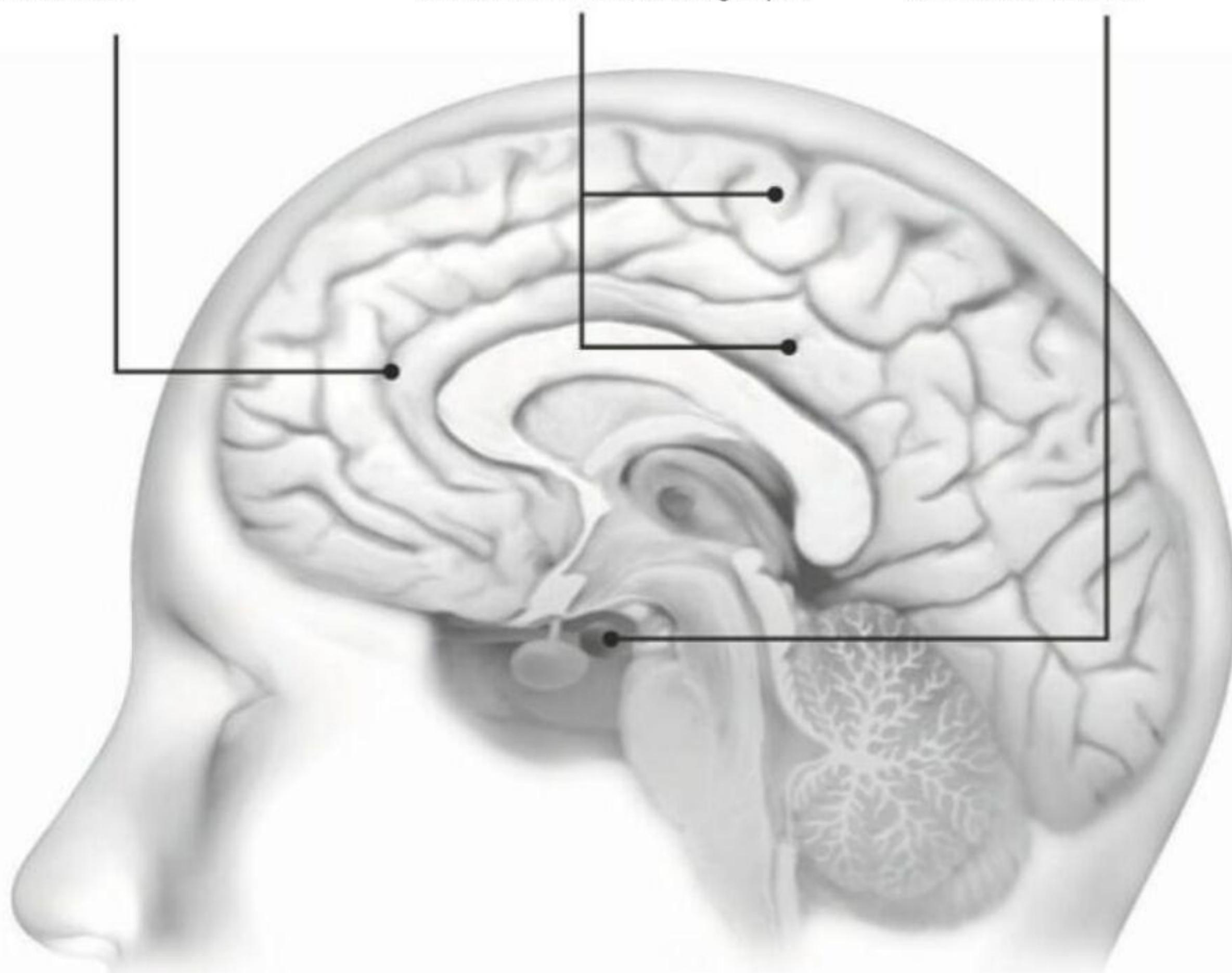
**Cíngulo posterior/Precúneo**

Una de las áreas mejor conectadas con el resto de todo el cerebro. Muy implicado en la construcción del «yo» y las relaciones de este con los demás miembros del grupo.



**Amígdala**

Centro emocional por excelencia. Reacciona en todo tipo de emociones, aunque con más intensidad a emociones negativas como la ira o el miedo.



tolerancia y el buen talante, lo que facilitaría enormemente la convivencia dentro de nuestros complejos grupos. Es interesante observar que el cerebro humano destaca sobre el de otras especies de mamíferos por ser muy rico en dos sustancias químicas, la dopamina y la oxitocina, fundamentales para la satisfacción, el bienestar e incluso la autoestima. El cuerpo estriado es uno de los principales receptores de esa abundante dopamina, y no parece accidental que una de las estructuras más importantes del cerebro emocional, el ya mencionado núcleo accumbens, forme parte de él.

## EL CEREBRO SOCIAL EN ACCIÓN

Es posible que el lector se haya sentido algo abrumado por la cantidad de centros cerebrales que participan en el comportamiento social. También puede haberlo confundido el hecho de que algunas funciones dependan no de uno, sino de varios centros, o que un mismo centro participe en diferentes cometidos de la conducta social. Además, ninguna de estas estructuras es exclusivamente social, aunque esta pudiera ser su principal función original. Es lo normal en el cerebro, que se organiza en redes, en circuitos dinámicos cuya función viene determinada por las áreas que actúan de forma sincronizada en un momento determinado. Aun así, podemos poner un poco de orden en este entramado y entender con un ejemplo práctico cómo funciona el cerebro social en una situación relativamente habitual en la vida cotidiana.

Imaginemos que estamos en el trabajo y que necesitamos la ayuda de un compañero para poder terminar a tiempo unos informes que nos han pedido desde dirección para el final de la jornada laboral. Levantamos la cabeza y miramos a nuestro alrededor para averiguar quién podría echarnos una mano. A la izquierda vemos a varios compañeros, entre los que se encuentra Paula, con quien tenemos una gran amistad, a quien hemos ayudado alguna vez y también ella nos

ha ayudado otras veces, pero se la ve muy apurada, rodeada de papeles y nerviosa. Entre los compañeros que vemos a nuestra derecha nos fijamos en Andrea, que apenas lleva tres meses en la oficina y no tiene demasiada experiencia; nunca nos ha ayudado ni nosotros a ella, y no se la ve tan ocupada. Hay que tomar una decisión y no debemos perder mucho tiempo. Una de las primeras zonas del cerebro que se han activado cuando hemos levantado la cabeza buscando ayuda ha sido el giro fusiforme, reconociendo a las personas individualmente por sus rostros. Con cada reconocimiento, hemos extraído información sobre cada una de ellas: nuestras experiencias con ellas, sus actitudes previas en otras situaciones, sus comentarios o respuestas en situaciones similares, tanto con nosotros como con otros compañeros. Este paso ha activado áreas de la corteza cerebral donde guardamos estos recuerdos, y también la amígdala, que ha ido valorando emocionalmente cada uno de esos recuerdos. A la par que ocurren estas valoraciones, nuestro sistema por defecto se ha activado para intentar dilucidar el estado mental de nuestras candidatas a ayudantes, para lo que hemos valorado sus expresiones emocionales, un proceso que implica sobre todo a la amígdala, así como al surco temporal superior, que habrá intervenido ayudando a reconocer los objetivos que cada una se trae entre manos en estos momentos y su grado de cumplimiento. En primera instancia necesitaríamos a la que no tenga aún pendiente cumplirlos, pues el sistema por defecto sigue simulando qué ocurriría si interrumpiéramos a la que esté más ocupada. El cíngulo anterior decide que Andrea, la inexperta, es la mejor candidata, y pasa el resultado a la corteza dorsolateral prefrontal para iniciar la acción.

Pero el sistema por defecto sigue trabajando y simulando posibles situaciones futuras en caso de llevar a cabo dicha decisión. Hay

El cerebro es como una orquesta. Tiene secciones, como la cuerda o la percusión, pero se necesitan todas juntas para producir música.

MARCUS E. RAICHLE

que tenerlo todo previsto, y la opinión de los demás es importante no solo para solucionar el problema de hoy, sino la convivencia el resto de los días. Por un lado, es probable que Andrea se sienta halagada por el hecho de que un compañero le pida ayuda a pesar de su inexperiencia; eso favorecería que estableciéramos una buena amistad con ella, y nos granjeearía una alianza en el trabajo. Muy probablemente la amígdala se active cuando el sistema por defecto llegue a esta conclusión, valorando la situación como positiva gracias al trabajo de la corteza ventromedial prefrontal y, especialmente, de la corteza orbitofrontal. El núcleo accumbens nos podría dar una pequeña gratificación por haber tomado una decisión con tan buenas consecuencias sociales. Pero esta decisión podría, por otra parte, conllevar ciertos problemas, ya que la red por defecto sigue simulando y anticipando y el cíngulo anterior se ha activado ante una posible situación de alarma. Por un lado, puede que Andrea sea tan inexperta que no acabemos el trabajo a tiempo, que sea una molestia más que una ayuda; esta es una posibilidad, pero la valoración positiva que ya hemos hecho antes nos parece que compensa y merece la pena correr el riesgo. Pero el conflicto es mayor y la activación del cíngulo anterior se incrementa cuando en nuestras simulaciones mentales se ha tenido en cuenta la mente de Paula, nuestra vieja amiga. Si pedimos ayuda a Andrea, Paula se puede sentir traicionada, ninguneada. La red por defecto llega a esta conclusión después de considerar el carácter de Paula, basado en sus reacciones pasadas a situaciones más o menos similares, almacenadas en la corteza cerebral, especialmente en las regiones del lóbulo temporal. La corteza orbitofrontal valora esto como negativo; cometeríamos una mala acción, y se detecta un conflicto, de ahí que se haya activado el cíngulo anterior e incluso la ínsula anterior, generándonos una sensación desagradable. Finalmente, tras calcular los costes y beneficios en función de los sentimientos emocionales que nos ha provocado cada posible solución, nos decantamos por pedir ayuda a nuestra amiga Paula porque, aunque esté

muy ocupada, las consecuencias de no hacerlo podrían ser peores, mientras que para Andrea no supondrá ningún problema que solicitemos la ayuda de Paula. La red por defecto ha tenido en cuenta también la posible reacción de la dirección si no termináramos el trabajo a tiempo, y con Andrea no había garantía de conseguirlo.

Cuando nos decidimos a acercarnos a Paula para pedir su ayuda, a pesar de verla muy ocupada, nuestro polo temporal anterior activa las normas de cortesía necesarias para pedir un favor importante. Simultáneamente, tenemos en cuenta, mediante nuestro surco temporal superior, que Paula tiene entre manos otros objetivos y las posibles consecuencias que esta interrupción podría conllevar en la consecución de estos. Nos acercamos con una sonrisa, a la par que con cara de preocupación, pues nuestro sistema por defecto, con la ayuda de nuestro cuerpo estriado, ha anticipado que esta estrategia será la más eficaz para conseguir la ayuda de Paula.

Esto es solo una versión simplificada, una pequeña parte de la multitud de simulaciones, datos y consecuencias que se consideran ante cualquier situación social, por simple que pueda parecer. En el ejemplo no hemos tenido en cuenta que hay más compañeros de trabajo, cada uno con sus mentes, su pasado y sus posibles reacciones futuras a nuestras acciones. En las decisiones sociales normalmente participan más fenómenos y procesos de los que hemos comentado. Pero el ejemplo ilustra muy bien la ingente labor de nuestro cerebro, la mayor parte de ella ajena a nuestra conciencia, cada vez que nos relacionamos con otras personas y debemos tomar decisiones en cuestión de segundos.

## EL CEREBRO SOCIAL EN PAÑALES

La naturaleza social del cerebro humano es tan desbordante que se pone de manifiesto ya desde los primeros meses de vida, incluso desde las primeras semanas. No todas las capacidades de la cogni-

ción social aparecen de forma repentina, ni mucho menos; el proceso de desarrollo del cerebro social es más bien un largo camino que suele necesitar de los primeros veintiún años de vida de un individuo. Pero esto no quiere decir que el bebé humano no muestre ya, desde muy temprano, ciertas capacidades para comenzar a desentrañar los contenidos mentales de los demás. Esta idea es relativamente nueva, ya que hasta hace muy poco se creía que la teoría de la mente era una capacidad de «todo o nada» que aparecía en el ser humano en torno a los tres o cuatro años de edad. Esta conclusión se obtenía a partir de una prueba sencilla. Le explicamos a un niño, mediante dibujos, una situación en la que dos personas están en una habitación, una de ellas guarda un objeto en una caja y a continuación sale de la habitación. La que se queda coge el objeto y lo esconde en otro sitio. Cuando la persona que había salido vuelva a la habitación ¿dónde buscará su objeto? En principio, si un niño no ha alcanzado aún el segundo nivel de la teoría de la mente, dirá que va a buscarlo donde ha sido escondido por la otra persona. Si ha alcanzado ese nivel, dirá que lo buscará donde lo guardó antes de salir. Los científicos se han dado cuenta de que los niños más pequeños podrían no entender esta prueba, que tradicionalmente se ha utilizado para establecer la edad a la que se adquiría esta capacidad, sin que eso signifique que no lo hayan alcanzado.

Los protocolos de experimentación se han ido refinando, de manera que ahora podemos saber lo que piensan los niños incluso antes de que empiecen a hablar para contárnoslo. En el laboratorio, observar la mirada del niño o sus expresiones emocionales se ha convertido en una fuente de datos de incalculable valor, pues nos indica cuáles son sus intereses e intenciones, qué considera novedoso o apetecible o qué le llama la atención; al fin y al cabo, es lo mismo que hacemos los adultos. Otra línea de investigación ha sido la imagen cerebral. La resonancia magnética funcional se ha usado en pocas ocasiones, pues requiere que el niño esté completamente quieto durante un tiempo, algo difícil de conseguir. Pero otras téc-

nicas con menos requerimientos, como la electroencefalografía o, especialmente, la espectroscopia por emisión cercana al infrarrojo, están permitiendo grandes avances en la comprensión del cerebro y la mente del niño.

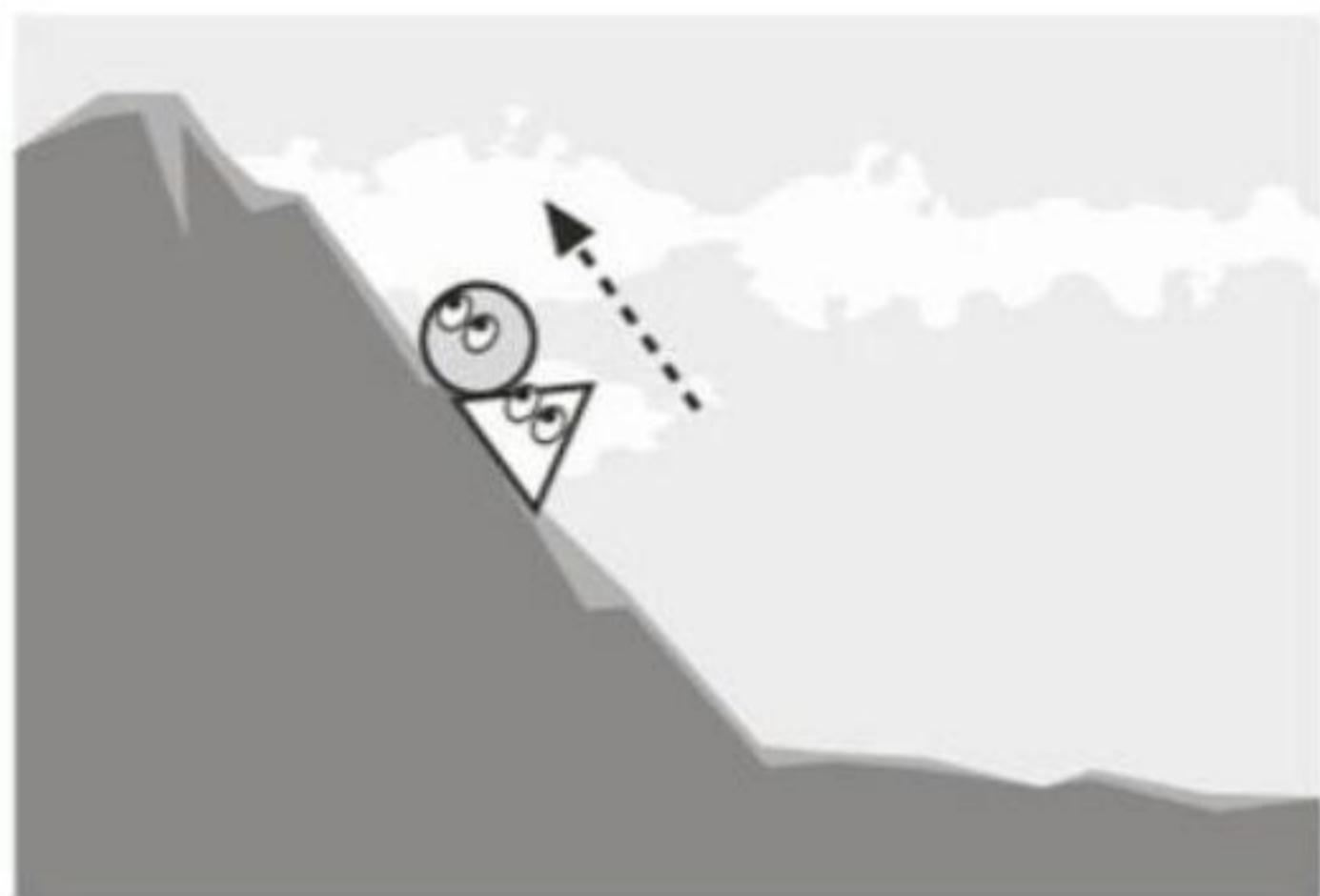
Algunos experimentos han mostrado que es posible que incluso a los siete meses los niños entiendan que otras personas pueden tener un contenido mental distinto del suyo. Basta con observar su gesto de sorpresa cuando ven a un muñeco aparecer por segunda vez en escena y que no estén las cosas como estaban antes de haberse ido este (habiendo sido testigo el niño de los cambios) para inferir que el niño probablemente esté teniendo en cuenta el punto de vista del muñeco. Pero ya antes, desde las primeras semanas, los niños son capaces de entender algunas expresiones emocionales, y su lóbulo temporal responde de manera específica ante la prosodia del lenguaje (su musicalidad, su entonación) o ante vídeos de personas mostrando una interacción social con el bebé, es decir, como si las personas del vídeo se dirigieran a él. Con solo cuatro meses, el surco temporal superior y la corteza prefrontal ventromedial ya responden de manera especial a la mirada de los otros. A los seis meses, los bebés son capaces de entender que unas simples figuras geométricas de madera que se mueven pueden tener la «intención» de ayudar o de fastidiar a otras, y curiosamente solo hacen esta atribución si a las figuras se les colocan unos ojos. Las neuronas espejo ya funcionan como tales en torno a los nueve meses de vida. Se activan tanto cuando los propios niños hacen algo como cuando ven a otros hacerlo y, lo más interesante, a esa edad ya anticipan los movimientos de los demás. Sería una prueba más de que los niños menores de un año tienen mucha más capacidad para entender las intenciones de los demás de lo que se venía pensando. Sin embargo, la red por defecto tarda más en madurar. Según algunos estudios, hasta los nueve a doce años de edad no se estabilizan las conexiones mutuas entre sus diversos componentes y, por tanto, no actúan de manera totalmente sincronizada. Antes de ese período, cada área

funciona de manera relativamente independiente y, además, aún les quedará un largo período para su maduración individual.

Además de la creencia tradicional —que ya ha sido desmentida— de que la teoría de la mente no hacía su aparición hasta los tres o cuatro años de edad, otro mito persistente es el de que el cerebro humano terminaba de madurar en torno a los siete años, quizá un poco más, pero no más tarde de los doce. Sin embargo, esto está lejos de ser verdad. El cerebro no termina su maduración hasta los veintiún años aproximadamente y, de hecho, la teoría de la mente aún sigue refinándose y perfeccionándose hasta esa edad, ya que algunas de las áreas que más tardan en madurar están plenamente relacionadas con el cerebro social. Por ejemplo, las implicadas en la tolerancia frente a la frustración social y, en general, en el control de las emociones, localizadas en las regiones prefrontales. Durante la adolescencia y primeros años de juventud, el humano está a punto de conseguir su independencia, pero aún le falta aprender algunas de las lecciones más importantes de la vida, que serán determinantes para su cerebro social y su personalidad. Téngase en cuenta que un 75 % de los trastornos mentales del adulto, incluyendo trastornos del ánimo, ansiedad, esquizofrenia, el control de los impulsos y el abuso de sustancias, tienen su inicio antes de los veinticuatro años. En esta etapa se le da gran importancia a lo que los demás opinan sobre nosotros, a lo que nos hacen, sea bueno o malo, especialmente a esto último. El cerebro adolescente y preadulto muestra hipersensibilidad al rechazo social; de hecho, muestra un procesamiento óptimo de señales emocionales, pero una regulación deficitaria de sus propias emociones, lo que ha llevado a describir al cerebro en esta etapa como «un coche muy potente con malos frenos». Tradicionalmente se ha venido pensando que esto era consecuencia del tremendo cambio hormonal que se experimenta durante este período, junto con otros cambios sustanciales en el entorno social, en la identidad, la autoconsciencia y la aparición de relaciones más complejas. La contribución de estos factores puede ser importante, pero probable-

## > LA MENTE MORAL DE LOS BEBÉS

En el año 2007, los investigadores J. Kiley Hamlin, Karen Wynn y Paul Bloom publicaron un estudio sobre la mente moral de los bebés que dio la vuelta al mundo, pues demostraba no solo la capacidad de atribuir mentes e intenciones a simples figuras geométricas por parte de bebés de solo seis a diez meses, sino también cómo estos bebés calificaban las intenciones de las figuras como buenas o malas. Serían los primeros pasos de una conducta, la moral, de gran trascendencia para la vida social de nuestra especie. Tras hacerles ver a los bebés que una figura geométrica intentaba subir una montaña pero no lo conseguía, aparecía otra figura geométrica que empujaba a la primera en la dirección deseada, de modo que esta conseguía alcanzar la cima de la montaña. En cambio, en otras ocasiones una tercera figura aparecía desde la cima e impedía que la primera alcanzara su objetivo. Cuando, a continuación, se le ofrecían al niño las figuras, escogía sistemáticamente la que había ayudado. Incluso cuando solo se le ofrecía una figura que no había aparecido antes y la figura «malintencionada», evitaba coger esta última. Todas las figuras debían tener ojos, pues el efecto no aparecía sin ellos.



— Arriba, el triángulo ayuda al círculo a conseguir su objetivo. Debajo, el cuadrado empuja al círculo en la dirección contraria y le impide llegar a la cima.

mente los mayores problemas vengan de que aún no han madurado algunas zonas del cerebro social.

Hemos podido ver que la maduración del cerebro social requiere de un larguísimo período, en el que el individuo debe ir ajustando y perfeccionando no solo sus capacidades cognitivas e intelectuales en general, sino, especialmente, sus habilidades para entender las complejidades de la vida social humana, la interpretación y el conocimiento de las señales y normas sociales, para regular sus emociones en el ámbito social y para poder convertirse plenamente en un ser a la vez individual y parte del grupo, en el que ambas facetas se harán inseparables. Hemos visto también que, si no todo, una gran parte de nuestro cerebro es primordialmente social, apoyando así la idea de que lo social ha tenido un papel protagonista en la conformación de nuestro cerebro a lo largo de millones de años de evolución. Si esto es así, es muy probable que los intereses, anhelos, pasiones y objetivos vitales del ser humano no se definan tanto por querer alcanzar una plenitud intelectual que le haga más *sapiens*, sino que se muevan en torno a la vida en sociedad.

# 03

## LO QUE DE VERDAD NOS IMPORTA

Puesto que lo social tiene tanta o más trascendencia que lo racional para nuestro cerebro, la mayoría de nuestros pensamientos, objetivos e intereses están definidos por nuestra vida como miembros de un grupo. Con frecuencia, lo racional se pone al servicio de lo social, incluso aunque para ello haya que incumplir las leyes de la lógica.

El ser humano tiene la convicción de poseer una mente privilegiada, capaz de desentrañar los secretos más remotos y recónditos de la naturaleza y del universo, y no se puede negar que lo que hemos alcanzado como especie no tiene comparación con los logros intelectuales de ninguna otra entre las que habitan el planeta Tierra. Sin embargo, no podemos dejar de sorprendernos cuando la misma especie que es capaz de fabricar aviones supersónicos que nos llevan en unas horas a cualquier parte del mundo es la misma que, cuando numera las filas de los asientos de esos aviones, omite —en muchos casos— deliberadamente el número de fila trece, pasando de la doce a la catorce, por pura superstición. Es la misma especie que, habiendo logrado asombrosos avances tecnológicos y científicos, sigue mirando día a día y con expectación los horóscopos de los periódicos, a pesar de ser superfluos e inservibles. ¿Realmente tenemos una mente tan privilegiada?

Cuando se han hecho estudios acerca de los contenidos de las conversaciones cotidianas de las personas en diversas culturas, se ha descubierto que la mayor parte del tiempo hablamos sobre otras

personas o sobre nosotros mismos, especialmente esto último. Por este motivo, se nos ha llegado a tildar de «monos chismosos», primates que muestran un notable y desconcertante interés por la vida de los demás y por que la nuestra sea conocida y explicada, y con frecuencia justificada para poder ser bien vistos, incluso admirados, por los demás. Si para conseguir estos objetivos hace falta endulzar la realidad, omitirla en parte o incluso inventársela, no hay problema. De hecho, estamos «diseñados» para proceder así. El humano, como otros primates sociales, presenta la peculiaridad de que no piensa igual cuando está solo que cuando está acompañado. Y, aún más, da tanta importancia a las opiniones de los demás que siente algunas emociones como la vergüenza y la culpa, que implican que la opinión del grupo es algo que está presente de forma intrínseca en uno mismo.

Nuestra especie ha alcanzado grandes metas de conocimiento, de comprensión y dominio del mundo. Pero la gran mayoría de estos logros son fruto de una proporción relativamente pequeña de la humanidad, que en algunos momentos de sus vidas ha dedicado esfuerzos para la consecución de estos objetivos. La mayoría de los miembros de la especie *Homo sapiens*, durante una gran parte de su vida, tienden al mínimo esfuerzo. Los datos lo demuestran. Entre sus principales intereses y motivaciones no está necesariamente conseguir un mejor y más exhaustivo conocimiento del mundo, pero sí sentirse satisfechos consigo mismos.

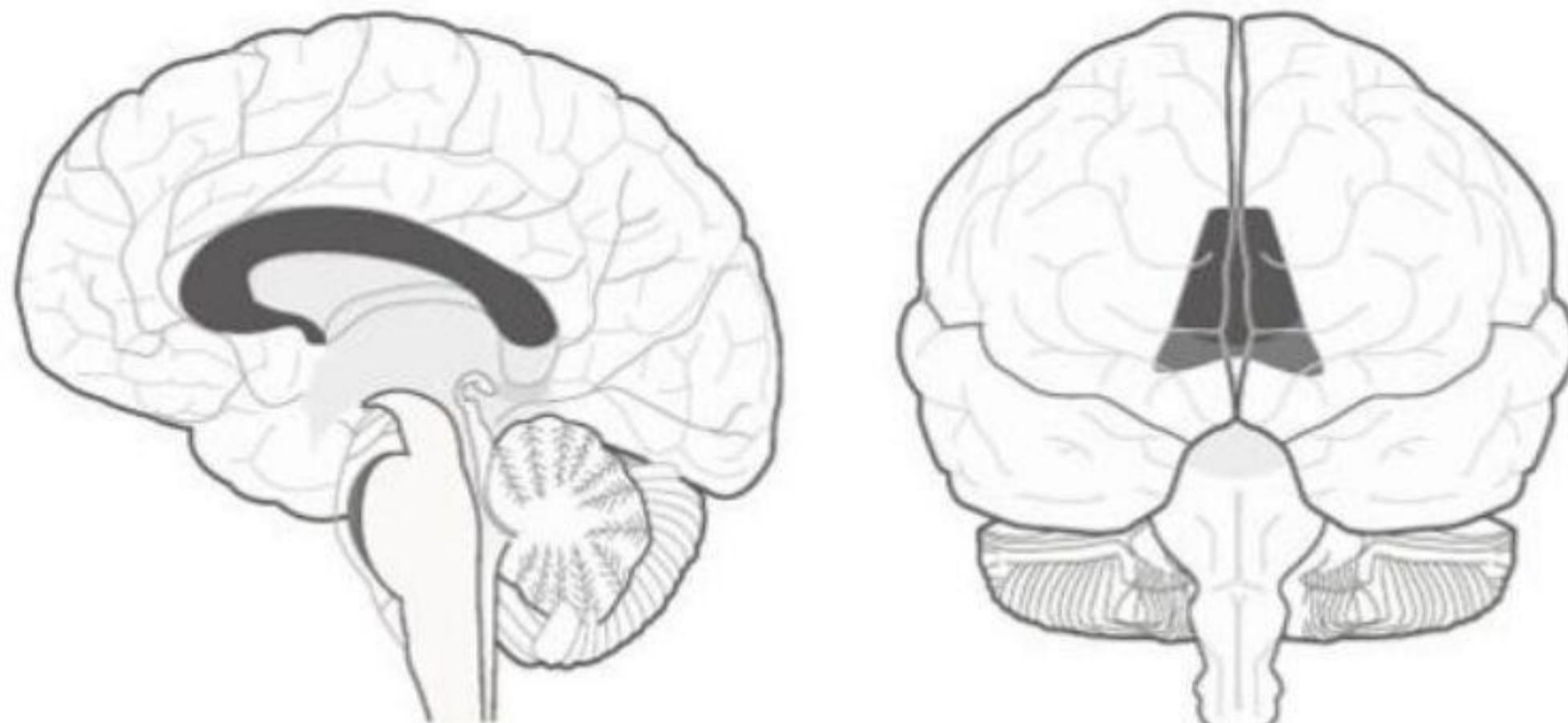
Las estructuras cerebrales que nos permiten razonar de forma fría y pausada, realizando análisis pormenorizados de la situación y los elementos implicados en un problema, son estructuras construidas sobre un esquema antiguo desde el punto de vista evolutivo del que no se han desprendido. Utilizar esas estructuras supone un gran esfuerzo energético para nuestro cerebro, que ya de por sí consume una gran parte de los recursos del organismo. Por esta razón, utilizar las estructuras del razonamiento lógico, metódico y minucioso es algo que nuestra especie hace solo muy ocasionalmente.

Además, el sistema más racional necesita tiempo, algo de lo que carecemos muchas veces para tomar una decisión sobre nuestra vida en sociedad, que exige frecuentemente decisiones rápidas y definitivas. De ahí que tengamos que usar un tipo de pensamiento basado en la intuición, en las impresiones, en las sensaciones emocionales. Un tipo de pensamiento de bajo coste energético y que, aunque es susceptible de error, es capaz de acertar en numerosas ocasiones.

## DOS CEREBROS EN UNO

A lo largo de la historia de la neurología, e incluso de la psiquiatría, se han probado diversos tipos de intervenciones quirúrgicas cerebrales con el objetivo de aliviar el sufrimiento que la presencia imperiosa de algún tipo de enfermedad o trastorno podía producir sobre la calidad de vida de los pacientes. Una de estas operaciones es la llamada *callosotomía* que, como su nombre indica, consiste en seccionar el *cuerpo calloso* (fig. 1), que contiene las principales

Fig. 1



El cuerpo calloso es el conjunto de fibras nerviosas más extenso de todo el cerebro humano y une ambos hemisferios cerebrales, principalmente la corteza.

fibras nerviosas que unen los dos hemisferios cerebrales, de modo que el cerebro queda separado en dos mitades. Solo se mantendrían un par de pequeñas conexiones, pero, a todos los efectos, ambos hemisferios se encontrarían aislados el uno del otro. Este tratamiento tan radical se empezó a realizar en la década de 1940, y aún se utiliza para reducir el alcance de los ataques epilépticos en pacientes que no hayan reaccionado al tratamiento farmacológico, especialmente en casos con epilepsia severa.

En la década de 1960, el psicólogo Roger Sperry y su doctorando Michael Gazzaniga, entonces en el Instituto Tecnológico de California (Caltech), emprendieron el estudio de pacientes con una callosotomía, es decir, con el cerebro escindido, a petición de su cirujano, que quería saber cuáles eran las consecuencias psicológicas de esta operación. La personalidad de estos pacientes no se veía afectada, y parecían personas normales y corrientes; en muchos casos, sus ataques epilépticos desaparecieron o se redujeron notablemente. Pero no podía ser que una operación de tal magnitud en sus cerebros no tuviera consecuencias de ningún tipo. Los resultados de los estudios de Sperry y Gazzaniga fueron tan sorprendentes como valiosos y por ellos Sperry recibiría el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1981.

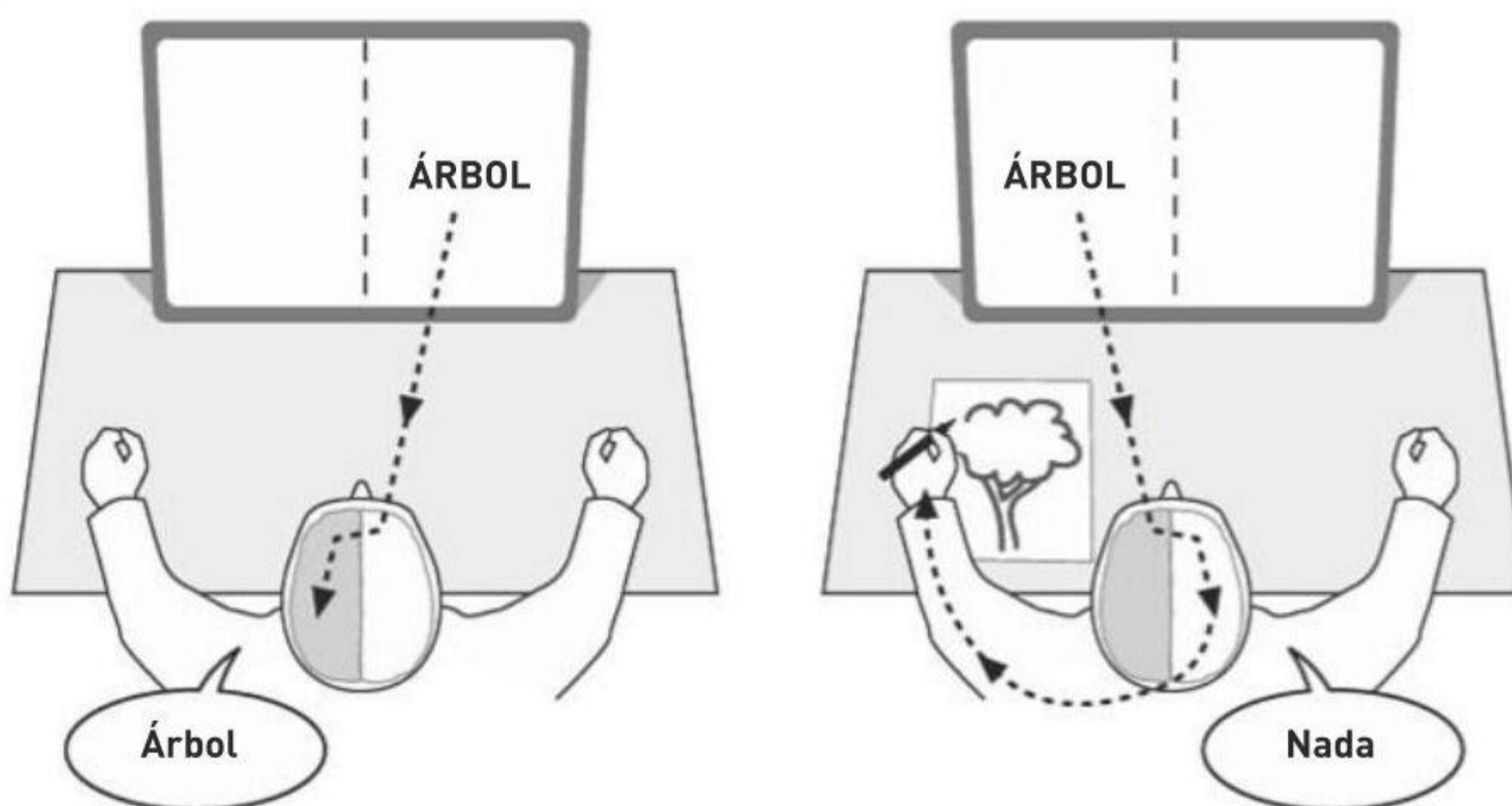
Los experimentos de Sperry y Gazzaniga situaban a los pacientes delante de una pantalla de ordenador que podía presentar estímulos visuales bien en su parte izquierda, bien en su parte derecha. La distancia del paciente a la pantalla era pequeña, de manera que lo que aparecía a la izquierda solo pudiera ser visto por su hemisferio derecho, y viceversa. Todo o casi todo en el cerebro está al revés respecto al mundo exterior. La información visual de cada mitad de nuestro campo visual se cruza antes de llegar al cerebro, de modo que la mitad izquierda del campo visual llega al hemisferio derecho, y viceversa. Lo mismo ocurre con el control de las manos: la mano derecha es manejada por las zonas motoras de nuestro hemisferio izquierdo, y lo contrario sucede para la mano izquierda.

A los pacientes de Sperry y Gazzaniga se les colocaba las manos encima de la mesa y cada una sujetaba un lápiz con el que poder dibujar o, en otras ocasiones, cada mano podía elegir un objeto o fotografía de entre varios situados sobre la mesa. El procedimiento es simple (fig. 2): si se presenta al paciente un objeto en la mitad izquierda de su campo visual y se le pide que responda con la mano izquierda, esta podrá reaccionar adecuadamente porque todo, tanto la información visual como el control de su mano, se sitúa en el mismo hemisferio (el derecho). Sin embargo, al no poder pasar la información visual al otro hemisferio, si se le pide que responda con la mano derecha, esta no podrá hacerlo, pues en el hemisferio que la controla —el izquierdo— no ha aparecido ningún objeto. De la misma manera, presentando los estímulos en el lado derecho del campo visual y pidiendo que responda con la mano derecha todo va bien, el problema surge cuando tiene que responder con la mano izquierda.

Uno de los primeros resultados que llamó la atención de los investigadores fue que el paciente solo parecía ser consciente de aquello que se presentaba en el lado derecho del campo visual, ignorando aparentemente lo que aparecía en la otra mitad. En realidad, esto es consecuencia de que el hemisferio izquierdo es donde se localiza el habla en la inmensa mayoría de las personas, de manera que cuando hablamos con alguien lo hacemos básicamente a través de este hemisferio. Si algo había sido visto por el hemisferio derecho del paciente, este no podía contestar a las preguntas acerca de qué había aparecido en la pantalla del ordenador. Puede que el hemisferio derecho tenga su propia conciencia, pero no es capaz comunicarse a través del lenguaje. Lo que el paciente decía es que no sabía qué era lo que se le había presentado. Pero, aunque puede que el cerebro derecho no sea bueno hablando, sí lo es dibujando, de manera que si en vez de pedirle al paciente que dijera qué había aparecido le decían que lo dibujara con su mano izquierda, realizaba un dibujo del objeto en cuestión. Aunque el hemisferio derecho

no sea capaz de hablar, sí tiene ciertos rudimentos del lenguaje, de manera que es capaz de entender órdenes sencillas, tanto habladas como escritas. Así, si, por ejemplo, se le presentaba rápidamente la palabra «árbol», la mano izquierda dibujaba un árbol (fig. 2). Lo más interesante era ver cómo el hemisferio izquierdo reaccionaba asombrado al ver la mano izquierda dibujando, pues el individuo (en realidad, su hemisferio izquierdo) manifestaba su sorpresa a medida que completaba el dibujo y reconocía lo que representaba. Este curioso hecho llevó a Sperry y Gazzaniga a considerar que la conciencia solo se hallaba en el hemisferio izquierdo. Con el tiempo, esta idea se ha modificado por la de la existencia de dos conciencias independientes en estos pacientes, una por cada hemisferio, algo muy difícil de entender para los que no tenemos el cerebro escindido, pero que respaldan los datos.

Fig. 2

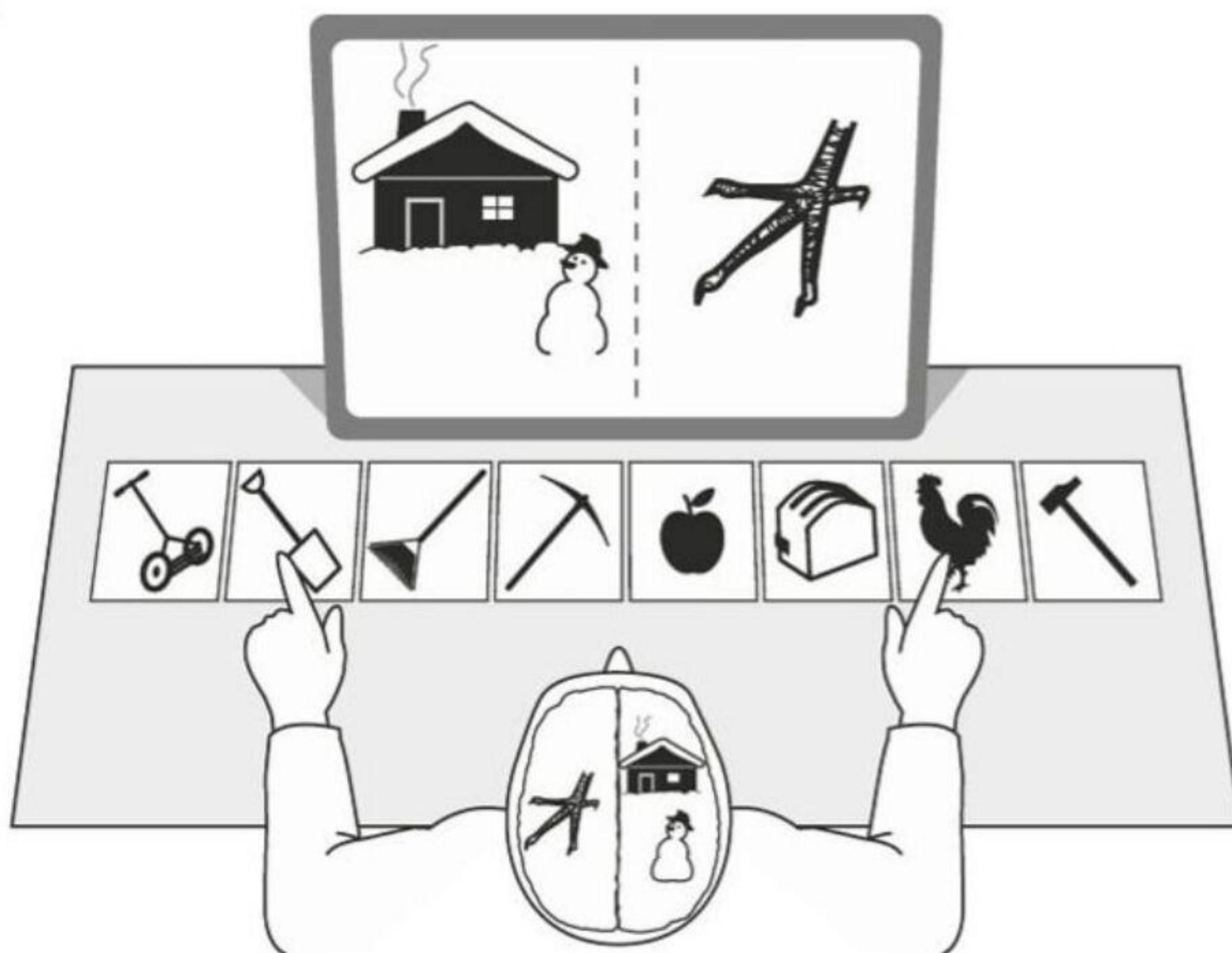


Si se presenta una palabra en el campo visual derecho y se pregunta al paciente con cerebro escindido qué ha visto, como el hemisferio izquierdo domina para el lenguaje, nos lo dirá sin problemas. Cuando la palabra aparece en el campo izquierdo, dirá que no ha visto nada porque su hemisferio derecho no puede compartir información con el izquierdo, pero podrá dibujarlo con su mano izquierda.

Uno de los descubrimientos más significativos de Sperry y Gazzaniga fue la constatación de lo que llamaron el *intérprete del cerebro*. Con este término se referían a la propensión del cerebro humano, probablemente del hemisferio izquierdo —que es, al fin y al cabo, el que habla— a explicarlo todo de una manera coherente, a elaborar un relato que justifique los acontecimientos estableciendo relaciones causales y con total convicción de que es cierto. Incluso aunque, como era obvio para los investigadores, el relato podía ser absolutamente falso. Fue un auténtico descubrimiento sobre la naturaleza del cerebro humano, en particular sobre su naturaleza social. Veamos algunos ejemplos del tipo de resultados que condujeron a estos autores a proponer la existencia del intérprete.

A un paciente con el cerebro escindido se lo colocaba en disposición de probar el funcionamiento independiente de cada hemisferio, igual que en el experimento anterior, pero en esta ocasión no tenía que dibujar o escribir lo que aparecía en la pantalla, sino escoger una fotografía o imagen que estuviera relacionada con lo que había visto de entre varias situadas sobre la mesa. Se le presentaban durante un breve instante dos imágenes a la vez (fig. 3). Una, por ejemplo, una casa rodeada de nieve, se le presentaba en el campo visual izquierdo, de manera que iba a su hemisferio derecho; la otra, una pata de gallo, en el otro campo visual y, por tanto, iba al hemisferio izquierdo. Si se pedía al paciente que escogiera con su mano derecha la imagen más relacionada con lo que había visto, escogía la imagen de una gallina; encajaba con lo que el paciente manifestaba haber visto, pues cuando se le preguntaba decía haber sido consciente de haber visto una pata de gallo. Recordemos que cuando hablamos con el paciente en realidad lo hacemos directamente con su hemisferio izquierdo, y que es este el que había visto ese estímulo y escogido esa imagen. Pero si se le pedía al paciente que escogiera con su mano izquierda la imagen apropiada para el estímulo percibido, no escogía nada que tuviera que ver con un gallo, sino una pala de quitar nieve. Al preguntarle

FIG. 3



Cuando el hemisferio izquierdo se da cuenta de que la mano izquierda ha elegido algo que, en principio, no tiene sentido con lo que está viendo, se inventa inmediatamente una explicación que haga que esa elección parezca razonable.

por las razones de su elección, su cerebro izquierdo ponía todo su empeño en justificar rápidamente la acción de su hemisferio de recho: «Porque la pala se necesita para eliminar los excrementos de las gallinas». Su argumento era coherente, y lo defendía con vehemencia y convicción, pero la verdadera razón de su elección obviamente no era esa. En otra ocasión, se presentaba brevemente la palabra «ríase» en el campo visual izquierdo y el individuo se reía a carcajadas. Al preguntarle por la razón de su risa, que su hemisferio izquierdo ignoraba totalmente, el paciente dijo: «¡Es que son muy graciosos!».

No hace falta tener el cerebro escindido para demostrar la existencia del intérprete; todos lo tenemos y de hecho es una de las características que mejor definen al cerebro humano, dividido o no. Lo podemos ver en acción en el siguiente ejemplo, que se ha probado en numerosas ocasiones. Presentamos a alguien las fotografías de los rostros de dos personas, una de ellas morena y muy guapa y la otra rubia y quizá algo menos hermosa, y se le dice que elija cuál de las dos le resulta más atractiva pero que no lo diga, que se lo guarde en su mente. A continuación, se entretiene a la persona con otra cosa, por ejemplo, se le enseña un dibujo y se le pide que cuente el número de círculos que contiene, y acto seguido se le presentan de nuevo dos rostros. Uno de ellos vuelve a ser el de la persona rubia y algo menos agraciada; el otro es de una persona morena, muy atractiva, del mismo sexo que las otras, pero... no es la misma que se le presentó anteriormente. Pueden cambiar sustancialmente algunos rasgos, como el color de los ojos, el grosor de los labios o la forma de la nariz. Al preguntarle cuál de las dos había elegido antes —esto induce al individuo a creer que las dos son las mismas caras presentadas anteriormente—, nuestro sujeto de experimentación escogerá con mucha probabilidad la fotografía nueva. Una vez que el incauto ha caído en nuestra trampa, le podemos preguntar por qué ese rostro le había resultado más atractivo; es entonces cuando el intérprete pondrá todo su esfuerzo en describir los rasgos que hacen más atractiva a la persona elegida ahora, como el color de los ojos o la forma de la nariz, rasgos que serán esgrimidos como las razones de su elección pero que no pertenecían en absoluto al rostro elegido inicialmente. Sin haberse percatado del cambio, el individuo justificará su pre-

El ser humano no solo es incapaz de servirse con eficacia de su corteza para dominar sus pulsiones primitivas, sino que a veces se sirve de ella para «racionalizarlas».

ODETTE THIBAULT

ferencia aunque nosotros sabemos que en realidad no había sido esa su primera elección.

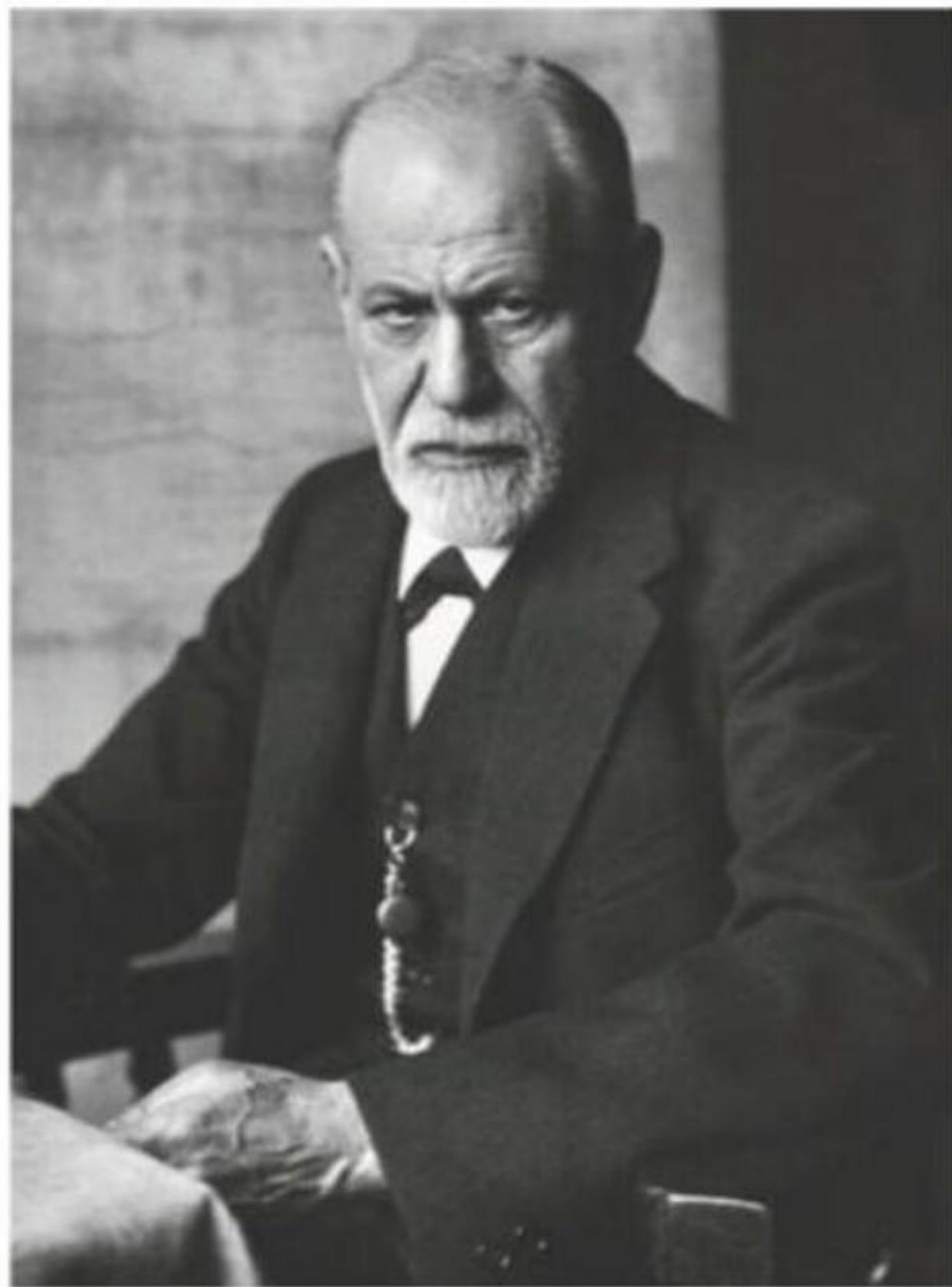
Aunque prácticamente todo nuestro cerebro estaría al servicio del intérprete, hay algunas zonas que dirigen la mayoría de sus operaciones, y se localizan sobre todo en el hemisferio izquierdo, precisamente a través del cual hablamos con los pacientes con los hemisferios desconectados. Las zonas especializadas en encontrar relaciones causales y coherentes nos resultan ya conocidas: la corteza orbitofrontal y, especialmente, la ventrolateral prefrontal. La primera, como vimos, es parte del sistema de las emociones que también pertenece al cerebro social; la segunda es parte del sistema que nos permite controlarlas. Ambas regiones, en el hemisferio izquierdo, enviarían sus conclusiones acerca de las relaciones que han encontrado entre diversos sucesos o acontecimientos a la corteza dorsolateral prefrontal, donde se pondrían en orden y se generaría un relato consistente.

## LA MENTIRA COMO CONVENCIONALISMO SOCIAL

En las últimas décadas, ha sido Michael Gazzaniga quien ha desarrollado y definido en profundidad cómo es el intérprete, esa forma peculiar de enfrentarse al mundo y a la realidad que tiene nuestro cerebro. Para Gazzaniga, el cerebro humano es una máquina que busca constantemente las causas de las cosas, intenta dar coherencia y sentido a todo, pero para el que la verdad no es lo más importante. Cualquier historia que dé sentido a unos hechos, al menos en apariencia, es más que suficiente. De hecho, cuando alguna parte de la realidad se desconoce, el cerebro confabula, inventa datos y sucesos que pueden no haber ocurrido, pero que encajan con el relato, ignorando o minimizando otros que no encajan. El intérprete —el cerebro humano— es «don sabelotodo», nunca dice «no sé», posee el impulso de hipotetizar acerca de la estructura del mundo,

## > FREUD Y LOS MECANISMOS (SOCIALES) DE DEFENSA

Mucho antes de que Roger Sperry y Michael Gazzaniga propusieran la existencia del intérprete, el médico y neurólogo austriaco Sigmund Freud (1856-1939), padre del psicoanálisis, ya había propuesto la existencia de una serie de mecanismos mentales mediante los cuales protegeríamos nuestra integridad, nuestro «yo». Actualmente el psicoanálisis no se considera una disciplina científica, pues no está basada en la experimentación sistemática y su entramado teórico no genera hipótesis que puedan ser contrastadas, si bien algunas de las ideas y propuestas de Freud se consideran de gran valor y son ampliamente aceptadas. Una de ellas son los llamados mecanismos de defensa. Se trata de estrategias psicológicas generalmente inconscientes que permiten proteger nuestra autoimagen, a pesar de las evidencias. Ejemplos de ellos son la *negación*, que consiste, como su nombre indica, en negar la existencia de determinada situación o realidad, o la *represión*, que podríamos decir que consiste en ignorar algo que nos molesta. Uno que utilizamos con mucha frecuencia es la *proyección*, es decir, la tendencia a echar la culpa a otros o a ver en ellos lo que en realidad son nuestros propios defectos. Otro, quizás algo más discutible, es la *sublimación*, convertir un impulso inaceptable en algo socialmente aceptable, como transformar la fuerza de un impulso destructivo en energía para realizar una obra de arte.



— Sigmund Freud alrededor de 1921.

de cualquier cosa, y lo hace incluso en situaciones en las que hay evidencia de que no existe ningún patrón.

¿Qué sentido tiene esta forma de ser de nuestro cerebro? La respuesta es muy sencilla: la vida en sociedad. Gracias a este mecanismo, absolutamente toda nuestra conducta se justifica ante los demás y ante nosotros mismos, incluso aunque algunas veces nos hayamos portado de forma no del todo correcta. Dado que, como sabemos, muchas de nuestras acciones y decisiones ocurren sin que conozcamos las verdaderas razones que nos han llevado a ellas, el intérprete nos permitiría poder justificarlas, siquiera sea después de haberlas llevado a cabo, para que encajen con la moral del grupo, con lo que este consideraría ético. De esta manera preservamos nuestra integridad social, la visión que los demás puedan tener de nosotros. Es cierto que algunas veces el intérprete puede verse acorralado y no encontrar una buena explicación; en estas ocasiones es cuando salen a relucir argumentos como «no quise hacerlo» o «no era dueño de mí mismo», que con tanta frecuencia aparecen en la vida cotidiana. Pero, por lo general, funciona, tenemos una gran capacidad para justificar moralmente nuestras acciones. Esto nos da seguridad y mejora nuestra autoestima, y permite, por tanto, estar a gusto con uno mismo, algo que el cerebro humano busca con cierta avidez. Por extrapolación, el intérprete, que nunca deja de funcionar, se aplicaría también a explicar la conducta de los demás, y lo mismo ocurre con los sucesos naturales del mundo, pero su principal objetivo sería el de poder explicar nuestro propio comportamiento de forma conveniente. Para Gazzaniga, el intérprete es exclusivamente humano, fruto del carácter hipersocial de nuestra especie, y es un mecanismo muy relacionado con la teoría de la mente, nuestra capacidad para escudriñar las mentes de los demás. Como es lógico, los argumentos que el intérprete pueda esgrimir deben ser convincentes para los demás, por lo que entender sus posibles puntos de vista y saber si nuestros argumentos les van a resultar válidos o no son fundamentales para un intérprete exitoso. En definitiva, se trata de lavar nues-

tra imagen en todo momento, de evitar poder sentirnos culpables o avergonzados por nuestros actos.

Gazzaniga insiste en que el cerebro humano no busca la verdad, sino ganar discusiones. Con los demás, pero también con uno mismo. Aunque para ello haya que faltar a la verdad. A veces lo hacemos de forma inconsciente, pero otras muchas actuamos deliberadamente. Para autores como Dan Ariely, profesor de psicología y economía conductual en la Universidad de Duke, la mentira es parte inseparable y esencial del ser humano. Para empezar, según diversos estudios, todos mentimos unas dos veces al día, y algunos mucho más. No tienen por qué ser mentiras con la intención de engañar o manipular a los demás en nuestro beneficio. A veces se trata de «mentiras piadosas», afirmaciones que se hacen para no herir a los demás, o simplemente para no preocuparlos o para evitar tener que dar largas explicaciones, como cuando nos preguntan qué tal y contestamos que bien porque no nos apetece expresar un problema que nos acucia. Mentir, además, es algo que hacemos con suma maestría, y se nos educa para ello, quizás sin que nos demos cuenta. Cuántas veces no habremos visto o protagonizado una escena en la que se le dice a un niño que se ponga al teléfono, que al otro lado está su abuela, y que le diga que la quiere mucho. Puede que sea verdad, pero también puede que no, pero el niño tiene que decirlo, y la reacción de sorpresa y agrado por parte de la abuela servirá de refuerzo para ese comportamiento. El niño irá aprendiendo que mentir tiene sus cosas buenas, y no solo no siempre es malo, sino que a veces es obligatorio. Por otra parte, los niños son con frecuencia «demasiado» sinceros, y formará parte de su educación aprender a controlar lo que dicen para no ofender a los demás, al igual que a mentir para complacerlos. La mentira, de hecho, es algo que se aprende a perfeccionar con los años, algo que cuidamos para que cuando sea necesaria tenga tintes de realismo, sea creíble. Muchos de los experimentos de Ariely lo han dejado claro.

En los estudios de Ariely a los participantes se les da una hoja con veinte matrices de cuatro filas y tres columnas con números de dos decimales, y se les pide que busquen qué dos números de cada matriz suman diez y los rodeen con un círculo (fig. 4), completando tantas matrices como puedan en cinco minutos. Transcurrido ese tiempo, el participante debe acercarse con su hoja de matrices a una mesa donde se encuentra un evaluador, que le entregará una cantidad de dinero por cada matriz que haya conseguido completar. Tras realizar esta prueba con miles de participantes, Ariely halló la media de matrices que es capaz de completar la gente en el tiempo establecido, unas cuatro de las veinte disponibles. De hecho, la tarea no es tan sencilla como parece y nadie fue capaz de completarlas todas.

FIG. 4

1,69	1,82	2,91	0,53	1,88
4,67				
5,82				
6,36				
2,				
3,31				
5,87				
1,69	1,82	2,91		
4,67	4,81	3,05		
5,82	5,06	4,28		
6,36	5,19	4,57		
0,06	5,07	5,39	0,85	1,62
1,71	0,03	8,98	6,06	5,63
2,10	4,96	9,42	6,25	5,01
4,53	4,85	9,92	6,36	3,16
0,14	0,15	0,32	0,84	1,54
5,51	5,68	0,52	4,42	3,54
5,48	8,15	0,84	5,54	4,78
5,28	3,31	1,17	6,99	6,93
0,12	0,71	0,74	0,74	1,93
4,27	3,07	2,27	7,24	5,03
5,09	5,73	5,82	7,71	6,38
9,27	5,03	8,79	8,28	8,18
0,49	0,74	1,17	0,47	4,58
3,72	2,00	1,22	3,15	3,82
3,75	5,22	5,87	4,94	5,42
8,83	8,23	7,70	2,95	4,86
0,17	2,46	2,44	0,46	1,98
6,02	5,60	2,63	0,48	1,79
6,05	6,21	6,60	0,58	1,69
8,22	8,19	7,54	1,65	0,98
0,15	0,95	1,31	0,63	0,65
4,98	2,90	2,88	2,84	2,34
6,66	6,73	7,67	2,89	5,98
9,75	9,85	8,17	9,49	9,37
0,77	1,47	1,69	0,63	0,74
3,38	3,18	2,28	8,05	7,68
3,62	3,01	2,48	8,31	7,06
3,68	2,93	2,53	8,45	6,44
0,14	0,67	2,22	0,20	2,54
5,96	5,58	5,22	1,05	2,39
7,04	7,59	9,33	1,44	2,28
9,77	9,50	8,52	1,73	2,19

Ejemplo de hoja de matrices como las utilizadas por Ariely en sus experimentos. Los participantes deben rodear los dos números de cada matriz que suman 10, completando la mayor cantidad posible de matrices en cinco minutos.

Una vez establecida esa cifra, la parte interesante de la investigación vino a continuación. En otra serie de experimentos el procedimiento era muy parecido, pero había una pequeña diferencia: en lugar de entregar el papel al evaluador, los participantes debían introducir sus respuestas en una trituradora de papel y acercarse a la mesa del evaluador y decirle de palabra el número de matrices completadas. De nuevo, se reclutaron miles de participantes. El resultado fue que, milagrosamente, la media de matrices completadas pasó a ser de seis. Nos podríamos preguntar si triturar el papel después de haber completado las matrices agudizaba el ingenio de los participantes, pero la respuesta a por qué había mejorado sensiblemente la capacidad de estos para realizar la prueba es mucho más mundana. Si se les daba la oportunidad de mentir, mentían. El hecho de que, en realidad, la trituradora no triturara el papel y permitiera examinar a posteriori cuáles habían sido las verdaderas respuestas lo demostraba sin ambages.

Una vez constatada la facilidad con la que la gente miente, había que descubrir con qué objetivo se miente. Es cierto que por cada matriz completada los participantes recibían una remuneración, por lo que esta parecería la razón más evidente, el beneficio económico. Ariely quiso probar esta hipótesis variando la cantidad de dinero recibido por cada matriz. El resultado fue que el número de matrices completadas, según los propios participantes después de haber triturado el papel, era exactamente la misma independientemente de que por cada matriz recibieran un centavo, un dólar o cien dólares. El motivo económico no parecía la mejor explicación. Un dato llama poderosamente la atención: del total de veinte matrices por hoja, los participantes dicen acertar seis, cuando sabemos que en realidad deben de haber completado cuatro. Podrían haber dicho otras cifras, por ejemplo ocho, diez o diecisésis, incluso veinte. Si el motivo fuera el económico, esto habría sido lo más probable. Sin embargo, seis es una cifra que no se aleja demasiado de la real, cuatro, y por lo tanto es más creíble que ocho, que

es el doble, por no hablar de cifras superiores. La gente miente, sí, pero con cuidado, de forma que parezca razonable, que parezca verdad. Y si el motivo económico se puede descartar, la principal razón solo puede ser la de parecer mejor de lo que realmente se es. Una vez más, el objetivo de ser bien vistos por los demás vuelve a ser lo que de verdad nos importa. Este es uno de los principales incentivos para el ser humano; para muchos autores, el más importante.

## LAS EMOCIONES SOCIALES

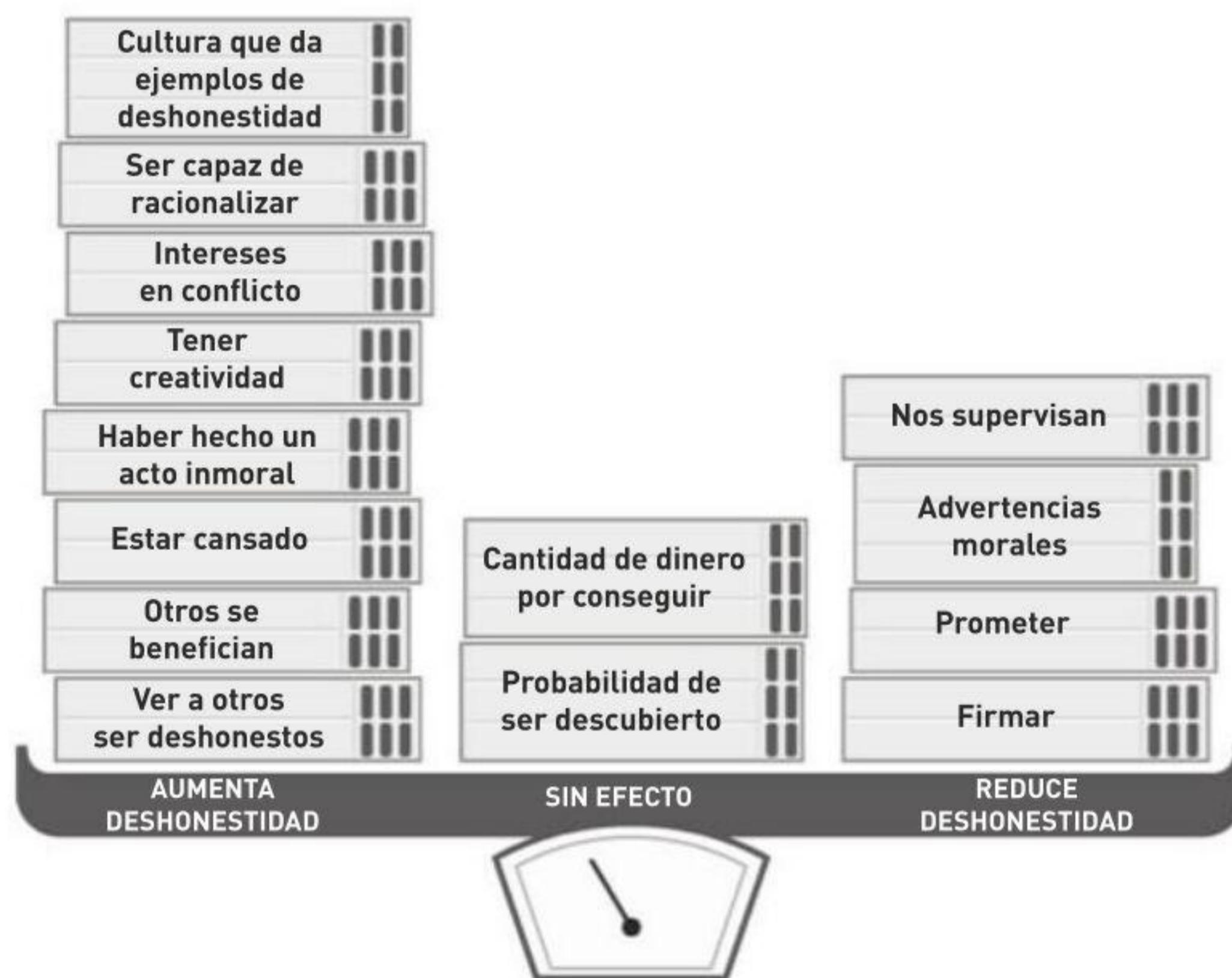
Parece que una de nuestras mayores motivaciones como seres humanos es la de ser bien vistos, apreciados por el grupo, tener un buen lugar en él. Incluso con independencia de la verdad, que sería más bien un factor secundario. Esto, en una especie social, es esencial, pues una buena posición dentro de la jerarquía de un grupo es siempre garantía de acceso a los mejores recursos, tanto para conseguir una buena pareja con la que tener una descendencia de mayor calidad como para garantizar el mantenimiento y el desarrollo de esta.

Es tan importante que los demás tengan una buena opinión de nosotros que el ser humano ha generado emociones que permiten la observancia de esta regla aun sin necesidad de que los demás estén presentes. Es como si lleváramos la sociedad dentro de nosotros, para vigilar en todo momento que nuestras acciones y decisiones se ajustan a las normas y criterios del grupo. Puesto que muchas de ellas son emociones desagradables, que preferimos evitar, constituyen un mecanismo de autorregulación de gran eficacia. Y funciona de manera rápida y automática, ajeno a nuestro control voluntario, señal del peso que ha tenido este tipo de mecanismos de control de nuestra conducta a lo largo de la evolución.

El estudio de las emociones en general y de las *emociones sociales* en particular es un tema delicado y relativamente difícil de abor-

## > RAZONES PARA MENTIR

Dan Ariely ha constatado empíricamente no solo la proclividad de los humanos a ser algo deshonestos, sino también múltiples patrones y condicionantes que facilitan o dificultan que el engaño se produzca. Tras numerosos estudios con decenas de miles de participantes en diferentes países, Ariely llega a la conclusión de que se miente más fácilmente cuando somos capaces de inventar una historia creíble, cuando estamos cansados o cuando hemos hecho algo moralmente inaceptable. Nuestro carácter social hace que también mintamos con más facilidad cuando otros se pueden beneficiar de nuestra mentira, cuando vemos a otros ser deshonestos o en nuestra sociedad o cultura se dan casos sonados de deshonestidad. Factores como prometer, firmar un documento o la presencia de avisos que nos recuerden que hay que comportarse moralmente, por el contrario, reducen la probabilidad de actuar de forma deshonesta.



- Ariely encuentra que algunos factores pueden reducir nuestra tendencia al engaño, pero que son muchos más los que la potencian.

dar. De hecho, el estudio científico de las emociones ha sido relegado a un segundo plano durante muchas décadas. En los últimos tiempos las tornas han cambiado, y las emociones aparecen en un lugar destacado como componente de nuestra naturaleza. Pero el tema sigue siendo aún un tanto escurridizo. Hay muy poco acuerdo entre los autores en el número y la definición de las emociones que podemos experimentar, habiendo casi tantas clasificaciones como autores se han dedicado a su estudio. Sí parece existir un acuerdo en que habría una serie de emociones básicas, normalmente menos de una docena y en gran medida compartidas con otros seres vivos, especialmente primates. La alegría, la tristeza, el enfado, el miedo, el disgusto o la sorpresa suelen aparecer con frecuencia entre estas emociones básicas. A partir de ahí, se formarían emociones complejas, normalmente combinando algunas de las básicas, pero aquí el desacuerdo es bastante manifiesto, y los límites entre unas y otras son normalmente muy difusos. Es importante señalar, no obstante, que algo en lo que están de acuerdo los estudiosos de las emociones es en que estas tienen siempre tres componentes, inseparables y constitutivos todos ellos de lo que es una emoción. Por un lado, el componente comportamental y observable: si nos alegramos damos saltos y expresamos esa emoción con una amplia sonrisa. Otro componente sería el fisiológico u orgánico: el organismo reacciona, el corazón late más rápido, respiramos más deprisa o nuestras pupilas, como ya vimos, se dilatan. Y por último está el componente subjetivo, mental, el sentimiento emocional. Aunque la intuición nos diga que este último es el primero en aparecer y es seguido por los otros dos componentes, que serían causados por el primero, la mayoría de los científicos insisten en que ocurre lo contrario. Por curioso que parezca, primero reacciona el cuerpo y, en función de que las reacciones sean agradables o desagradables y tomando en cuenta el contexto, se genera y se define un sentimiento emocional. Este dato es importante porque explica por qué las emociones nos mueven en nuestro comportamiento, nos dan

razones para actuar de determinada manera, pues perseguiremos repetir lo que nos hace sentir bien y evitar lo que provoca señales desagradables de nuestro cuerpo (temblores, taquicardias, tensión muscular, etc.). Así es como nos regulan las emociones sociales.

Dos emociones sociales humanas por excelencia, muy vinculadas la una a la otra, son la culpa y la vergüenza. Aunque todos sabemos a qué nos referimos cuando hablamos de ellas, y sabríamos distinguir una de otra, las definiciones precisas se nos escapan, e incluso se habla de varias tipologías dentro de cada una, en función de qué normas sociales o de convivencia se estén incumpliendo o si se implica en mayor o menor medida a los principios del grupo o a los propios. En cualquier caso, normalmente se acepta que la vergüenza puede surgir sin necesidad de que hayamos hecho algo que afecte a otros, ya que nos podemos sentir mal por nuestra incompetencia o por haber hecho algo impropio o que parece ridículo. Como todos sabemos, implica deseos de desaparecer, se evita el contacto visual con los demás y merma considerablemente la autoestima. La culpa, por su parte, sí necesita que haya un tercero que se haya visto afectado negativamente por nuestro comportamiento. Suele ir acompañada de tristeza, «rumiación» mental (pensamientos que se repiten una y otra vez) y un deseo de reparación del daño causado. Lo sorprendente de estas emociones es que no es necesario que los demás sepan lo que hemos hecho o que hemos sido nosotros los protagonistas de un comportamiento inadecuado, nosotros mismos nos castigamos en nombre del grupo. También es interesante resaltar que los acontecimientos que generan culpa o vergüenza no tienen que haber ocurrido, sino que basta con que sean anticipados. Además, no tenemos por qué ser nosotros los protagonistas de un comportamiento que genere culpa o vergüenza para sentirlo, especialmente en el caso de esta última —lo que llamamos «vergüenza ajena»—, verificándose así la gran capacidad de empatía que tiene nuestra especie.

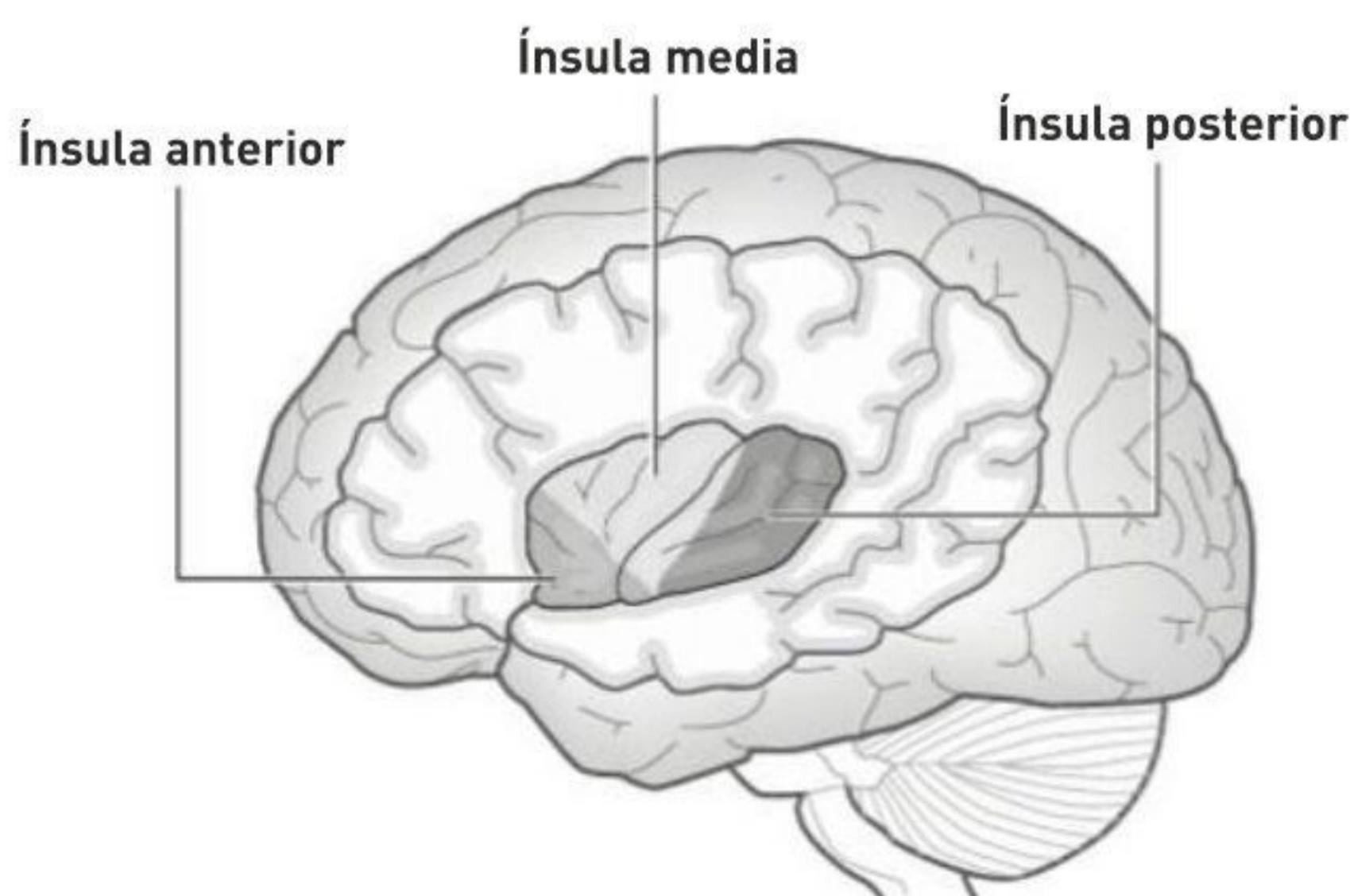
Estas emociones se están sometiendo a estudios en el laboratorio, lo que nos está permitiendo definirlas mejor y conocer los me-

canismos cerebrales que las producen. Quizá el lector se pregunte cómo se hace sentir vergüenza o culpa a una persona en el laboratorio. Los investigadores suelen ser muy ingeniosos a este respecto, y aparte de procedimientos sencillos, como hacer que rememoren escenas de su vida en las que se han dado estas situaciones, hay maneras más sagaces de conseguirlo. Por ejemplo, en un experimento se registraba la actividad cerebral mientras veían fotos de personas de piel oscura, y a continuación se seguía registrando cuando se les decía que los datos mostraban que tenía actitudes racistas, lo que generaba un sentimiento de culpa. En otros experimentos, se hace creer a los participantes que otra persona que está en el laboratorio —y que en realidad es uno de los investigadores— ganará más o menos recompensa en función de si acierta o falla en una tarea en la que tiene que contar puntos blancos presentados rápidamente en una pantalla. Los participantes también cuentan esos puntos e incluso disponen de más tiempo para ello, y aconsejan a la otra persona cuál es la respuesta correcta. El participante sentirá vergüenza en los ensayos (también amañados previamente) en los que su juicio sea equivocado pero la otra persona ha desoído su consejo, gracias a lo cual ha acertado.

Las estructuras cerebrales que subyacen a estas emociones se solapan en cierta medida, lo que es una prueba de que, efectivamente, los límites entre ellas son difusos, y de que es probable que comparten muchas de sus sensaciones subjetivas. Las grandes protagonistas aquí, como cabría esperar, son la red por defecto y algunas de las zonas que son a la vez sociales y emocionales. La principal diferencia entre la culpa y la vergüenza estará en las distintas piezas de este puzzle que cada una activará de manera más sistemática, en detrimento de otras menos implicadas o prácticamente ausentes. Ambas emociones coinciden en el cíngulo posterior y el precúneo, que, como vimos, forma un nodo primordial de la red por defecto. Otras partes esenciales de esta red en la que ambas emociones coinciden estarían en la corteza prefrontal medial

## > LA ÍNSULA ANTERIOR Y EL SENTIMIENTO DE CULPA EN LOS NIÑOS

Al igual que ocurre con los dispositivos mentales para desentrañar las mentes de los demás, las emociones sociales se manifiestan ya desde la más temprana edad, con toda su fuerza e incluso pudiendo mostrar ya disfunciones significativas. En un estudio llevado a cabo en la Universidad de Washington, publicado en 2015, se estudió el tamaño de la ínsula anterior, una parte del cerebro emocional y social de gran relevancia para el sentimiento de culpa, en una muestra de 145 niños con edades comprendidas entre los seis y los doce años. Los niños habían sido estudiados desde edades mucho más tempranas, de manera que se tenían datos de ellos recogidos a lo largo de su infancia. Aquellos que entre los tres y los cinco años de edad habían mostrado un trastorno depresivo mayor, tenían una ínsula anterior de tamaño reducido en comparación con los niños que no sufrieron dicho trastorno. Este rasgo fue especialmente notable en aquellos niños que entre los tres y los cinco años mostraban culpa patológica (sentir culpa de forma muy frecuente e intensa), corroborando así la conocida relación que existe entre culpa y depresión.



- La parte anterior de la ínsula de ambos hemisferios muestra un tamaño notablemente menor de lo normal en niños que han tenido depresión en edad preescolar.

y los polos temporales. El solapamiento entre ambas emociones, no obstante, no es total dentro de estas tres estructuras, aunque sí lo suficiente como para considerarlo un dato importante. Estas dos emociones también implican a la corteza prefrontal más «racional», es decir, que no es intrínsecamente ni emocional ni social, si bien suele participar en el control emocional. Hablamos de las cortezas dorsolateral y ventrolateral prefrontales; la primera está implicada en la vergüenza y la segunda, en la culpa, y probablemente participen para intentar minimizar los efectos negativos de estas emociones. Las principales diferencias las encontramos en que la culpa activa zonas emocionales que la vergüenza no estimula, como el cíngulo anterior, la corteza orbitofrontal, la amígdala —que, aunque reacciona a todo tipo de emociones, lo hace con más intensidad a las negativas— o la ínsula anterior. La vergüenza, por su parte, activa específicamente el giro fusiforme, quizás indicando que se visualizan las caras de los demás, incluso aunque no estén presentes.

A las emociones sociales se las denomina también *emociones prosociales*, pues favorecen la convivencia, el comportamiento éticamente aceptable y moral. Una de las más curiosas y complejas y que también está siendo objeto de estudio por parte de la neurociencia se conoce por el nombre alemán de *schadenfreude*, que podríamos traducir como «regodearse». Se trata de la satisfacción que sentimos cuando alguien que incumple las normas de convivencia (no tiene vergüenza, es un estafador, un ladrón, etc.) sufre una desgracia o humillación. Sentir esta emoción puede parecer cruel, pero es muy común, y su valor evolutivo es plenamente prosocial, pues promueve que se castigue a los infractores. Los estudios demuestran que implica al cíngulo anterior —como la culpa— y al cuerpo estriado, esa estructura que muestra un tamaño considerable en nuestra especie y que tiene que ver con el sistema de recompensas mediado por la dopamina, y que probablemente sea responsable de la sensación de satisfacción que acompaña a esta emoción. Pero aún queda mucho por investigar si queremos comprender en pro-

fundidad el amplio espectro de las emociones sociales humanas. Muchas de ellas, como la envidia, el orgullo, la dignidad o la venganza, han sido poco o nada estudiadas, a pesar de ser trascendentales para entender lo que realmente nos importa.

## PENSAR DEPRISA O PENSAR DESPACIO

Los demás nos motivan, son lo que nos mueve a actuar, a hacer cosas. Así es el ser humano, el ser más social del planeta; los demás dan sentido a nuestra vida, que gira principalmente en torno a conseguir emociones sociales agradables y evitar las desagradables. Puesto que las emociones sociales son, por tanto, el motor de todo en la vida del *Homo sapiens*, no es de extrañar, como ya hemos dicho, que estén presentes en la inmensa mayoría de nuestros razonamientos y decisiones, desde las más simples y fáciles hasta las más complejas. Y es que nuestra forma de pensar está muy influída por los demás. Numerosos experimentos demuestran que no resolvemos los problemas de la misma manera estando solos que acompañados. Normalmente, si la tarea es relativamente sencilla, la mera presencia de otra persona en la misma habitación, cerca de nosotros, nos hace mejorar de forma significativa el rendimiento en trabajos de todo tipo, desde hacer operaciones matemáticas a memorizar figuras geométricas. Es un fenómeno conocido como *facilitación social*. Cuando la tarea que se debe realizar es más complicada, parece que la presencia de otros nos puede entorpecer, al menos en algunas ocasiones. No se sabe muy bien el porqué de estos fenómenos. Durante mucho tiempo se pensó que se derivaban de un incremento en la excitación general del cerebro que la presencia de un semejante podría provocar, lo que facilitaría la concentración y el rendimiento la mayoría de las veces, aunque ocasionalmente puede dificultarlas. Otras posibilidades, más aceptadas actualmente, tienen relación con la comparación social y el lugar en el que queda-

mos frente a los demás si hacemos mejor las cosas. Se trataría de intentar quedar en buen lugar, o de evitar quedar como un incompetente. Aunque la facilitación social ocurre incluso si la otra persona no está atendiendo a lo que estamos haciendo, esta motivación por ser bien visto se aplicaría igualmente y de manera automática, dada su relevancia para el ser humano. Sin embargo, la facilitación social no es exclusiva del ser humano, ya que se ha observado en primates de distintas especies, incluidos los macacos. Estudios recientes realizados en estos monos han encontrado, además,

Es completamente imposible para una mente finita como la humana ser racional u obedecer los axiomas de la racionalidad. Tendrías que saber demasiado.

DANIEL KAHNEMAN

que en la corteza prefrontal dorsolateral, que ya hemos mencionado por ser una de las partes más racionales del cerebro, existen dos tipos de neuronas implicadas en el cumplimiento de una tarea que, por otra parte, no tiene nada que ver ni con lo emocional ni con lo social, por ejemplo, una tarea de clasificación de figuras. Esos dos tipos de neuronas han sido bautizadas como «sociales» y «asociales», pues las primeras son las que intervienen en la ejecución de la tarea cuando hay otro macaco cerca y las segundas, cuando el que realiza exactamente la misma tarea está solo. Aún queda por averiguar por qué ocurre este interesante fenómeno, que sin duda podemos asumir también para el hipersocial cerebro humano, y cuáles son los diferentes mecanismos que implican a unas u otras neuronas en estas partes del cerebro.

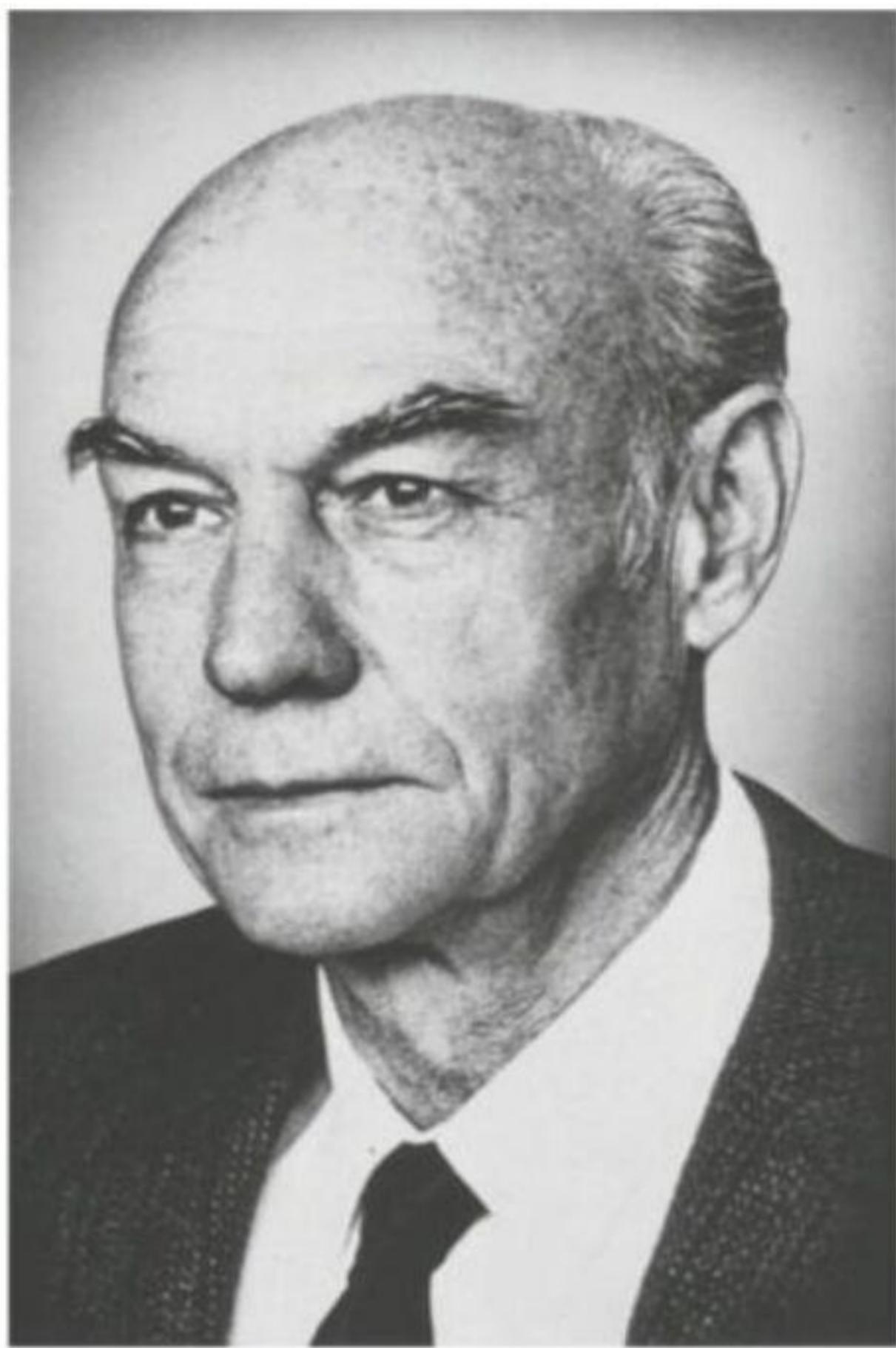
Independientemente de que estemos solos o no, los demás nos motivan a hacer cosas, a pensar, a tomar decisiones. Desde el punto de vista evolutivo, cuanto más rápido actuemos o tomemos una decisión, mejor. Este es el caso sobre todo cuando se trata de decisiones específicamente sociales, para las que apenas suele haber tiempo y deben tomarse sobre la marcha, a veces varias, una tras

otra, a lo largo de una misma situación. En este tipo de casos, usamos una forma de pensar que normalmente es menos racional, más intuitiva y con un gran peso de las emociones. El psicólogo Daniel Kahneman, que recibió en 2002 el premio Nobel de Economía por sus investigaciones acerca de las decisiones del consumidor y el inversor, propone que el cerebro humano posee dos modos muy distintos de pensar. Uno, que Kahneman denomina *sistema 1*, es rápido, inconsciente, automático y conlleva menor esfuerzo. Es el más emocional o «caliente» de los dos sistemas para pensar. El otro, o *sistema 2*, es más «frío», analítico, controlado y pausado; necesita más tiempo e implica un alto consumo de energía. Este último se necesitaría para las decisiones más complejas, aunque muchos autores piensan que en estas también solemos utilizar el sistema rápido. El sistema lento suele utilizar todos los datos disponibles, o busca aquellos que falten, para determinar la siguiente acción o decisión, y por eso muchas veces no puede proceder oportunamente o necesita aún más tiempo. Para Kahneman, el sistema rápido es propenso a error y el lento es mucho más fiable, pero no todos los autores están de acuerdo. De hecho, muchos estudios demuestran que el sistema rápido puede acertar más frecuentemente que el lento.

Dadas estas circunstancias, que el sistema 1 sea más fácil de utilizar, que gaste menos energía, que normalmente acierte y que dé soluciones inmediatas hace que este sea el sistema habitual y preferente que utiliza el ser humano para pensar. En este cometido, el sistema 1 suele utilizar lo que se denominan *heurísticos*, que son estrategias o normas para resolver problemas basadas en procedimientos prácticos e informales, es decir, alejados de una lógica estricta. Los heurísticos están basados en la estadística, en las cosas que normalmente funcionan, aunque no tengan por qué hacerlo en un momento dado. Son sesgos de nuestro pensamiento basados en la costumbre, en cómo suelen ser las cosas. Así, por ejemplo, consideramos que las historias tienen un principio y un final; si no

conocemos este último, pongamos por caso, estaremos en una situación incómoda, de incertidumbre, lo que nos puede llevar a crear uno y creer que así ha sido realmente. Mucho de lo que hace el intérprete de Sperry y Gazzaniga tiene que ver con este tipo de pensamiento. Otro heurístico o sesgo de nuestro pensamiento indica que lo que dice una autoridad es lo correcto, y lo asumimos en muchas ocasiones sin oponer resistencia, de manera que a veces tiene que ser muy absurdo para que nos declaremos en rebeldía. Algunos experimentos demuestran cómo es posible, mediante este sesgo de autoridad, generar recuerdos de experiencias que nunca han ocurrido. Basta, por ejemplo, que los padres de un adolescente le enseñen una foto manipulada de un viaje en globo que jamás ocurrió, pero que ellos insisten en que tuvo lugar hace un par de años y que él montó en ese globo, para que el joven acabe no solo creyéndoselo, sino evocando recuerdos falsos, como lo cerca que pasaron de algunos tejados. A veces los heurísticos consisten básicamente en dejarse llevar por la intuición para resolver un problema, en asociaciones más o menos rápidas o estimaciones aproximadas, sin precisión, como cuando hacemos eso que llamamos «la cuenta de la vieja».

El sistema 2 parece ser un logro evolutivo reciente y, en opinión de algunos autores, está mal diseñado. Construido sobre estructuras primitivas, a la evolución aún no le habría dado tiempo a refinarlo y ajustarlo. Cuesta un gran esfuerzo utilizarlo, y por eso, y no solo porque sea más lento, se prefiere evitar, salvo en contadas ocasiones. El ser humano, como todo ser vivo, tiende al mínimo esfuerzo, al ahorro de energía, a no emplear más recursos de los estrictamente necesarios. Que el sistema 2 sea evolutivamente más moderno que el sistema 1 se traduce en que una de las zonas del cerebro que más contribuyen al sistema 2 sea la región prefrontal lateral, que se compone de la dorsolateral y la ventrolateral, ya mencionadas. También está implicada de manera importante la corteza parietal lateral, es decir, la que se puede ver a simple vista sin separar los dos hemisferios. Curiosamente, otras áreas incluidas en el sistema 2 pertenecen



— Arriba, Roger Sperry (izquierda) y Dan Ariely (derecha). Abajo, Daniel Kahneman.

al sistema por defecto, concretamente, la parte compuesta por el precúneo y el cíngulo posterior, esencial en el cerebro humano. Por otro lado, una de las regiones que más contribuyen al sistema 1 es la corteza orbitofrontal, que ya conocemos por ser parte del cerebro emocional que a la vez es social y por su papel a la hora de determinar qué está bien y qué está mal, qué es bueno o malo para cada situación. La amígdala, el centro emocional por excelencia, así como el cuerpo estriado, que también conocemos por su relevancia como parte importante del cerebro social, son otras de las piezas clave de este sistema más rápido y reflejo.

No cabe duda de que lo social lo impregna todo en el cerebro humano, incluso aquello que de entrada quizá pueda parecer más alejado de lo social. Este rasgo de nuestro cerebro lo hace muy diferente de un ordenador. No queremos ser ordenadores, queremos ser seres humanos. Teniendo en cuenta cómo es nuestro cerebro, qué lo motiva y le interesa de verdad, esto puede conllevar ciertos riesgos, pero también algunas ventajas, como veremos en el próximo capítulo.

# 04

## DEFECTOS Y VIRTUDES DE UN CEREBRO SOCIAL

Que lo racional tenga un papel secundario para nuestro cerebro tiene algunos inconvenientes. Pero que lo prioritario sea lo social puede tener enormes beneficios. Solo en una especie como la nuestra pudo surgir un lenguaje tan complejo. Si sabemos sacar el máximo partido de nuestra naturaleza social podremos llegar muy lejos.

Emos visto que el cerebro humano se deja llevar, la mayor parte del tiempo, por formas de pensar poco lógicas y racionales, más bien heurísticas y con numerosos sesgos. Esta manera de funcionar suele ser suficiente para desenvolverse con eficacia en la vida cotidiana, pero conlleva multitud de riesgos. Uno de ellos es el de convertirnos en altamente vulnerables a las manipulaciones intencionadas de los otros. Quien está dotado de mejores habilidades sociales suele mostrar mayor capacidad para identificar el contenido de las mentes de los demás y saber, siquiera sea intuitivamente, cómo llevarlos a su terreno. En la evolución de nuestra especie se ha debido librar una batalla constante entre la posibilidad de manipulación y la protección contra ella, generando mecanismos que la detecten y contrarresten.

El lenguaje humano solo ha sido posible en un contexto en el que los contenidos mentales de dos o más hablantes estaban en conexión mutua y profunda. El psicólogo evolucionista Michael Tomasello habla de *intención y atención conjuntas*, una capacidad que solo muestran los humanos y que se manifiesta en la unificación,

casi como en una sola entidad, de las mentes de dos personas con un objetivo común, y de la que se alejan nuestros parientes evolutivos vivos más cercanos: los chimpancés. Gracias a esa capacidad para unificar mentes, los símbolos (las palabras) pudieron consensuarse como etiquetas del mundo y sus situaciones, y desarrollarse hasta dar lugar a la complejidad del lenguaje humano actual, con sus normas de combinación y organización. No parece que haya módulos cerebrales específicos para el lenguaje, sino que este aprovecha estructuras perceptivas y motoras para su desarrollo; es un producto del cerebro social humano, no un don venido del cielo. El lenguaje ha sido sin duda un vehículo que ha potenciado nuestra evolución tecnológica, social y cultural. Es una herramienta muy poderosa, que permite crear cosas increíbles. Pero también permite destruir. El lenguaje tiene un potencial muchas veces insospechado, es capaz de impactarnos profundamente. Tanto lo que nos dicen los demás como lo que nos decimos a nosotros mismos es de una enorme relevancia. Conocer estas circunstancias nos puede ser de gran ayuda.

Que la mente humana es vulnerable por ser principalmente social nos lo demuestran muchas de las situaciones de nuestra vida diaria. La propaganda masiva que nos podemos encontrar en cualquier medio de comunicación está dirigida sobre todo al cerebro social y, como sabemos, a veces nos puede llevar por terrenos en los que quizás no habríamos querido entrar. Algunos de los principales trastornos de nuestra sociedad, como la depresión, el estrés o muchos casos de ansiedad, son consecuencia de la naturaleza social de nuestro cerebro. Por eso debemos conocer cómo es el cerebro social y saber sacarle el máximo partido. Así, por ejemplo, nuestra potente imaginación, nuestra capacidad para recrear situaciones de forma muy vívida, es fruto de este tipo de cerebro y nos permite disfrutar de situaciones que solo existen en nuestra imaginación o en la literatura, el cine o el arte. La hipnosis, el efecto placebo o la mejora de la autoestima son manifestaciones del

cerebro social que pueden tener enormes beneficios. A medida que la ciencia vaya descubriendo los detalles del funcionamiento del cerebro social humano, podremos obtener enormes ventajas y conseguiremos mejorar la calidad de vida de todos los miembros de nuestra especie.

## EL PODER DEL LENGUAJE

Hay científicos que piensan que el lenguaje humano, al menos su parte organizativa y más compleja, la sintaxis, surgió de manera repentina, como consecuencia de una única mutación genética que habría ocurrido no hace más de sesenta mil años, quizá cien mil (nuestra especie surgió hace unos doscientos mil años). Sin embargo, son mayoría los autores que proponen que el lenguaje humano, tal como lo conocemos hoy, es fruto de una evolución gradual que habría comenzado hace mucho más tiempo, quizá dos o tres millones de años, con el uso de palabras aisladas, sonidos a los que correspondería un significado, es decir, serían sonidos que se referirían a entidades reales del mundo —por ejemplo, «león» o «agua»—. El vocabulario se habría extendido paulatinamente hasta tal punto que habrían surgido palabras con un significado más bien sintáctico —por ejemplo, «de», «para» o «por»—, palabras más abstractas —como «libertad» o «amor»—, así como partículas de carácter sintáctico, que se añadían a las palabras y cambiaban su significado o su relación con otras —como «-mente» o las partículas que denotan género y número—. Si el lenguaje surgió, como parece lo más probable, de manera gradual, es decir, más conforme a la teoría darwiniana, a partir de estructuras cerebrales que ya estaban ahí para otras funciones, esto solo pudo suceder porque los miembros de la especie estaban en total sintonía. Que dos mentes sepan mutuamente lo que tiene la otra facilita y permite que un sonido o un gesto se perciba como referencia de algo concreto: los dos entende-

rán que se pretende denominar algo con ese sonido y qué es lo que se denomina. La evolución del lenguaje, incluida la emergencia de las convenciones comunicativas que le dan estructura —las reglas sintácticas— solo habría sido posible gracias a que nos podemos meter en la mente de los demás y entender lo que pretenden, y viceversa. En este sentido es importante mencionar que solo el ser humano manifiesta un comportamiento eminentemente social y muy vinculado al lenguaje, que surge antes incluso de que sepamos hablar. En torno al año de edad, los bebés humanos señalan con el dedo todo aquello que les interesa, lo que desean, lo que les llama la atención. Son los preliminares de la adquisición del lenguaje y es una señal sobre las propias intenciones y un intento de captación de la atención e intención de los adultos. Los chimpancés apenas entienden esta señal, y en el reino animal solo la comprenden los perros, una especie surgida al calor de la nuestra.

Es evidente que una de las funciones primordiales del lenguaje es la de comunicar lo que pensamos, sentimos o conocemos, transmitir información. Este aspecto es de enorme importancia y es precisamente uno de los motores principales de la evolución de la mente humana, de la humanidad como especie. No es necesario que cada individuo experimente en sus propias carnes lo que es conveniente o inconveniente, nos pueden informar sobre ello, y esto potencia nuestra supervivencia. Pero el lenguaje tiene otros múltiples usos. Robin Dunbar, a quien ya mencionamos cuando hablábamos de la relación entre la superficie de la corteza cerebral de los primates y el número de individuos que forman sus grupos naturales, cree que el lenguaje surgió como sustituto del *grooming* o acicalado, la conducta de limpieza y aseado de la piel que los primates se hacen unos a otros entre los miembros del grupo. Aparentemente, un chimpancé limpia de parásitos los pelos de otro, pero la gran mayoría de las veces no hay parásitos que quitar, son meras caricias que, por los gestos del receptor, deben de ser muy agradables. Los primates no humanos intercambian *grooming*: yo te lo he hecho a

ti, tú me lo tienes que hacer otro día. Parece ser que esta conducta tiene la función de cohesionar las relaciones dentro del grupo. En los humanos, el *grooming* «manual» se habría sustituido por el lenguaje: contando «chismes» podemos despertar la atención, decir cosas que pueden resultar interesantes o agradables, al menos a dos o tres miembros del grupo cada vez, algo fundamental en grupos naturales tan grandes como los humanos, en los que no tendríamos tiempo material para hacer *grooming* con cada individuo por separado. El prestigioso neurocientífico cognitivo Chris Frith va más allá y piensa que la verdadera razón de la existencia del lenguaje humano no es otra que la manipulación de las mentes de los demás. Teniendo en cuenta lo vulnerables que son las mentes humanas a lo social, el lenguaje sería una herramienta perfecta para conseguir ayuda en nuestros objetivos, para obtener beneficios que, en última instancia, mejorarán nuestra supervivencia. Esto incluiría algo de maquiavelismo: Frith destaca el enorme potencial de nuestro lenguaje para mentir, ya que se puede hablar no solo de cosas que no están presentes y a la vista en un momento dado —algo que lo diferencia del lenguaje animal—, sino de eventos o situaciones inexistentes, inventadas, de manera que nos permitiría inculcar en las mentes de los demás ideas falsas, en beneficio de nuestros intereses. La gran razón de ser del lenguaje sería, por tanto, la mentira, haciendo posible incluso que nos mintamos a nosotros mismos. Esto último, que, como ya destacó Richard D. Alexander, es un comportamiento únicamente humano, sería una poderosa herramienta, pues, entre otras cosas, nos permite ser más convincentes y mejorar nuestra autoestima. El intérprete de Gazzaniga, que elaboraba relatos coherentes para explicar cualquier acontecimiento, especialmente nuestra conducta, estaría, por tanto, muy vinculado al origen del

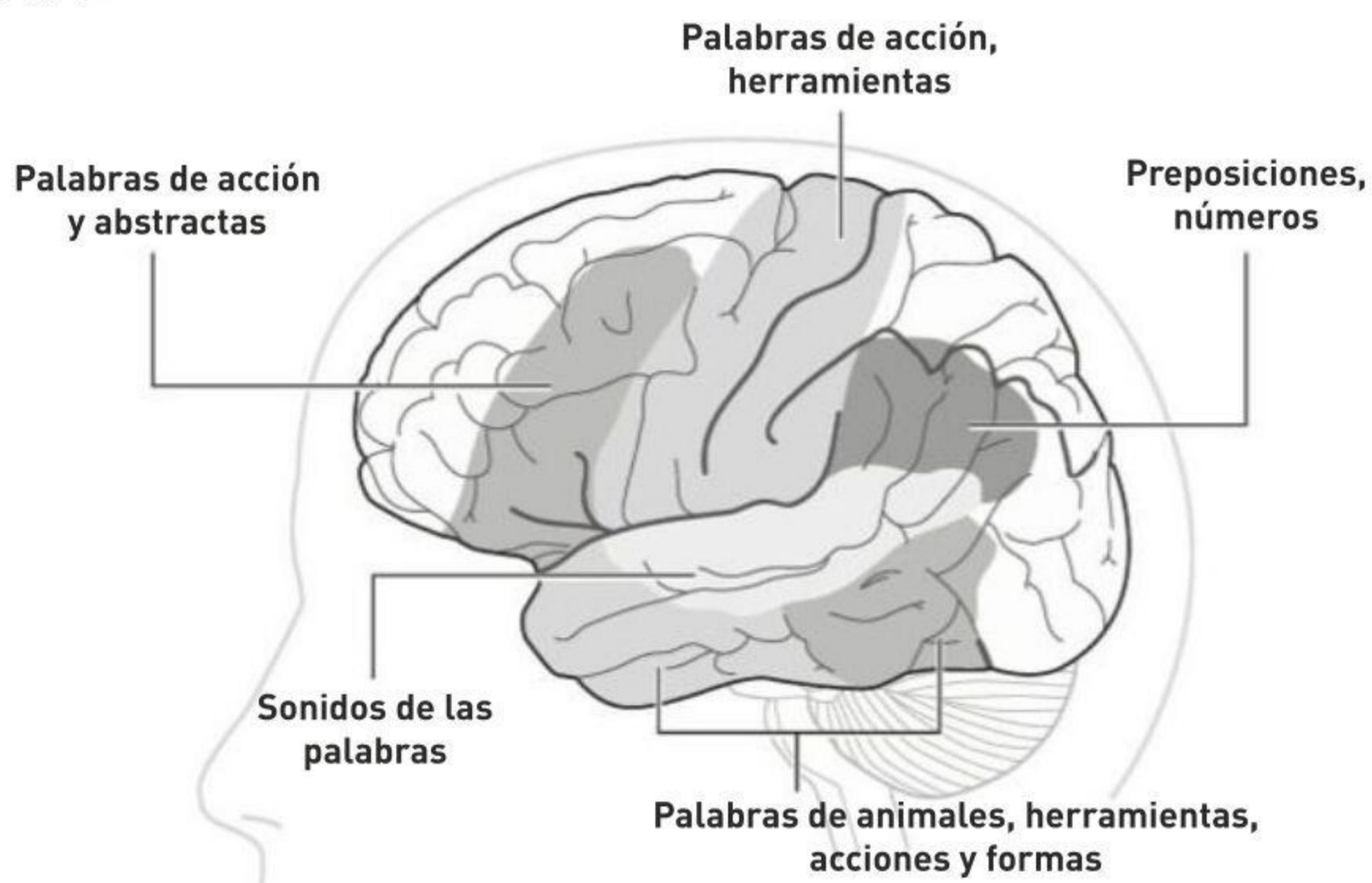
Prácticamente no hay ninguna parte del cerebro que no esté involucrada en el lenguaje de una manera o de otra.

JOAQUÍN M. FUSTER

lenguaje.

El lenguaje tiene un impacto muy especial sobre nuestro cerebro, en ocasiones tan fuerte o más que la propia realidad. El lenguaje está muy enraizado en el cerebro y abarca extensas regiones del mismo (fig. 1). En no pocas ocasiones podemos dudar de la racionalidad del comportamiento humano. Por ejemplo, cuando constatamos que en numerosas competiciones deportivas los aficionados pueden recorrer cientos de kilómetros, si no miles, para estar cerca de sus deportistas favoritos, un esfuerzo que hacen con la única intención de verlos, aunque solo sea unos segundos (como en el caso del ciclismo) y gritarles fervientemente expresiones de ánimo. ¿Tiene alguna «utilidad» este comportamiento? Sí, la tiene. Como han demostrado algunos estudios, el cerebro es capaz de procesar la información visual con mayor rapidez tras escuchar

FIG. 1



El lenguaje humano abarca muchas zonas en el cerebro. En la imagen solo se representan las principales áreas implicadas en el significado de las palabras, pero no son las únicas.

una expresión de ánimo, lo que puede beneficiar a los deportistas. La actividad cerebral también pone de manifiesto que tanto los insultos como los halagos tienen un impacto especial en nuestro cerebro. Ambos potencian notablemente nuestra atención, y los segundos, además, aceleran el procesamiento de la información. En la misma línea, una simple palabra de peligro es capaz de activar las áreas cerebrales relacionadas con el miedo, como la amígdala. Lo interesante es que esto ocurre incluso aunque no hayamos sido conscientes de haber visto u oído esa palabra. Lógicamente, activar los circuitos cerebrales relacionados con el miedo influirá en las decisiones que tomemos a continuación, por lo que la influencia del lenguaje, incluso inconsciente, en nuestra conducta resulta sorprendente pero real, un factor que ha de tenerse en cuenta. El psicólogo social John A. Bargh, de la Universidad de Yale, ha realizado numerosos estudios que demuestran la influencia en nuestro comportamiento de las palabras a las que somos expuestos, con resultados altamente curiosos. En uno de ellos, por ejemplo, pidió a un grupo de sujetos que compusieran oraciones con una serie de palabras de carácter neutro, como «amarillo», «encontrar» o «instante», mientras que otro grupo tenía la misma tarea, pero con palabras relacionadas con la ancianidad —aunque sin mencionarla explícitamente—, tales como «gris» o «arrugado». El dato más valioso del experimento se obtenía cuando los participantes habían terminado esta tarea. Debían dirigirse por un largo pasillo a otro despacho, donde les atendería otro experimentador, y alguien controlaba el tiempo que tardaban en llegar a dicho despacho. Sistemáticamente, aquellos que habían sido expuestos a las palabras relacionadas con la vejez fueron más lentos. Se han obtenido resultados similares en otros experimentos parecidos con otros tipos de palabras, como las relacionadas con la brusquedad o grosería (como «descaro» o «agresivo») frente a palabras relacionadas con la amabilidad y la cortesía (como «respeto» o «ceder»), comprobando que las personas expuestas a las segundas se

hacían más tolerantes, mientras que las expuestas a las primeras se volvían más rudas.

Varias investigaciones han demostrado también que las palabras que utilizamos pueden tener efectos a muy largo plazo, e incluso afectar a la expresión de nuestros genes. Un famoso estudio iniciado por el neurocientífico David Snowdon a principios del siglo XXI, conocido como «estudio de las monjas», contrastó el tipo de palabras que utilizaban las monjas de una comunidad estadounidense en sus escritos de ingreso en la orden, realizados en su juventud, con el estado de su cerebro pasados cincuenta o más años de aquel momento. Aquellas en cuyos escritos de ingreso aparecían palabras emocionalmente positivas con mayor frecuencia y de mayor intensidad no solo tenían una esperanza de vida mayor, sino también un mejor funcionamiento cognitivo y menos probabilidad de padecer la enfermedad de Alzheimer. Otros estudios han obtenido resultados similares. En cuanto a la influencia del lenguaje en la expresión génica, diversos experimentos muestran que el uso frecuente de palabras negativas puede disminuir la flexibilidad o plasticidad de nuestro cerebro, mientras que el uso de palabras positivas (por ejemplo, repetir las palabras «paz» y «amor» varias veces al día) favorece una mejor respuesta al estrés, activando genes que reducen la respuesta inflamatoria y mejoran la respuesta a la insulina y el metabolismo energético. Un estudio de 2017 muestra que utilizar con mucha frecuencia adverbios que resultan excitantes o enfáticos (como «especialmente» o «increíblemente») se asocia con una respuesta genética al estrés inapropiada, medida en cincuenta genes, y lo mismo ocurre si usamos poco los pronombres de tercera persona del plural (por ejemplo, «ellos», «aquellos»), pues indicaría que estamos atendiendo menos a los demás, al mundo exterior.

Como vemos, la influencia en el cerebro de las palabras que empleamos es un factor que hay que tomarse más en serio de lo que pudiera parecer. Y todo por ser tan sociales, porque el lenguaje es la principal vía de comunicación entre humanos.

## > EL ESTRÉS EN LOS PRIMATES SOCIALES

El estrés es una de las principales causas de algunas de las enfermedades que más muertes producen al año en el mundo, como los infartos. Otros de sus efectos son la úlcera de estómago, la obesidad y el envejecimiento prematuro, y se sabe que afecta negativamente a la expresión génica y a la estructura de los cromosomas. Es una reacción del organismo que inicialmente evolucionó para dar una respuesta rápida ante un estímulo físico inminente, ya que el estrés aumenta el ritmo respiratorio y cardíaco, lo que ayuda a oxigenar mejor los músculos. También eleva los niveles de cortisol, una hormona que permite llevar más azúcar —energía— a los músculos y suprime la respuesta inmunitaria, de modo que se ahorra energía para otros usos más urgentes. En la inmensa mayoría de los mamíferos esta respuesta es de corta duración —apenas unos minutos—, pero en los primates con un alto nivel de socialización el estrés se desencadena también por factores psicológicos y se mantiene durante semanas o meses. A la larga, los altos niveles de cortisol llevan acumulación de grasa en las arterias, agotamiento de las reservas energéticas, vulnerabilidad frente a las enfermedades infecciosas por la supresión inmunitaria e incluso la muerte masiva de neuronas.



— El estudio de los babuinos ha permitido entender nuestra respuesta al estrés.

## SEGUIR EL JUEGO SOCIAL

Que el lenguaje es una herramienta poderosa se sabe desde muy antiguo. Ya en la Grecia clásica surgió una disciplina pensada precisamente para utilizar el lenguaje como medio para conseguir nuestros objetivos: la retórica. Se puede decir que los griegos, con todos sus avances filosóficos y culturales, ya habrían intuido la vulnerabilidad de nuestro cerebro en el juego social. La retórica nos enseña que existen adjetivos disuasorios, como «incuestionable» o «indiscutible», cuya sola mención deja sin argumentos al oponente. También nos enseña que una mentira repetida muchas veces se acaba convirtiendo en verdad —para el que la dice y para el que la escucha— o que en un discurso los argumentos más sólidos deben ir al principio y, especialmente, al final. Los griegos sabían que las licencias en el lenguaje, las intensificaciones, las desinformaciones (decir solo parte de la verdad), el demonizar, parodiar o el tono de voz pueden conseguir lo que parecía absurdo o imposible. Algunos autores, como el antropólogo Stanley Ambrose, de la Universidad de Illinois, piensan que la diplomacia, el pedir las cosas «por favor» o la amabilidad son rasgos específicamente humanos, que nos permiten conseguir muchos de nuestros objetivos sin recurrir a la violencia, a diferencia de los demás primates. Sin duda, el lenguaje tiene muchos usos además del de transmitir información. La persuasión o capacidad para inducir a alguien a creer o hacer algo, normalmente mediante el lenguaje, forma parte de nuestra vida más cotidiana. Los estudios de actividad cerebral muestran cómo los textos y argumentos que se consideran más persuasivos activan la red por defecto, ese circuito de nuestro cerebro social que se pone en marcha cuando nos abstractemos en nuestros pensamientos y también cuando pensamos sobre los demás o sobre sus intenciones, con independencia del tema u objeto sobre el que traten. Es más, los textos más persuasivos son capaces de activar las áreas cerebrales de la visión con

más intensidad que si estuviéramos viendo realmente aquello de lo que se habla.

El poder de la persuasión, y no solo a través del lenguaje, es explotado cada día por el mundo de la publicidad. La publicidad comercial es un magnífico ejemplo de cómo es realmente la especie a la que se dirigen esos miles de mensajes que pretenden que comprendemos algo, incluso aunque no lo necesitemos. Y si es más caro, mejor; algunos estudios demuestran que un producto cualquiera, por ejemplo, el vino, activa con mucha mayor intensidad las áreas cerebrales del placer solo con decirle al participante que su precio es muy superior a la media, mientras que ocurre lo contrario cuando le decimos que su precio es muy bajo. Se puede decir que es otro ejemplo del poder del lenguaje, sí, pero también de otros factores sociales, y es que un precio alto suele indicar que el producto está bien valorado por otras personas. Que la especie a la que va dirigida la publicidad no es preponderantemente racional resulta a todas luces evidente. La inmensa mayoría de la publicidad no es informativa, no menciona las características del producto que nos permitan comparar su calidad y su precio en relación con otros productos similares. Más bien, lo que abunda en la publicidad son caras sonrientes, quizá el estímulo más repetido junto a la imagen o el nombre del producto. La sonrisa apela a nuestro cerebro social; como ya sabemos, la sonrisa se contagia y nos hace ver el producto de otra manera, más positiva, más admisible y deseable. Una cara sonriente, presentada incluso sin que las personas sean conscientes, hace que se beba mucho más cuando se tiene sed, y una cara de enfado provoca lo contrario. La cara humana es muy persuasiva. Muchas de las caras que aparecen en la publicidad son caras conocidas, de gente famosa. Este efecto de familiaridad otorga confianza en el producto y es muy eficaz, como también lo es presentar caras y cuerpos atractivos. El sexo es precisamente un recurso recurrente en la publicidad, demostrando una vez más que no son los argumentos lógicos los que más pesan a la hora de im-

pulsar al consumidor a realizar determinadas acciones. Las agencias de publicidad han demostrado conocer muy bien cómo es el cerebro humano, aunque solo sea de forma intuitiva, mucho antes de que la neurociencia fuera descubriendo lo que de verdad nos importa.

Sin duda, uno de los logros más destacados de nuestro cerebro es permitir la comunicación entre mentes.

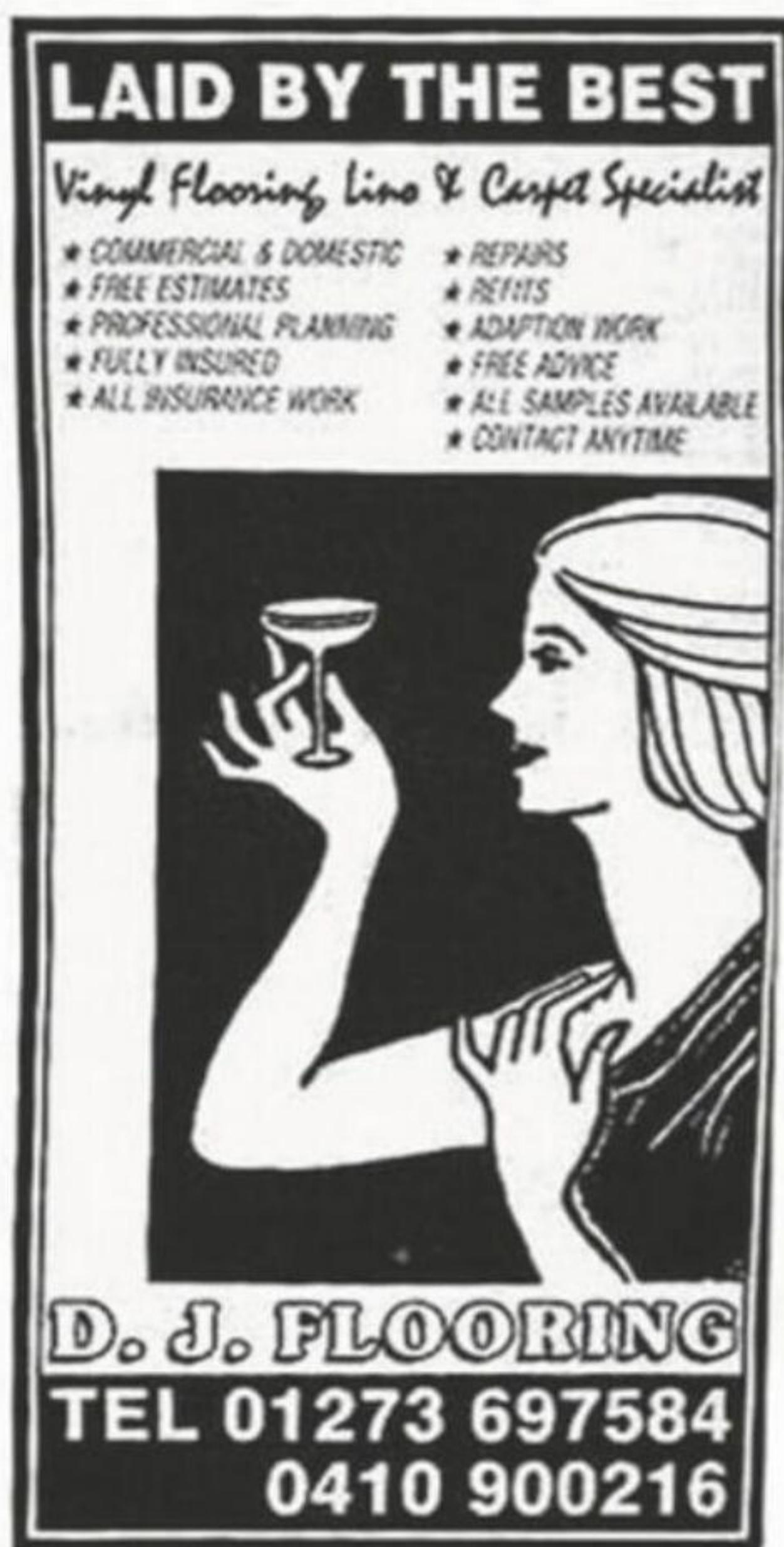
CHRIS FRITH

Pero el juego del cerebro social da mucho de sí, lo impregna todo y permite, a su vez, muchas de las manifestaciones más curiosas e interesantes del ser humano. Los mecanismos que han surgido a lo largo de la evolución

para poder leer y conectar con las mentes de los demás han propiciado la aparición de numerosos rasgos de nuestro comportamiento, la mayoría de los cuales suponen una forma de disfrutar y obtener placer que no se encuentra en ningún otro miembro del reino animal. Nuestra gran capacidad de imaginación, cimentada en la red por defecto y que nos permite sentir emociones que no son nuestras, que se pueden producir simplemente imaginando situaciones, propias o ajenas, es una gran virtud que nos regala nuestro cerebro social. El hecho de que podamos sentir emociones ajenas, e incluso ante situaciones contadas por otras personas, junto con nuestro gran interés —propio de un cerebro social— por lo que les sucede a los demás, ha permitido el surgimiento y el desarrollo de la narración de historias, y con ellos los de la literatura, el cine, el teatro, los cómics y tantas y tantas formas de entretenimiento que muestra el ser humano y que, en esencia, no son sino chismorreos, en el sentido más sano de la palabra, y en línea con lo que propone Dunbar como razón para el origen del lenguaje. No existe cultura humana, ni de cazadores-recolectores ni de agricultores o ganaderos, que no cuente en su acervo con un buen número de historias, mitos y leyendas que se han ido transmitiendo de generación en generación, contadas un sinfín de veces al calor de una hoguera,

## > ¿ES EFICAZ LA PUBLICIDAD SUBLIMINAL?

Es muy conocida la anécdota de que en la década de 1950 se realizó un experimento que consistía en presentar fotogramas aislados dentro de una película en los que aparecía un producto, concretamente un conocido refresco. Nadie fue consciente de ellos, pero al terminar la película todo el mundo quería ese producto. En realidad el experimento nunca tuvo lugar, pero su popularidad refleja la alarma social que suscita la llamada publicidad subliminal, la presentación de estímulos por debajo del umbral perceptivo consciente y que provocarían la compra compulsiva de los productos anunciados. La publicidad subliminal no parece haber demostrado ser muy eficaz, pero probablemente se deba a que en la mayoría de los casos no se han utilizado estímulos adecuados. Existe evidencia experimental de que ciertos estímulos subliminales sí podrían influir en el consumo de las personas. La publicidad subliminal está prohibida por ley en la mayoría de los países, pero ocasionalmente se denuncian anuncios por contener posibles imágenes subliminales relacionadas con sexo explícito.



— Conocida imagen publicitaria con supuesto mensaje subliminal, ya que girada 180º tendría una connotación sexual.

reunidos los miembros del grupo. Estas manifestaciones del comportamiento humano no solo sacian nuestra curiosidad por lo que les ocurre a otras personas, sino que en innumerables ocasiones enseñan cómo reaccionar ante los retos de la vida; cumplen así una misión didáctica, fundamental en la formación y el desarrollo de un ser humano. Numerosos estudios indican que quienes leen más literatura —es decir, novelas, frente a, por ejemplo, libros técnicos— están más preparados para salir airosos en las relaciones con los demás y superar posibles conflictos sociales.

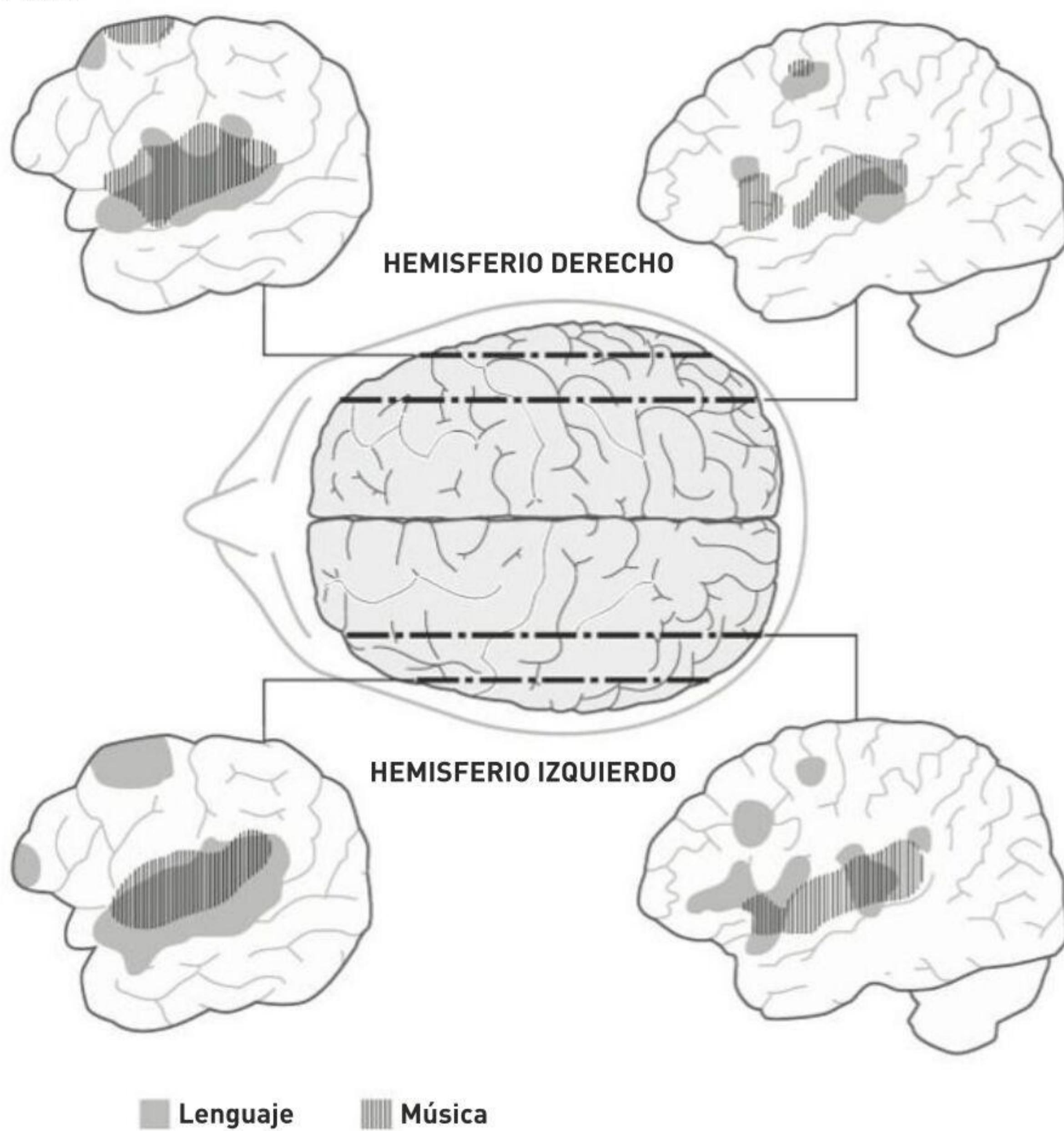
Otro de los productos del cerebro social que hacen única a nuestra especie es, sin duda, el arte. Sobre este se han escrito infinidad de textos, numerosos ensayos que exploran qué es, para qué sirve, y cómo y cuándo pudo surgir en el curso de la evolución. Normalmente se piensa que el arte es una manifestación única del *Homo sapiens*, pero cada vez se van descubriendo más y más evidencias de que este pudo aparecer mucho antes del advenimiento de nuestra especie, aunque entonces fuera más rudimentario, más tosco y menos habilidoso. Muchos autores destacan el carácter simbólico del arte, su capacidad para llevarnos a otros lugares y situaciones, ya desde la más remota antigüedad. Unos pigmentos dispuestos hábilmente sobre una roca húmeda en el interior de una cueva hacen que se encienda en nuestra imaginación la imagen vívida de un bisonte, de un león o de un peligroso mamut. La razón de la existencia del arte tiene mucho que ver con el cerebro social. Richard Alexander fue uno de los primeros en proponer esta idea, pero hoy día son numerosos los autores que la secundan. Un buen dibujante, un buen pintor, muestra una serie de habilidades, manuales, intelectuales y cognitivas, que hacen de esta persona alguien admirable para el grupo y, por tanto, con mayores posibilidades de unirse con la mejor pareja. En la medida en la que la contemplación del arte produce placer, como se defiende desde la neurociencia, ser capaz de conmover al grupo en este sentido puede tener tanto valor para los miembros del grupo como la caza o la recolección.

Tampoco existe cultura humana que no incluya otra de las manifestaciones más destacadas del arte: la música. En la naturaleza, los cantos vocales son exclusivos de especies sociales; sirven para comunicar, para manifestar estados propios, llamadas. Uno de los más significativos es el canto de algunas aves. Numerosos estudios han mostrado enormes paralelismos entre el canto de los pájaros y el habla humana: necesitan una exposición durante el desarrollo del individuo para poder madurar de manera conveniente, utilizan circuitos cerebrales con grandes equivalencias a los de nuestro lenguaje, y en su desarrollo intervienen algunos genes equivalentes a los que en nuestra especie participan en el desarrollo del lenguaje. De hecho, en nuestro propio cerebro, el solapamiento entre los circuitos del lenguaje y los utilizados por el canto y la música es muy notable, lo que indica un probable origen común (fig. 2). El propio Darwin pensaba que el lenguaje humano había sido precedido por el canto, del que habría derivado. La música es un rasgo distintivo de nuestra especie, y tiene, de manera similar al lenguaje, un enorme poder sobre nuestro cerebro, aunque quizás no tanto como este. La música produce y provoca emociones intensas, de todo tipo, dependiendo de diversos factores como el tono o la cadencia. Algunos estudios demuestran la intensa activación de regiones emocionales del cerebro por el simple hecho de escuchar determinados fragmentos musicales. La música nos mueve y nos conmueve. La mayoría de las culturas poseen, por ejemplo, cantos de guerra, canciones militares que animan al guerrero a aumentar su valor, a emprender la difícil tarea de enfrentarse a la muerte, propia o ajena.

## LA BUENA SALUD DEL CEREBRO SOCIAL

Una de las manifestaciones más llamativas del cerebro humano es la presencia de creencias religiosas más o menos estructuradas, que se da en todas las culturas. La existencia de este rasgo distin-

FIG. 2



■ Lenguaje ■ Música

El lenguaje y la música se solapan en gran parte en el cerebro. Las imágenes muestran algunas de las áreas de la corteza cerebral que se activan cuando escuchamos música o lenguaje pasivamente.

tivo de nuestro comportamiento le debe todo o casi todo a nuestro cerebro social. Para empezar, los niños, de manera espontánea, no creen de entrada en el creacionismo, es decir, en la existencia de «alguien» con la voluntad de crear el mundo. Los niños creen más bien en la generación espontánea, el surgimiento de la vida a par-

tir de materia, orgánica o inorgánica, sin necesidad de que haya una intención detrás. Será solo cuando se vean imbuidos de las ideas a las que los expone su cultura cuando comiencen a creer en un dios creador. Para muchos autores, entre los que destaca el antropólogo Pascal Boyer, de la Universidad de Washington, las religiones reflejan una hipertrofia de nuestro cerebro social, una exageración de su naturaleza social. El hecho de que busquemos intenciones y propósitos más allá de las apariencias y en todas las cosas, un mecanismo útil para la vida en grupo, nos hace imaginarlas donde no las hay. Los entes espirituales se organizan de una manera jerárquica, donde algunos están arriba del todo y otros, como los ángeles o los santos, desempeñan un papel secundario; también tienen emociones, como nosotros, y se pueden enfadar o sentir contentos dependiendo de nuestras acciones, igual que los demás miembros del grupo. Nuestra capacidad de mentalización e imaginación, consecuencia de la acción de nuestra red por defecto, nos permite, una vez más, engendrar mundos imaginarios y creer fielmente en su existencia. Son numerosos los estudios que demuestran que muchos actos relacionados con el pensamiento religioso, como rezar de manera no ritualizada (comunicarse personalmente con su dios) o creer con firmeza que algo es verdadero, sea de índole religiosa o no, activan de manera sistemática partes del sistema por defecto. Las creencias religiosas reflejan en buena medida cómo trabaja un cerebro hipersocial.

En el surgimiento de las creencias religiosas se ha dado una gran confluencia de factores, la mayoría de ellos enraizados en la naturaleza social de nuestro cerebro. Uno de los más significativos es la especial persuasión que producen determinadas personas, en particular aquellas que «tienen carisma». El carisma no es exclusivo de las religiones, también tiene influencia en el ámbito de la política y en otras situaciones sociales, pero en la religión el papel del carisma es muy manifiesto. Cuando se registra la actividad cerebral de un creyente expuesto a la imagen de una persona del ámbito reli-

gioso con enorme carisma, como por ejemplo el Papa, varias regiones del sistema por defecto disminuyen su actividad, así como algunas zonas de las regiones prefrontales y parietales del cerebro relacionadas con el razonamiento crítico. Esto indica que el cerebro entra en un modo menos deliberativo y más predispuesto a asumir y admitir lo que venga del ser carismático.

Esta característica tan interesante del cerebro humano, que da una importancia desmedida a lo que digan ciertas personas, no es, como decimos, exclusiva del ámbito religioso y, aunque pueda parecer increíble, ha sido de enorme utilidad para la supervivencia de nuestra especie. Los mismos mecanismos que se activan en nuestro cerebro cuando estamos ante una persona carismática se repiten ante una persona a la que consideramos una autoridad. Ya hemos hablado del sesgo de autoridad como una de las características de nuestra forma de pensar. Efectivamente, lo que nos diga una autoridad hace mella en nuestro cerebro, hasta puntos realmente sorprendentes. Uno de los fenómenos más curiosos que tienen lugar en la especie humana es el efecto placebo. Cualquier investigación que pretenda estudiar la eficacia de un fármaco, sea cual sea la enfermedad o trastorno que pretende tratar, debe incluir entre sus participantes un grupo de pacientes que reciba una sustancia, administrada por las mismas personas y de la misma manera, que se sepa de antemano que no es capaz de producir ningún efecto, que es totalmente inocua; por ejemplo, una píldora que parezca un medicamento pero que solo contenga un excipiente o un poco de azúcar. Sorprendentemente, y de manera «milagrosa», existirá casi siempre una mejoría de los síntomas en este grupo de control. Los mecanismos de este efecto placebo están en el cerebro, no en el fármaco, y se sabe que los efectos se producen porque activan algunas áreas importantes del cerebro social, tanto de carácter más emocional como otras menos emocionales, así como porciones prefrontales similares a las que se desactivan ante personas con carisma y que nos ayudan a

controlar nuestras emociones. Gracias a la implicación de estos circuitos, la percepción de los síntomas, del dolor, del estado del cuerpo, cambia radicalmente y se produce una mejora, al menos subjetiva, pero muy destacable, de la dolencia. La respuesta del sistema inmunitario es muy vulnerable a este efecto, y explica por qué puede afectar incluso a la inflamación de los tejidos o al metabolismo. Lo definitorio del efecto placebo es nuestra fe en su eficacia, fe que no se deriva del aspecto del fármaco, sino del hecho de que nos lo proporcione una autoridad, un profesional de la medicina, en quien creemos fielmente. Muchas veces, la confianza en el médico influye considerablemente en la mejoría de nuestras dolencias, y numerosos estudios confirman que el efecto placebo, basado en el sesgo de autoridad de nuestro cerebro social, está detrás de la aparente eficacia de la homeopatía. A veces la autoridad que desencadena el efecto placebo podemos ser nosotros mismos, pues el autoconvencimiento firme de que algún remedio va a ser eficaz puede provocar resultados similares.

En la misma línea de efectos extraordinarios de la hipersocialidad de nuestro cerebro y de los que, convenientemente empleados, podemos extraer enormes beneficios, se encuentra la hipnosis. La hipnosis no es sino otra consecuencia de nuestro sesgo de autoridad, la capacidad que tiene nuestro cerebro social, vulnerable a la influencia de los otros, de dejarse llevar hasta extremos asombrosos. Sobre la hipnosis se ha escrito y se habla mucho, pero es una de esas facetas exclusivas del comportamiento humano —lo que puede parecer hipnosis en otros animales no es tal— que está muy rodeada de mitos. En primer lugar, bajo estado hipnótico no se hace nada que vaya en contra de nuestros principios o nuestra voluntad. Bajo la sugestión producida por un hipnotizador, que siempre ejercerá el papel de autoridad ante la que nos dejamos llevar voluntariamente, nos adentramos en un estado de mayor atención y acatamiento de las sugerencias u órdenes que este nos dé. Dese el punto de vista científico, no es sino un estado

de mayor relajación, a la vez que focalizamos más intensamente la atención en lo que el hipnotizador nos diga. Somos conscientes en todo momento y no haremos nada que no haríamos fuera de ese estado, pero lo hacemos con mayor facilidad y éxito inducidos por la voz de una persona, una voz que, si se acompaña de determinadas pautas, como firmeza y un ritmo pausado, hará que el éxito sea mayor. La hipnosis, al igual que ocurre cuando estamos ante una persona con carisma o con autoridad, desactiva buena parte del sistema por defecto, lo que disminuye el pensamiento espontáneo, asociativo y libre y nos lleva a seguir con mayor firmeza las instrucciones del hipnotizador. Por otra parte, sobreactiva las áreas cerebrales relacionadas con la atención, como algunas partes del cíngulo, incluido el anterior, tan importante para el cerebro social.

La hipnosis tiene múltiples utilidades en el ámbito sanitario; en la mayor parte del mundo occidental se usa con frecuencia en las terapias psicológicas para conseguir una mayor colaboración del paciente, siendo una forma de extraer información desprovista de prejuicios o desvíos sesgados por el intérprete de nuestro hemisferio izquierdo. No vamos a conseguir bajo hipnosis recordar cosas que realmente hayamos olvidado, pero sí será más fácil que emergan otras que creímos olvidadas, pues nuestra atención se dirige a conseguir este objetivo. Por razones estrictamente neurofisiológicas no podemos recordar ni lo que vivimos cuando estábamos en el vientre de nuestra madre ni lo que pasó el día que nacimos, ni mucho tiempo después, aunque en algunos casos se nos quiera hacer creer lo contrario. Esto forma parte de la mitología que rodea la hipnosis. Otra aplicación de la hipnosis que está teniendo gran éxito es su capacidad para mitigar el dolor crónico. El dolor es una sensación subjetiva y, por lo tanto, se puede reducir o eliminar en función de la cantidad de atención que se le dedique. El hecho de que el dolor que sentimos dependa en gran medida de la actividad del cíngulo anterior, tan relevante para el cerebro social



— Arriba, diferentes muestras de arte rupestre, producto del cerebro social de nuestros antepasados. La hipnosis (abajo) se puede emplear, combinada con ciertos fármacos, como una alternativa a la anestesia general.

y muy afectado por la hipnosis, explicaría esta curiosa relación. Como la hipnosis debe principalmente sus efectos a su capacidad para dirigir y focalizar la atención, puede tener efectos notables sobre el dolor; es más, también puede provocar un dolor intenso y sin justificación física. Mediante hipnosis se puede influir de manera significativa en medidas fisiológicas tan importantes como la tensión arterial o el ritmo cardíaco. El poder de la sugestión en nuestro cerebro —como el de la persuasión, la autoridad o el carisma— es enorme, y explotar todas sus posibilidades nos podrá aportar grandes beneficios.

## SACAR EL MÁXIMO PARTIDO DE UN CEREBRO HIPERSOCIAL

Conocer el cerebro social en profundidad puede aportar enormes beneficios para la especie humana. Se trata de entender y asumir cómo es realmente nuestro cerebro, cómo funciona de verdad, y no cómo nos gustaría que fuera o creemos que funciona. Si en vez de destacar que nuestra especie es *sapiens*, asimilamos y aceptamos, sin tapujos, que nuestro cerebro es quizá más *ludens* —«dado al juego», en palabras del historiador holandés Johan Huizinga—, de pensamiento heurístico, poco sistemático y raramente lógico, con cierta tendencia a la procrastinación, fácilmente influenciable por los demás y altamente emocional —en especial si hablamos de emociones sociales—, sería más fácil que asumiéramos muchos de nuestros defectos, que nos aceptáramos a nosotros mismos con mucha más facilidad. Este sería un gran primer paso hacia una mejora notable de las condiciones de vida y el bienestar de buena parte de la población.

Dos trastornos con una elevada prevalencia son consecuencia directa de nuestro cerebro social y son en gran parte el reflejo de un mal ajuste en el desarrollo y el funcionamiento de sus mecanismos.

La depresión afecta en el mundo a más de trescientos millones de personas, y la ansiedad social, en formas como la fobia social (el miedo a relacionarse con otras personas, a exponerse en público), muestra unos índices similares. Otra consecuencia de nuestro cerebro social son los trastornos del espectro autista, que se estima que padece uno de cada 160 niños, más de setenta millones en el mundo, y que se caracterizan, sobre todo aunque no únicamente, por perturbaciones en el comportamiento social (tienen serias dificultades en su capacidad para entender las mentes de los demás) y la comunicación, tanto verbal como no verbal. Podríamos decir que estos trastornos son parte del precio que pagamos por tener un cerebro hipersocial, y podrán ser abordados con éxito cuando conozcamos todos los pormenores neuroanatómicos, neuroquímicos y genéticos del cerebro social. También se beneficiarían personas con trastornos de elevada prevalencia que, en mayor o menor medida, afectan al cerebro social, tales como la esquizofrenia o el trastorno bipolar.

Pero no solo las personas con un trastorno diagnosticado obtendrían ventajas de nuestro mejor conocimiento del cerebro social. El tremendo éxito de ventas de los libros y cursos de autoayuda no es sino el reflejo de la insatisfacción de gran parte de la población con su lugar dentro del grupo, con su vida social. Para vivir de forma plena y satisfactoria, lo que el ser humano anhela y persigue es una buena autoestima. Esta entraña y depende directamente de nuestro cerebro social, ya que el concepto que tenemos de nosotros mismos depende del todo de cómo creemos que nos ven los demás: los amigos, la familia y todos, absolutamente todos, los demás. Recordemos que el concepto de uno mismo, el «yo», aunque se encuentra disgregado en el cerebro, se solapa en gran medida con algunas de las partes más significativas de la red por defecto. La vinculación entre autoestima, satisfacción personal y relaciones sociales es conocida por la ciencia desde hace décadas, y cada vez resulta más evidente la necesidad de obtener un buen ajuste en-

tre ellas para el bienestar de un individuo. Por contra, una elevada autoestima y satisfacción personal reducen considerablemente los niveles de agresividad, lo que sin duda repercute de forma positiva en los demás y en una mejor convivencia. A medida que la ciencia avance en el conocimiento del cerebro social, iremos disponiendo de más y mejores herramientas para que la inmensa mayoría de los miembros de nuestra especie, si no todos, disfruten de altos niveles de bienestar, algo sin precedentes en la historia de la humanidad, pero a lo que podemos y debemos aspirar como gran colectivo. El bienestar como objeto científico está cobrando cada vez más fuerza dentro del mundo académico.

Ya en la década de 1970, algunos teóricos lanzaron diversas propuestas según las cuales la ciencia debía ponerse al servicio del bienestar del ser humano, y no solo a avanzar en el conocimiento en sí mismo. En aquel entonces, científicos como la bióloga Odette Thibault, alentados por los notables avances en el conocimiento de la neuroquímica cerebral que se produjeron en aquella época, proponían el uso cotidiano y masivo de «drogas sociales» que facilitaran la convivencia social y el bienestar —pues este depende de aquella— de los individuos. El ser humano sería un ser «inacabado», y podríamos suplir aquello que le falta mediante la administración de determinadas sustancias. Fueron los años en los que se conoció el poder de la serotonina y la dopamina en la sensación subjetiva de autosatisfacción, en la autoestima y, por consiguiente, su utilidad clínica —especialmente de la serotonina— como tratamiento para la depresión, utilizando sustancias intermedias que facilitaran su síntesis o su utilización por parte del cerebro. Los vaticinios de estos autores parecen haberse hecho realidad: en torno a un 10% de la población mundial recibe tratamiento con antidepresivos y esta cifra sigue creciendo, pues se ha triplicado en las últimas décadas. También están a disposición del público otras alternativas que no necesitan receta médica y se venden libremente, y que tienen posibles efectos en el estado de

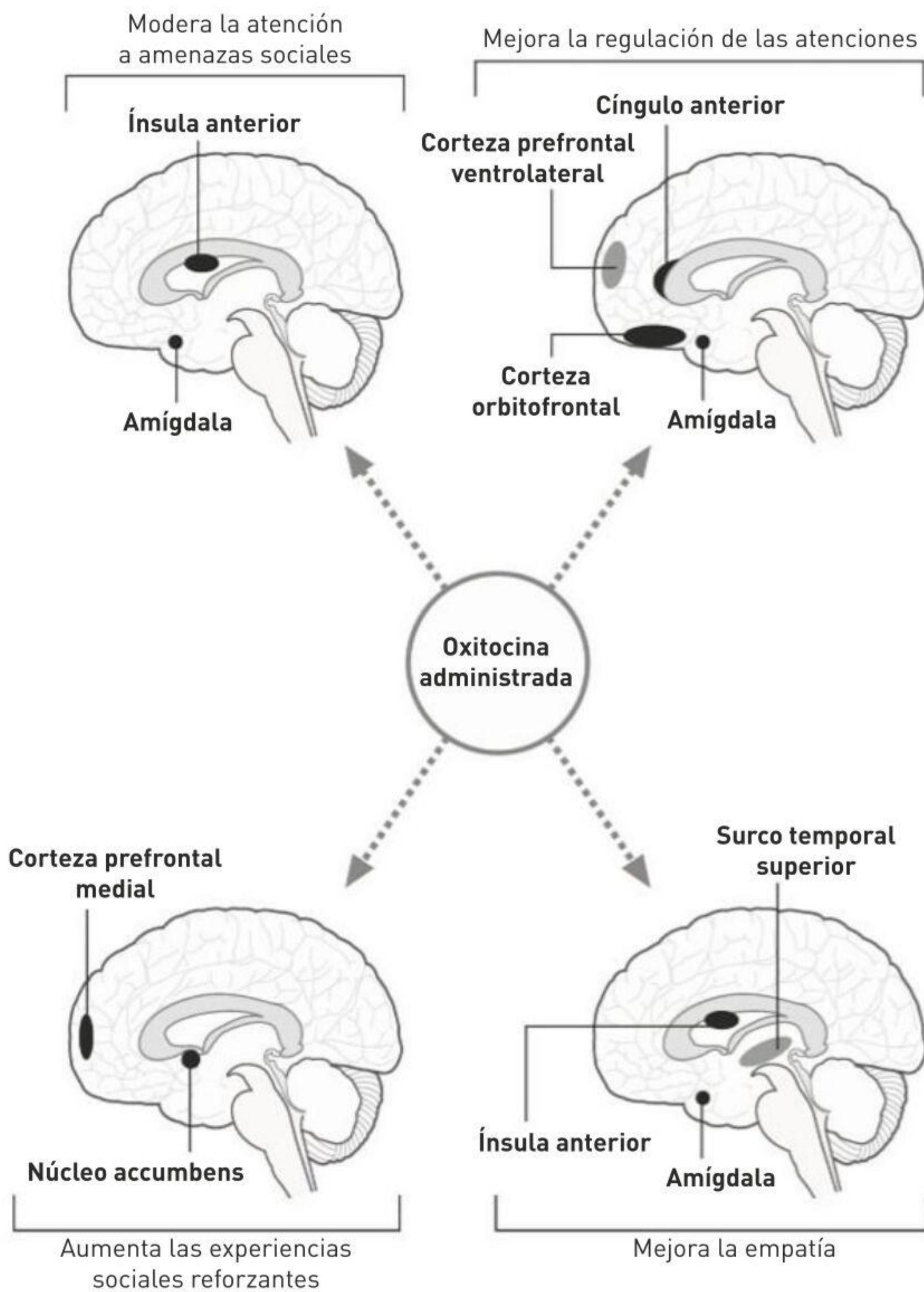
ánimo, la autoestima y las relaciones sociales porque actúan sobre sustancias químicas que, en última instancia, facilitan la síntesis de serotonina, como el triptófano.

En las últimas décadas se está prestando mucha atención a una hormona con efectos en el cerebro y de la que ya hemos hablado por su participación en el cerebro social: la oxitocina. Algunos estudios han despertado cierta euforia por los efectos de la oxitocina administrada por inhalación nasal, tanto en pacientes como en personas sanas. Su administración ayuda a reconocer más y mejor las emociones de los demás, a confiar en otras personas, mejora la autoestima y la sensación de satisfacción y bienestar, y facilita un mayor éxito en las relaciones sociales. También disminuye de forma significativa la ansiedad, en particular la fobia o ansiedad social. Se han observado efectos significativos beneficiosos para estas variables en pacientes con esquizofrenia, autismo, ansiedad social y trastorno límite de la personalidad, asociado a inestabilidad en las relaciones sociales, el sentido del yo y las emociones (fig. 3). A la oxitocina también se la conoce popularmente como la «hormona del amor», pues se sabe que refuerza notablemente las relaciones sentimentales. No es de extrañar que estos resultados hayan popularizado la oxitocina como una panacea para mejorar la vida de las personas, de manera que no es difícil encontrar en el mercado productos que la contienen. Pero de momento su uso está en estudio y muchos de los resultados no están exentos de polémica, además de que en algunas ocasiones se han encontrado efectos adversos, como un exceso de susceptibilidad a las expresiones faciales y las opiniones de los demás sobre nosotros mismos, lo que puede incrementar la ansiedad y un tremendo desajuste social. La cautela y la paciencia son aptitudes absolutamente necesarias en la ciencia, por mucho que los objetivos sean inmediata y altamente deseables.

Contra la extendida creencia de que cualquier tiempo pasado fue mejor, los datos demuestran justo lo contrario. Nuestra especie avanza, lenta pero inexorablemente, hacia mejores cotas

FIG. 3

MEJORA DEL FUNCIONAMIENTO SOCIAL POR OXITOCINA



Áreas del cerebro que se ven afectadas por la administración de oxitocina y por cuyo efecto mejoran síntomas concretos del trastorno límite de la personalidad. Todas ellas son partes del cerebro emocional y social.

de salud y bienestar. Aunque leyendo las noticias uno pueda extraer otro tipo de conclusiones, «nuestra época es menos violenta, menos cruel y más pacífica que cualquier período anterior de la existencia humana», en palabras del psicólogo canadiense Steven Pinker, del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Esta disminución de la violencia se ha dado dentro de las familias, en los vecindarios, entre las tribus y entre los estados. Los que vivimos hoy tenemos menos posibilidades de morir de una muerte violenta o de sufrir la crueldad de otros que quienes vivieron en cualquier siglo anterior. Con datos y estadísticas en la mano, se puede demostrar un descenso significativo de las guerras, de los delitos violentos, de la esclavitud, del racismo y de la violencia sexista. Si en tiempos prehistóricos el índice de muertes violentas a manos de otras personas se estima que se situaba en torno al 15 %, en Europa, incluso durante los períodos más sangrientos —el siglo XVII y la primera mitad del XX—, las muertes en las guerras rondaron el 3 %.

El índice de muertes disminuye progresivamente a nivel mundial, a la par que aumentan la salud y la longevidad de las personas. El crecimiento económico no cesa, aunque en ocasiones haya momentos de crisis; la pobreza extrema ha caído más de la mitad en las últimas décadas. Para Pinker todo esto es consecuencia del «proceso de civilización». Sería, por tanto, fruto de un cerebro social que ha sido capaz no solo de hablar y de intercambiar información útil entre individuos, sino también de desarrollar inventos como la escritura y, más tarde, la imprenta, que ampliaron esta capacidad de modo que la información se pudo disseminar a multitud de cerebros. Pinker sugiere que un gran salto en esta tendencia se produjo con la Ilustración, un movimiento cultural originado en

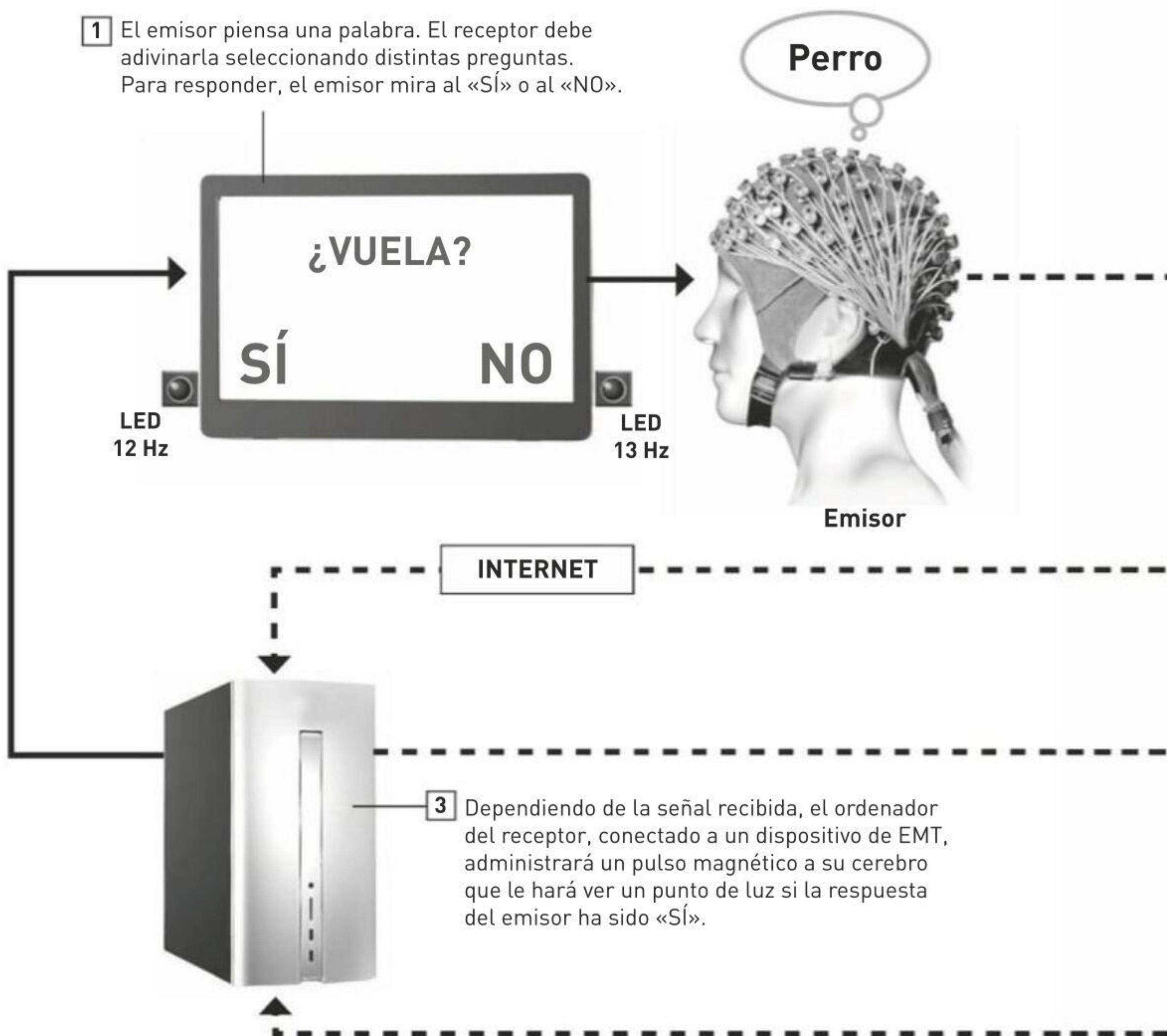
La disminución  
de la violencia  
es un fenómeno  
fractal. Puede  
verse a lo largo de  
milenios, siglos,  
décadas  
y años.

STEVEN PINKER

## > COMUNICACIÓN DIRECTA DE CEREBRO A CEREBRO

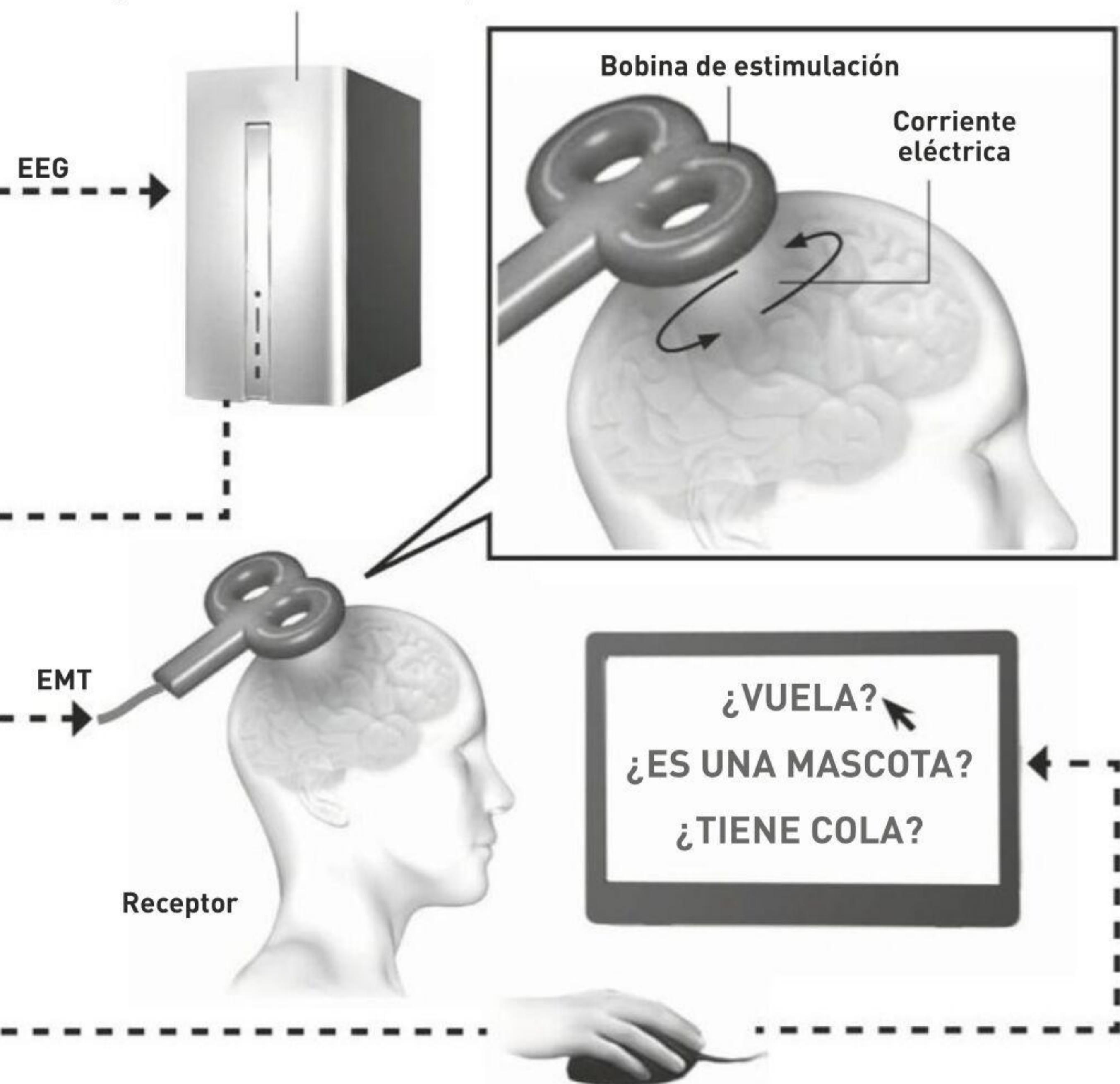
La comunicación entre cerebros a largas distancias y sin usar lenguaje ya se está desarrollando mediante la técnica «interfaz cerebro-cerebro». En este experimento, realizado en 2015, dos participantes jugaron a un juego de preguntas y respuestas comunicándose solo mediante sus ondas cerebrales, una conexión a internet y unos destellos de luz prácticamente im-

- 1 El emisor piensa una palabra. El receptor debe adivinarla seleccionando distintas preguntas. Para responder, el emisor mira al «Sí» o al «No».



perceptibles. Para llevar a cabo el experimento se emplearon dos técnicas no invasivas muy conocidas en el campo de la neurociencia: la electroencefalografía (EEG) y la estimulación magnética transcraneal (EMT). Con la primera se leyeron las ondas cerebrales de uno de los dos participantes; la segunda sirvió para indicar al otro las respuestas del primero.

- 2 La actividad cerebral del emisor es diferente en función de si mira al «Sí» o al «No». El dato es codificado por su ordenador y enviado al ordenador del receptor a través de internet.



Francia e Inglaterra a mediados del siglo XVIII que sostenía que se podía construir un mundo mejor combatiendo la ignorancia, la superstición y la tiranía mediante el conocimiento y la razón. Un factor que sin duda está contribuyendo a que los principios de la Ilustración se vayan haciendo realidad es la reducción constante de las tasas de analfabetismo mundiales, que han pasado de ser de cerca de la mitad de la población hace cien años a apenas un 10 % actualmente, y la cifra sigue disminuyendo de manera extraordinaria. Así, los frutos de la razón, el pensamiento lógico y crítico, pueden multiplicarse y diseminarse con facilidad creciente, contrarrestando y anulando, de alguna manera y mediante un esfuerzo colectivo, la ineludible tendencia de nuestro cerebro a pensar emocional y socialmente, sobre todo mediante heurísticos y sesgos del pensamiento.

En estas circunstancias surge el último gran producto de nuestro cerebro hipersocial: las tecnologías de la información y la comunicación, las TIC. Gracias a ellas, una inmensa cantidad de información está disponible para una inmensa cantidad de población, en cualquier momento y lugar, un logro fascinante y sin precedentes en la historia de la humanidad. Es cierto que, por una parte, las TIC no dejan de ser un reflejo de cómo somos realmente: hay mentira y deshonestidad, hay mucha irracionalidad —disfrazada de racionalidad, gracias al intérprete de Gazzaniga—, hay violencia, emociones sociales y, sobre todo, mucho «chismorreo». No cabe duda de que la faceta de mayor éxito de las TIC son las conocidas como redes sociales. Pero, aunque en la inmensidad del espacio que abarcan las TIC gran parte se lo lleven algunos de nuestros principales defectos, queda espacio más que suficiente para dar cabida a nuestras virtudes. En las TIC hay lugar para la cooperación, la solidaridad, la empatía, la comprensión y el conocimiento de problemas que de otra forma ignoraríamos, y la transmisión de verdaderas ideas racionales e información veraz de todo tipo y ámbito, de enorme valor. Las TIC acaban de nacer y aún no hemos hecho más que empezar a explotar todas sus

posibilidades. Conviene conocer cómo es realmente nuestro cerebro social, tanto por parte de la comunidad científica como de todos los miembros de nuestra sociedad, para poder sacar el máximo partido de estas tecnologías, pues ya forman parte del futuro de la humanidad y sin duda contribuirán a potenciar la tendencia de nuestra especie a mejorar la vida de todos sus miembros.



## LECTURAS RECOMENDADAS

- ARIELY, DAN**, *Por qué mentimos... en especial a nosotros mismos*, Barcelona, Ariel, 2012.
- ARSUAGA, J. L., Y MARTÍN-LOECHES, M.**, *El sello indeleble. Pasado, presente y futuro del ser humano*, Barcelona, Debate, 2013.
- DAMÁSIO, ANTÓNIO**, *El error de Descartes*, Barcelona, Drakontos, 1996.
- EAGLEMAN, DAVID**, *El cerebro. Nuestra historia*, Barcelona, Anagrama, 2017.
- FUSTER, JOAQUÍN M.**, *Cerebro y libertad. Los cimientos cerebrales de nuestra capacidad de elegir*, Barcelona, Ariel, 2014.
- GAZZANIGA, MICHAEL S.**, *El cerebro social*, Madrid, Alianza, 1993.
- GOLEMAN, DANIEL**, *Inteligencia social*, Barcelona, Kairós, 2006.
- KAHNEMAN, DANIEL**, *Pensar rápido, pensar despacio*, Barcelona, Debate, 2015.
- LEDOUX, JOSEPH**, *El cerebro emocional*, Barcelona, Ariel, 1999.



# SECRETOS DEL CEREBRO

**EL CEREBRO SOCIAL:  
POR QUÉ ESTAMOS DISEÑADOS  
PARA CONECTAR CON LOS DEMÁS**

## NATIONAL GEOGRAPHIC ESPAÑA

Gonçalo Pereira Rosa, *Director*  
Ana Lluch, *Subdirectora*  
Joan Carles Magrià, *Dirección de Arte*  
Bárbara Alibés, Sergi Alcalde, *Redacción*  
Víctor Álvarez, *Maquetación*  
Mireia Planelles, *Coordinación Editorial*  
José Luis Rodríguez, *Tratamiento de Imagen*  
Mònica Artigas, *Subdirectora Área NG y Ediciones Internacionales*  
Oliver Tapia, *Director Digital*

## EDICIÓN ESPECIAL: EL CEREBRO SOCIAL

Texto: Manuel Martín-Loeches

Ilustraciones: Joan Pejoan i Duran

Dirección científica: Javier DeFelipe

Realización editorial: EDITEC

Fotografías: cubierta: Getty/ koto\_feja. Commons: 25; Musat/iStock: 29; Per Henning/NTNU/Wikimedia Commons: 47; Ferdinand Schmutz/Wikimedia Commons: 77; National Library of Medicine/Wikimedia Commons: 93ai; Jeff Morgan 10/AGE Fotostock: 93ad; PopTech/Wikimedia Commons: 93b; Mark Hodson/Wikimedia Commons: 103; Neoattack. Agencia/Flickr: 107; Yvon Fruneau/Wikimedia Commons: 115ai; Claude Valette/Wikimedia Commons: 115 ad; Raguet, H./AGE Fotostock: 115b.

## RBA REVISTAS

LICENCIATARIA DE NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS, LLC.

Ricardo Rodrigo, *Presidente*  
Ana Rodrigo, *Editora*  
Joan Borrell, *Director General Corporativo*  
Aurea Diaz, *Directora General*  
  
Berta Castellet, *Directora de Marketing*  
Jordina Salvany, *Directora Creativa*  
Susana Gómez Marculeta, *Directora Editorial*  
Josep Oya, *Director de Operaciones*  
Ramon Fortuny, *Director de Producción*

© 2017, RBA Coleccionables, S.A.U.

© 2024, RBA REVISTAS SL

Todos los derechos reservados.

ISSN 2938-2181

Depósito legal B-20129-2022

Impreso por Rotimpres

Impreso en España. *Printed in Spain*

NATIONAL GEOGRAPHIC y Yellow Border Design son marcas registradas de National Geographic Society, utilizadas bajo licencia.

## NATIONAL GEOGRAPHIC CONTENT

**PRESIDENT** Courteney Monroe.  
**EVP & GENERAL MANAGER** David Miller.  
**EDITOR IN CHIEF** Nathan Lump.

**MANAGING EDITOR:** David Brindley.

**HEAD OF VISUALS:** Soo-Jeong Kang.

**HEAD OF CREATIVE:** Paul Martinez.

**HEAD OF DIGITAL:** Alissa Swango.

**HEAD OF MULTIPROCESSOR CONTENT:** Michael Tribble







 NATIONAL  
GEOGRAPHIC

10 € / PVP CANARIAS 10,15€

