

# LA SENSACIÓN DE LO QUE OCURRE

Cuerpo y emoción en la construcción  
de la conciencia

ANTONIO  
DAMASIO



DESTINO

## Índice

PORTADA

SINOPSIS

PORTADILLA

DEDICATORIA

CITA

AGRADECIMIENTOS

PRIMERA PARTE. INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO UNO SALIR A ESCENA

SEGUNDA PARTE. SENTIR Y CONOCER

CAPÍTULO DOS EMOCIÓN Y SENSACIÓN

CAPÍTULO TRES CONCIENCIA CENTRAL

CAPÍTULO CUATRO LA INSINUACIÓN A MEDIAS INSINUADA

TERCERA PARTE. UNA BIOLOGÍA PARA EL CONOCER

CAPÍTULO CINCO EL ORGANISMO Y EL OBJETO

CAPÍTULO SEIS LA CONSTRUCCIÓN DE CONCIENCIA CENTRAL

CAPÍTULO SIETE CONCIENCIA AMPLIADA

CAPÍTULO OCHO LA NEUROLOGÍA DE LA CONCIENCIA

CUARTA PARTE. OBLIGADO A CONOCER

CAPÍTULO NUEVE SENTIR SENSACIONES

CAPÍTULO DIEZ EL USO DE LA CONCIENCIA

CAPÍTULO ONCE BAJO LOS FOCOS

APÉNDICE NOTAS SOBRE LA MENTE Y EL CEREBRO

NOTAS

CRÉDITOS

**Gracias por adquirir este eBook**

Visita [Planetadelibros.com](http://Planetadelibros.com) y descubre  
una  
nueva forma de disfrutar de la lectura

---

**¡Regístrate y accede a contenidos  
exclusivos!**

Primeros capítulos  
Fragmentos de próximas publicaciones  
Clubs de lectura con los autores  
Concursos, sorteos y promociones  
Participa en presentaciones de libros

**PlanetadeLibros**

---

Comparte tu opinión en la ficha del libro  
y en nuestras redes sociales:



**Explora**

**Descubre**

**Comparte**

## SINOPSIS

¿Cómo puede nuestra mente llegar a conocer? ¿Cómo podemos tener sensación y consciencia del ser? ¿De qué manera se produce la transición de la ignorancia y la inconsciencia al conocimiento y a la identidad del ser? Éstas son las preguntas que plantea y responde en este libro Antonio Damasio, uno de los mayores expertos mundiales en neurología.

**Antonio Damasio**

# La sensación de lo que ocurre

*Cuerpo y emoción  
en la construcción de la conciencia*

Traducción de Francisco Páez de la Cadena Tortosa

 DESTINO

*Para Hanna*

O la cascada, o música oída tan adentro  
que ni siquiera se oye, aunque tú eres la música  
mientras dura la música. Son sólo insinuaciones y conjeturas,  
insinuaciones seguidas de conjeturas; y el resto  
es plegaria, observancia, disciplina, pensamiento y acción.  
La insinuación a medias insinuada, el don a medias comprendido, es  
[Encarnación.

T. S. ELIOT  
«Dry Salvages», de *Cuatro cuartetos*

La cuestión de quién era yo me consumía.

Me convencí de que no encontraría la imagen de la persona que  
era: pasaron los segundos. Lo que en mí salió a la superficie  
volvió a hundirse de nuevo y a perderse de vista. Con todo, sentí  
que el momento de mi primera investidura  
fue el momento aquel en que empecé a representarme a mí mismo...  
el momento aquel en que empecé a vivir... gradualmente... segundo  
a  
segundo... implacablemente... ¡Oh mente, qué haces!...

¿quieres quedar encubierta o quieres ser vista?

Y tu ropaje... ¡cómo se convierte en ti!... estrellado  
con los ojos  
de otros,  
sollozando...

JORIE GRAHAM  
«Notas sobre la realidad del ser», de *Materialismo*

## AGRADECIMIENTOS

Mi primer agradecimiento es para Seamus Heaney por su involuntaria contribución al título de este libro. El final de su poema «Song» [«Canción»] habla de «cuando el pájaro canta de manera muy parecida a la música de lo que pasa». *La sensación de lo que pasa* fue mi adaptación espontánea, y quizá inevitable, de su verso al tema concreto de este libro.

Durante la preparación del manuscrito tuve la fortuna de pasar muchas horas debatiendo mis ideas con colegas pacientes y expertos. Destaco a Hanna Damasio, cuyas ideas y sugerencias son una inspiración continua; a Josef Parvizi, cuya especialización en el tallo cerebral me ayudó a conformar mis puntos de vista sobre esta región cerebral, haciendo la tarea de abordar sus complejidades mucho más fácil de lo que habría sido sin su entusiasmo; a Ralph Adolphs, que tiene una mente abierta pero que nunca da por sentada una explicación; a Charles Rockland, que casi no acepta explicación alguna pero que es un colega sumamente constructivo y generoso; a Patricia Churchland, cuya insistencia en ser transparentes es un reto bienvenido; y a mi sempiterna crítica, Mrs. Lundy, que fue mucho menos severa de lo que yo esperaba. También he tenido durante este período el consejo de muchos colegas que han leído el texto y han aportado sugerencias. Entre ellos, Victoria Fromkin, Jack Fromkin, Paul Churchland, Fernando Gil, Jerome Kagan, Fred Plum, Pierre Rainville, Kathleen Rockland, Daniel Tranel, Stefan Heck, Antoine Bechara, Samuel Dunnam, Ursula Bellugi y Edward Klima. Me he beneficiado enormemente de sus comentarios y les agradezco su sabiduría y su amabilidad.

Estoy igualmente agradecido a la amistad con la que, una vez que estuvo terminado el manuscrito, lo leyeron detenidamente, comentándolo generosamente, diversos colegas. Son Gerald Edelman, Giulio Tononi, Jean-Pierre Changeux, Francis Crick, Thomas Metzinger y David Hubel que,



como un lector de ensueño, no deja sin examinar ninguna idea ni deja de volver del revés ninguna coma. La responsabilidad de los errores y rarezas que queden es mía, naturalmente.

Estoy agradecido a mis colegas del Departamento de Neurología de la Universidad de Iowa, sobre todo a los miembros del área de Neurociencia Cognitiva, por lo que me han enseñado a lo largo de los años y por el espíritu con el que han contribuido a crear un entorno singular para la investigación de cerebro y mente; y al Instituto Nacional de Enfermedades Neurológicas y a la Fundación Mathers, cuyas becas han hecho de tal entorno una realidad. Estoy igualmente agradecido a los pacientes de neurología que se han estudiado en nuestra unidad de Neurociencia Cognitiva por la oportunidad que nos han brindado de comprender sus problemas.

Mi ayudante Neal Purdum coordinó la preparación del manuscrito y tanto Betty Redeker, que se ha ocupado de traducir mi letra durante dieciséis años, como Donna Wenell mecanografiaron el manuscrito con profesionalidad y dedicación. Denise Krutzfeldt y Jon Spardling me ayudaron con las fuentes bibliográficas con su capacidad habitual.

Agradezco a Rachel Myers su inteligente corrección del texto y a David Hough la paciencia y la precisión con las que se aseguró de que todo llegaba a buen puerto. Por último, reconozco con gratitud el apoyo y la orientación de dos amigos, Jane Isay y Michael Carlisle, sin cuyos consejos y entusiasmo no habría sido posible culminar este proyecto.

PRIMERA PARTE  
INTRODUCCIÓN

## CAPÍTULO UNO

# SALIR A ESCENA

### SALIR A ESCENA

Siempre me ha fascinado ese momento concreto en el que, mientras esperamos sentados en la butaca, se abre la puerta del escenario y sale un actor a escena; o, por ponernos en la perspectiva opuesta, ese momento en que el actor que espera en la semioscuridad ve cómo se abre esa misma puerta y se le hacen patentes las luces, el escenario y el público.

Me di cuenta hace unos años de que la cualidad conmovedora de ese momento, adoptemos el punto de vista que adoptemos, provenía de su encarnación en una especie de nacimiento, de pasaje de un umbral que separaba el refugio protegido, pero limitado, de las posibilidades y los riesgos de un mundo más allá. Sin embargo, al preparar la presentación de este libro y conforme reflexiono sobre lo que he escrito, me doy cuenta de que salir a escena también es una poderosa metáfora de la conciencia, del nacimiento de la mente consciente, de la sencilla pero trascendental llegada del ser al mundo de lo mental. Precisamente el asunto de este libro es la salida a escena de la conciencia. Escribo sobre la sensación de ser y sobre la transición de la ignorancia y la inconsciencia al conocimiento y a la identidad del ser. Mi objetivo concreto es tener en cuenta las circunstancias biológicas que permiten tal transición.

No resulta fácil investigar ningún aspecto de la mente humana y, para aquellos que desean comprender los puntales biológicos de la mente, normalmente el problema de la conciencia es el de mayor envergadura, pese al hecho de que la propia definición del problema pueda variar mucho de un

investigador a otro. Si dilucidar la mente es la última frontera de las ciencias de la vida, la conciencia suele parecer el misterio último en la dilucidación de la mente. Y hay quien lo considera irresoluble.

Con todo, es difícil pensar en un reto más tentador en el que pensar e investigar. El asunto de la mente en general, y el de la conciencia en particular, permite a los humanos ejercitar, hasta el desmayo, el deseo de comprensión y ese apetito de maravilla ante la propia naturaleza que Aristóteles reconoció como tan distintivamente humano. ¿Qué podría ser más complejo de saber que saber cómo sabemos? ¿Qué podría ser más mareante que darse cuenta de que precisamente tener conciencia es lo que posibilita, e incluso hace inevitables, nuestras preguntas sobre la conciencia?

Aunque para mí la conciencia no es el pináculo de la evolución biológica, sí la entiendo como un punto de inflexión de la larga historia de la vida. Hasta cuando nos atenemos a la definición sencilla y estándar del diccionario (como conciencia que de sí mismo y de su entorno tiene un organismo) es fácil ver cómo la conciencia puede haber abierto el camino en la evolución humana hacia un orden de creaciones nuevo que no hubiera sido posible sin ella: consciencia, religión, organizaciones políticas y sociales, artes, ciencias y tecnología. Incluso es todavía más llamativo que la conciencia sea la función biológica fundamental que nos permita distinguir la pena de la alegría, el sufrimiento del placer, que nos permita sentir la turbación o el orgullo, que nos permita apenarnos por el amor o por la vida perdidos. Se experimente o se observe, el *pathos* es un subproducto de la conciencia, como lo es el deseo. Sin conciencia no nos sería conocido ninguno de esos estados. No echemos a Eva la culpa del conocimiento: culpemos a la conciencia, y gracias, afortunadamente.

Escribo esto en el centro de Estocolmo mientras miro por la ventana y observo a un hombrecillo frágil avanzar hacia el transbordador que está a punto de zarpar. Le queda poco tiempo, pero da pasitos cortos; se le tuercen los tobillos por la artritis; tiene el cabello blanco y lleva un abrigo raído. Llueve insistentemente y el viento le hace inclinarse ligeramente como un árbol en campo abierto. Finalmente, llega al barco. Sube con dificultad el alto escalón que le permite llegar a la pasarela e inicia la bajada hacia la cubierta, temeroso de coger demasiada carrerilla en el descenso, haciendo

movimientos bruscos de cabeza a derecha e izquierda, controlando su entorno y buscando reafirmarse, mientras todo su cuerpo parece decir: ¿es esto?, ¿estoy donde debo estar?, ¿qué debo hacer a continuación? Y entonces los dos hombres que están en cubierta le ayudan con firmeza a dar su último paso, le llevan a la cabina con gestos cálidos y parece estar a salvo donde debiera estar. Dejo de preocuparme. El barco zarpa.

Dejemos vagar la mente ahora y pensemos que, sin conciencia, la incomodidad del anciano, puede que incluso su humillación, le habrían resultado desconocidas sin más. Sin conciencia, los dos hombres de cubierta no hubieran respondido con esa empatía. Sin conciencia, yo no me hubiera preocupado y nunca habría pensado que tal vez algún día yo sería él, caminando con esa misma vacilación dolorosa y sintiendo esa misma incomodidad. La conciencia amplifica el impacto de estos sentimientos en las mentes de los personajes que están en su escena.

En efecto, la conciencia es la clave, para bien y para mal, de la vida que se examina, nuestro pase para conocerlo todo sobre el hambre, la sed, el sexo, las lágrimas, la risa, las patadas, los puñetazos, el flujo de imágenes que llamamos pensamiento, los sentimientos, las palabras, los relatos, las creencias, la música y la poesía, la felicidad y el éxtasis. En su grado más sencillo y elemental, la conciencia nos permite reconocer el impulso irresistible de seguir vivos y de desarrollar una preocupación por el ser. En su grado más complejo e intrincado, la conciencia nos ayuda a desarrollar una preocupación por otros seres y a mejorar el arte de vivir.

AUSENTE SIN PERMISO\*

Hace treinta y dos años, me encontraba sentado enfrente de un hombre en una extraña aula de examen, circular y toda pintada de gris. Mientras hablábamos quedamente el sol vespertino caía sobre nosotros a través de una claraboya. Repentinamente, aquel hombre se detuvo a mitad de una frase y su rostro quedó inmóvil; la boca paralizada, todavía abierta, los ojos fijos vacuamente en un punto de la pared que había a mi espalda. Durante unos segundos se quedó inmóvil. Le llamé por su nombre pero sin obtener

respuesta. Luego se movió ligeramente, chasqueó los labios, posó los ojos en la mesa que había entre él y yo, pareció ver una taza de café y un florero metálico; tuvo que verlos, porque cogió la taza y dio un sorbo. Tocó el florero. Le pregunté qué ocurría y siguió sin responder, su rostro carecía de expresión. No me miró. Luego se puso en pie y pareció nervioso; yo no sabía qué podía ocurrir. Le llamé otra vez y no contestó. ¿Cuándo terminaría aquello? Se dio la vuelta y se acercó lentamente hacia la puerta. Me levanté y volví a llamarle. Se detuvo, me miró y recuperó parte de su expresión facial... parecía perplejo. Le llamé otra vez y dijo «¿Qué?».

Durante un breve tiempo, que pareció durar siglos, aquel hombre sufrió un deterioro de la conciencia. Neurológicamente hablando, tuvo un ataque de ausencia seguido de un automatismo de ausencia, dos de las muchas manifestaciones de la epilepsia, enfermedad que se produce por una disfunción cerebral. No era la primera vez que yo veía una conciencia deteriorada pero sí la más fascinante. Desde la perspectiva del sujeto yo sabía lo que era disolverse en un desconocimiento no querido para regresar luego a la conciencia: yo había perdido la conciencia de pequeño, en un accidente, y siendo adolescente había pasado una vez por una anestesia general. También había visto a pacientes en coma y había observado, desde fuera, qué aspecto tenía un estado de inconsciencia. Sin embargo, en todos esos casos, lo mismo que cuando uno se duerme o se despierta, la pérdida de conciencia era radical, un a modo de fundirse los plomos total. Pero lo que vi aquella tarde en esa aula circular fue mucho más asombroso. Aquel hombre no se había desplomado comatoso ni tampoco se había dormido. Estaba allí pero no estaba, desde luego despierto, en parte receptivo, con un cierto comportamiento, presente en cuerpo pero sin contar de forma personal, ausente sin terminar de irse.

No olvidé el episodio y un buen día sentí que podía darle una interpretación. No pensé entonces, aunque sí ahora, que había contemplado la transición finísima entre una mente plenamente consciente y una mente privada de la sensación de ser. Durante ese período de conciencia deteriorada, se habían conservado la vigilia de aquel hombre, su capacidad básica de relación con los objetos y su capacidad de moverse en el espacio. Probablemente retenía la esencia de su proceso mental, por lo menos en lo

que se refería a los objetos de su entorno, pero había desaparecido su sentido de ser y de conocer. Mi formulación de la conciencia seguramente comenzó ese día sin que yo me diera cuenta de ello y la idea de que una parte indispensable de la mente consciente era una cierta sensación de ser sólo fue cobrando fuerza cuando vi otros casos comparables.

Mantuve mi interés en el tema de la conciencia con el paso de los años, a la vez atraído por el reto científico que planteaba la conciencia y repelido por las consecuencias humanas de su deterioro, pero seguí manteniéndome a distancia. El drama de las situaciones en las que el daño cerebral origina un coma o un estado vegetativo permanente, de las enfermedades en las que la conciencia queda truncada de la manera más radical, es algo que hubiera preferido no presenciar de haber podido elegir. Pocas cosas más tristes hay que observar la desaparición súbita y forzosa de la mente en alguien que sigue estando vivo y pocas cosas hay más dolorosas que explicarlo a una familia. ¿Cómo se mira a una persona a la cara y se le aclara que ese estado tranquilo de su pareja de toda la vida puede parecer sueño pero no lo es, que esa manera de descansar no es benigna ni restauradora, que ese ser que una vez sintiera puede no volver a sentir jamás? Pero incluso aunque mi vida como neurólogo no me hubiera precavido sobre la conciencia, mi vida como neurocientífico me habría asegurado no embarcarme en el problema. Estudiar la conciencia no era tarea para antes de conseguir un puesto académico; y una vez conseguido era una ocupación que se miraba con suspicacia. Sólo en los últimos años se ha convertido la conciencia en un asunto de investigación científica algo más normal.<sup>1</sup>

Sin embargo, el motivo por el cual terminé por dedicarme a la conciencia tuvo poco que ver con la sociología de los estudios de la conciencia. Desde luego que yo no había planificado investigar la conciencia hasta que un parón me obligó a hacerlo. El parón tuvo que ver con mi trabajo sobre las emociones, lo cual significa que puedo echarle la culpa a las pasiones del alma.<sup>2</sup>

De modo que así están las cosas. Podía comprender razonablemente bien cómo se inducían en el cerebro las diferentes emociones y cómo se representaban en el teatro del cuerpo. También podía imaginar la inducción de las emociones, y los cambios corporales subsiguientes se marcaban en

distintas estructuras cerebrales adecuadas para cartografiar tales cambios, constituyendo así el sustrato de las emociones y de los sentimientos. Pero ni aunque me hubiera ido la vida en ello, lograba comprender cómo ese sustrato de las sensaciones podía hacerse *conocido* al organismo que experimentaba la emoción. No podía pergeñar una explicación satisfactoria para que eso que nosotros, las criaturas conscientes, llamamos sensación se hiciera conocido al organismo sentiente. ¿Por medio de qué mecanismo adicional sabe cada uno de nosotros que se le da una sensación dentro de los límites de su propio organismo? ¿Qué otras cosas ocurren en el organismo y, sobre todo, qué otras cosas ocurren en el cerebro cuando sabemos que sentimos una emoción o un dolor o, puestos a preguntar, cuando sabemos lo que sea? Me había topado con el obstáculo de la conciencia. Concretamente, me había topado con el obstáculo del ser, porque hacía falta algo que fuera como una sensación de ser para que las señales que constituyen la sensación de una emoción puedan ser conocidas para el organismo que la experimenta.

Me daba cuenta de que superar el obstáculo del ser (lo cual significaba desde mi punto de vista comprender sus bases neurales) podría ayudarnos a comprender el impacto biológico sumamente diferente de tres fenómenos estrechamente relacionados aunque distintos: *la emoción, sentir esa emoción y saber que sentimos esa emoción*. Y no menos importante, superar el obstáculo del ser también podría ayudarnos a dilucidar las bases neurales de la conciencia en general.

## EL PROBLEMA DE LA CONCIENCIA

Por lo tanto, desde la perspectiva de la neurobiología ¿en qué consiste el problema de la conciencia? Por mucho que yo vea el asunto del ser como un tema fundamental en la dilucidación de la conciencia, es importante aclarar que el problema de la conciencia no se restringe al tema del ser. En el resumen más sencillo posible, contemplo el problema de la conciencia como una combinación de dos problemas íntimamente relacionados. El primero es el problema de la comprensión de cómo el cerebro del organismo humano engendra las pautas mentales a las que llamamos, a falta de un término mejor,



imágenes de un objeto. Por *objeto* entiendo entidades tan diversas como una persona, un lugar, una melodía, un dolor de muelas, un estado de dicha; por *imagen* entiendo una pauta mental en cualquiera de las modalidades sensoriales, es decir, una imagen sonora, una imagen táctil, la imagen de un estado de bienestar. Esas imágenes transmiten aspectos de las características físicas del objeto y pueden también sugerir la reacción de gusto o disgusto que podemos tener por un objeto, los planes que podemos formular con respecto a él o la red de relaciones de tal objeto entre otros muchos. Con sinceridad, este problema de la conciencia es el problema de cómo se nos mete «una película en el cerebro», siempre que nos demos cuenta de que en esta burda metáfora la película tiene tantas pistas sensoriales como entradas sensoriales tiene nuestro sistema nervioso: vista, sonido, gusto, olfato, tacto, sentidos internos y así sucesivamente. (Véase en el glosario del apéndice el comentario sobre el uso de términos tales como *imagen*, *representación* y *mapa*).

Desde la perspectiva de la neurobiología, resolver este primer problema consiste en descubrir cómo fabrica el cerebro pautas neurales en sus circuitos de células nerviosas y cómo se las compone para convertir esas pautas neurales en las pautas mentales explícitas que constituyen el máximo nivel del fenómeno biológico, que a mí me gusta llamar imágenes. Resolver este problema abarca, necesariamente, abordar el asunto filosófico de los *qualia*. Los *qualia* son las cualidades sensoriales simples que se encuentran en el azul del cielo o en el tono sonoro que produce un violonchelo y, por lo tanto, los componentes esenciales de las imágenes de la metáfora de la película están hechos de *qualia*. Creo que estas cualidades terminarán por explicarse neurobiológicamente, aunque por el momento la explicación neurobiológica está incompleta y hay un hueco que no se explica.<sup>3</sup>

Vayamos ahora al segundo problema de la conciencia. Se trata del problema de cómo, al tiempo que se engendran pautas mentales para los objetos, engendra el cerebro también una sensación de ser en el acto de conocer. Para ayudarme a aclarar lo que entiendo por *ser* y *conocer*, le pido que compruebe su presencia en usted mismo en este momento.

Está usted mirando esta página, leyendo el texto y reconstruyendo el significado de mis palabras conforme avanza. Pero ocuparse de texto y de significado apenas describe todo lo que le ocurre en el interior del cerebro. Paralelamente a la representación de las palabras impresas y al despliegue de conocimiento que se requiere para comprender lo que yo he escrito, su mente debe también desplegar algo más, algo que baste para indicar, momento tras momento, que es *usted* y no otra persona quien lee y comprende el texto. Las imágenes sensoriales que usted percibe externamente, y las imágenes relacionadas que usted evoca, ocupan la mayor parte de su amplitud mental pero no toda. Además de esas imágenes hay esa otra presencia que significa «usted», como observador de las cosas que provocan imágenes, propietario de esas cosas imaginadas, actor potencial de las cosas imaginadas. Existe una presencia de usted en una relación concreta con determinado objeto. De no haber tal presencia en usted ¿cómo podrían pertenecerle sus pensamientos? ¿Quién lo aseguraría? Esa presencia es callada y sutil y a veces es poco más que una «insinuación medio adivinada», un «don medio comprendido», por utilizar las palabras de T. S. Eliot. Más adelante propondré que la forma más sencilla de tal presencia es también una imagen, precisamente el tipo de imagen que constituye un sentimiento. Con semejante perspectiva la presencia de «usted» es la sensación de lo que pasa cuando su ser se ve modificado en el acto de aprehender algo. La presencia nunca desaparece, desde el momento de despertar hasta el momento en que empezamos a dormir. Esa presencia debe estar ahí o no hay «usted» que valga.

La solución de este segundo problema exige la comprensión de cómo, mientras yo escribo, tengo una sensación de mí y cómo, al leer usted, tiene usted una sensación de usted; de cómo sentimos que ese conocimiento privado que usted y yo tenemos en nuestras mentes respectivas, en este mismísimo momento, está configurado desde una perspectiva concreta, la del individuo en el cual se forma, y no desde una perspectiva canónica que pudiera servir para todo el mundo. La solución también exige comprender cómo las imágenes de un objeto y de la compleja matriz de relaciones, reacciones y planes relacionados con él se experimentan como propiedad mental inequívoca de un propietario automático que, a todos los efectos, es un observador, un perceptor, un conocedor, un pensador y un actor potencial.

Este segundo problema es tanto más intrigante cuanto que podemos estar seguros de que la solución que tradicionalmente se ha propuesto (una criatura homuncular que se encarga del conocer) es evidentemente errónea. No hay homúnculo, ni metafísico ni cerebral, sentado en el teatro cartesiano como público para uno solo y esperando a que los objetos salgan a escena.<sup>4</sup> En otras palabras: resolver el segundo problema de la conciencia consiste en descubrir los puntales biológicos para esa curiosa capacidad que nosotros los humanos tenemos de construir no sólo pautas mentales de un objeto (imágenes de personas, lugares, melodías y de sus relaciones o, dicho brevemente, de imágenes mentales temporal y espacialmente integradas de todo lo que conocemos) sino también de pautas mentales que transmiten, automática y naturalmente, la sensación de ser en el acto de conocer. La conciencia, tal y como la concebimos generalmente, desde su grado más simple a su grado más complejo, es la pauta mental unificada que agrupa al objeto y al ser.

Por lo tanto, como mínimo, la neurobiología de la conciencia afronta dos problemas: el problema de cómo se genera la película de la mente y el problema de cómo genera también el cerebro la sensación de que hay un propietario y observador de tal película. Ambos están tan sumamente relacionados que el segundo problema anida dentro del primero. En efecto, el segundo es el de generar la *apariencia* de un propietario y observador para la película *dentro de la película*; y los mecanismos fisiológicos subyacentes al segundo problema tienen su influencia en los mecanismos del primero. Sin embargo, pese a la proximidad de los dos problemas, separarlos es trocear el problema de la conciencia y trocearlo supone hacer manejable la investigación general sobre la conciencia.<sup>5</sup>

Este libro no es más que un intento de abordar el obstáculo de la conciencia enfocando cara a cara el problema del ser pero sin descuidar ni minimizar el «otro» problema de la conciencia. Este intento me vino dado por el parón sobre las emociones que he indicado anteriormente pero ha ido mucho más allá del enfoque sobre este punto concreto. El libro trata mi idea de lo que es la conciencia en términos mentales y cómo puede edificarse la conciencia en el cerebro humano. No pretendo haber resuelto el problema de la conciencia, y en el estado actual de la historia de la ciencia cognitiva y de

la neurociencia, a pesar de algunas aportaciones nuevas y sustanciales, veo con cierto escepticismo la idea de resolver *el* problema de la conciencia. Me limito a confiar en que las ideas que presento aquí contribuyan a la posible resolución del problema del ser desde una perspectiva biológica.<sup>6</sup>

El texto se apoya en un programa de investigación, actualmente en marcha, que a su vez se apoya en diversas líneas de actividad investigadora, reflejando hechos atisbados en muchos años de observación de pacientes de neurología con trastornos mentales y de conducta y en descubrimientos realizados en estudios neuropsicológicos experimentales acerca de tales trastornos; en la teorización sobre los procesos de la conciencia tal y como se dan en la condición humana normal, utilizando las pruebas de la biología general, de la neuroanatomía y de la neurofisiología; y en el diseño de hipótesis comprobables relativas a las bases neuroanatómicas de la conciencia obtenidas a partir de la reflexión y de la teoría.

## ENFOQUE DE LA CONCIENCIA

Antes de seguir adelante es necesario decir unas pocas palabras sobre cómo enfocar el problema que hemos definido. Sería estupendo, desde luego, que los contenidos de nuestra mente estuvieran todavía más superpuestos de lo que están, de tal modo que yo pudiera escribir este libro en columnas paralelas y usted pudiera leer de forma simultánea cuestiones relativas a suposiciones teóricas, métodos científicos y hechos básicos. Pero funcionamos en el mundo de la física clásica y debo recurrir a las artimañas de la época isabelina: apartes y digresiones. Prometo ser breve y atenerme a lo esencial.

### *Mente, conducta y cerebro*

La conciencia es un fenómeno completamente privado, en primera persona del singular, que sucede como parte del proceso privado y en primera persona del singular que llamamos mente.<sup>7</sup> Sin embargo, conciencia y mente están estrechamente unidas a comportamientos externos que pueden observar

terceras personas. Todos nosotros compartimos estos fenómenos (mente, conciencia dentro de la mente y conductas) y sabemos francamente bien cómo se interrelacionan, en primer lugar por nuestro análisis sobre nosotros mismos y en segundo a causa de nuestra propensión natural a analizar a los demás. Tanto la sabiduría como la ciencia de la mente y del comportamiento humanos se basan en esta correlación incontrovertible entre lo privado y lo público: mente en primera persona, por una parte, y comportamiento en tercera persona, por otra. Afortunadamente para aquellos de nosotros que también queremos entender los mecanismos subyacentes a la mente y a la conducta, se da la casualidad de que también mente y conducta están estrechamente relacionadas con las funciones de los organismos vivos, y concretamente con las funciones del cerebro de esos organismos.<sup>8</sup> El poder de esta triangulación entre mente, conducta y cerebro lleva siendo patente más de siglo y medio: desde que los neurólogos Paul Broca y Carl Wernicke descubrieran la conexión entre lenguaje y determinadas regiones del hemisferio izquierdo cerebral. Esta triangulación ha permitido un desarrollo sumamente afortunado: los mundos tradicionales de la filosofía y de la psicología han ido aunando fuerzas gradualmente con el mundo de la biología y han creado una alianza extraña pero productiva. Por ejemplo, por medio de esa imprecisa federación de enfoques científicos a la que se llama actualmente neurociencia cognitiva, la alianza ha permitido nuevos avances en la comprensión de la visión, la memoria y el lenguaje. Hay buenos motivos para esperar que la alianza proporcione también la comprensión de la conciencia.

En las dos décadas pasadas el trabajo en neurociencia cognitiva ha sido especialmente gratificante porque el desarrollo de nuevas técnicas de observación del cerebro, tanto en estructura como en función, nos permite hoy día vincular determinados comportamientos observados, bien clínicamente, bien en experimentación, no sólo con la supuesta réplica de tal comportamiento sino con índices concretos de la estructura cerebral o de la actividad cerebral.

Permítaseme ofrecer algunos ejemplos. Las áreas de daño cerebral restringido causado por una enfermedad neurológica, a las que se conoce como lesiones, han sido durante mucho tiempo un fundamento de la

investigación sobre las bases neurales de la mente. Esas lesiones solían aparecer tan sólo en el momento de la autopsia, generalmente muchos años después de que hubiera concluido el estudio del paciente. Ese lapso de tiempo demoraba el proceso de análisis y generaba incertidumbre sobre la correlación entre la anatomía y la conducta. Sin embargo, los avances técnicos recientes nos permiten analizar las lesiones en una reconstrucción tridimensional del cerebro del paciente vivo al mismo tiempo que se llevan a cabo observaciones cognitivas o de comportamiento. La reconstrucción se presenta en una pantalla de ordenador y se basa en una trabajosa manipulación de datos en bruto obtenidos a partir de un escáner de resonancia magnética. Representa estructuras neurales con una gran fidelidad y permite una disección cuidadosa en el espacio virtual en lugar de hacerla en la mesa de laboratorio. La importancia de este avance es la de que una lesión analizada de esta manera tan detallada y puntual sirve como demostración de hipótesis sobre cómo ejecuta el sistema cerebral determinadas funciones o comportamientos mentales. Podemos postular, por ejemplo, que un sistema compuesto de cuatro regiones cerebrales conectadas, A, B, C, y D funciona de determinada forma. Podemos entonces predecir el tipo de cambios que deben darse cuando por ejemplo se destruya la región C. Para probar la validez de la predicción estudiamos cómo se comportan los pacientes con una lesión en la región C mientras realizan determinada tarea. Por cierto que este mismo enfoque se usa en otra área de la neurociencia recientemente surgida, la neurobiología molecular. Se inactiva experimentalmente un gen concreto, en un ratón, por ejemplo, causando así una «lesión» (en jerga científica a esto se le llama un «K.O.»). Después los investigadores pueden determinar las consecuencias del «K.O.» según lo predicho.<sup>9</sup>

Otro ejemplo de un nuevo tipo de índice cerebral es el área de actividad cerebral incrementada o disminuida, cosa que se revela mediante un escáner de emisión de positrones (PET) o mediante un escáner gráfico de resonancia magnética funcional (fMRI). Estos escáneres no sólo pueden usarse en pacientes neurológicos sino también en humanos sin enfermedades cerebrales. Y también aquí se usa una predicción concreta relativa a la actividad de determinada región durante la ejecución de una tarea mental determinada para calcular la validez de la hipótesis.

Otro índice es el cambio de conductividad eléctrica medida en la piel; o el cambio en los potenciales eléctricos y sus campos magnéticos medidos en el cuero cabelludo; o el cambio en los potenciales eléctricos medidos directamente en la superficie cerebral durante el tratamiento quirúrgico de la epilepsia. Es notable que la posibilidad de establecer vínculos intrincados entre la mente privada, el comportamiento público y la función cerebral no se detenga en la aplicación de estas nuevas técnicas. Los vínculos entrecruzados pueden ampliarse mediante una conexión con los nuevos dominios del conocimiento sobre la anatomía y la función del sistema nervioso, explorados por los neuroanatomistas, los neurofisiólogos, los neurofarmacólogos y los neurobiólogos que estudian sucesos moleculares dentro de las células nerviosas individuales y que, a su vez, pueden relacionarlos con la composición y la acción de genes concretos. Los hechos que recientemente se han constatado sobre la base de todos estos avances nos permiten establecer progresivamente teorías más detalladas que se ocupen de la relación entre determinados aspectos de la mente, la conducta y el cerebro. La mente privada del organismo, el comportamiento público del mismo y su cerebro oculto pueden así reunirse en la aventura de la teoría, de la cual surgen las hipótesis que pueden comprobarse experimentalmente, juzgarse con arreglo a sus méritos y, en consecuencia, ser adoptadas, rechazadas o modificadas. (Véase el apéndice acerca de los fundamentos de la anatomía y organización del cerebro.)

### *Reflexión sobre la evidencia neurológica y neuropsicológica*

Los resultados de las observaciones neurológicas y de los experimentos neuropsicológicos revelan muchos hechos que han sido punto de partida para las ideas que se exponen aquí. El primer hecho es el de que algunos aspectos de los procesos de conciencia pueden relacionarse con el funcionamiento de determinados sistemas y regiones cerebrales, abriendo así la puerta al descubrimiento de la arquitectura neural que sustenta la conciencia. Los sistemas y regiones en cuestión se acumulan en un conjunto limitado de territorios cerebrales y habrá una anatomía de la conciencia del mismo modo

que la hay para funciones tales como la memoria o el lenguaje. Uno de los propósitos de este texto es el de presentar hipótesis anatómicas comprobables para determinados aspectos del proceso de conciencia.

El segundo hecho es que pueden separarse la conciencia y la vigilia, así como la conciencia y la atención de baja intensidad. Este hecho se basa en la prueba de que hay pacientes que pueden estar despiertos y atentos sin tener conciencia normal, como ejemplifica el hombre del aula circular. En los capítulos 3 y 4 considero a tales pacientes y debato la importancia teórica de su estado.

El tercer hecho, y quizá el más revelador, es que la conciencia y la emoción *no* son separables. Tal y como se debate en los capítulos 2, 3 y 4, el caso habitual es que cuando la conciencia se deteriora, lo mismo ocurre con la emoción. En efecto, la conexión entre emoción y conciencia, por un lado, y entre ambas y el cuerpo, por otro, forman el tema principal de este libro.

El cuarto hecho es que la conciencia no es monolítica, o por lo menos no en los humanos: puede trocearse en tipos simples y complejos y las pruebas neurológicas hacen que este troceado sea transparente. El tipo más simple, lo que yo llamo *conciencia central*, proporciona al organismo la sensación de ser en un momento (el ahora) y en un lugar (el aquí). El alcance de la conciencia central es el aquí y el ahora. La conciencia central no arroja luz sobre el futuro y el único pasado que nos deja atisbar vagamente es el ocurrido un instante antes. No hay otro lugar, no hay antes, no hay después. Por otro lado, el tipo complejo de conciencia, a la que llamo *conciencia ampliada* y de la cual existen muchos grados y niveles, proporciona al organismo una sensación elaborada de ser (una identidad y una persona, usted o yo, nada menos) y sitúa a la persona en un punto del tiempo histórico, profundamente consciente del pasado vivido y del futuro anticipado y agudamente conocedora del mundo que la rodea.

En resumidas cuentas, la conciencia central es un fenómeno biológico; tiene un único nivel de organización; es estable a lo largo de la vida del organismo; no es exclusivamente humana y no depende de la memoria convencional, de la memoria activa, del razonamiento ni del lenguaje. Por otra parte, la conciencia ampliada es un fenómeno biológico complejo; tiene diversos niveles de organización y se desarrolla a lo largo de la vida del



organismo. Aunque creo que la conciencia ampliada también se encuentra en algunos no humanos, en sus niveles más simples, sólo alcanza sus cotas más elevadas en los humanos. Depende de la memoria convencional y de la memoria activa. Cuando alcanza su culmen humano, también la refuerza el lenguaje.

La suprasensación de conciencia central es la primera salida a la escena del conocer y no arroja luz sobre el ser completo como tal. Por otro lado, la suprasensación de la conciencia ampliada termina por producir en escena una construcción completa del ser. En la conciencia ampliada, tanto el pasado como el futuro anticipado se sienten al tiempo que el aquí y el ahora, en una panorámica de alcance semejante al de una epopeya.

Si es cierto que la conciencia central es el rito de paso para el conocer, también es igualmente cierto que los niveles del conocer que permiten la creatividad humana son aquellos que sólo la conciencia ampliada admite. En lo que pensamos cuando pensamos en la gloria que supone la conciencia, y cuando consideramos la conciencia como distintivamente humana, es en la conciencia ampliada en su cenit. Y sin embargo, como ya veremos, la conciencia ampliada no es una variedad independiente de la conciencia: por el contrario, está erigida sobre los cimientos de la conciencia central. El fino escalpelo de la enfermedad neurológica revela que los daños a la conciencia ampliada permiten que la conciencia central permanezca intocada. Por contra, los daños que se inician en la conciencia central demuelen por completo el edificio de la conciencia: también se derrumba entonces la conciencia ampliada. Esa gloria de la conciencia exige un incremento ordenado de ambos tipos de conciencia. Pero si queremos aclarar esa gloriosa combinación, haremos bien en comenzar por comprender el tipo de conciencia más sencillo que sirve de cimiento: la conciencia central.<sup>10</sup>

Por cierto que los dos tipos de conciencia se corresponden con dos tipos de ser. La sensación de ser que surge de la conciencia central es el *ser central*, una entidad transitoria, incesantemente re-creada para todos y cada uno de los objetos con los que se relaciona el cerebro. Sin embargo, nuestra noción tradicional del ser está vinculada a la idea de ente y se corresponde con una colección de hechos y modos de ser únicos y no pasajeros, colección que caracteriza a una persona. El término que empleo para ese ente es *ser*

*autobiográfico*. El ser autobiográfico depende de los recuerdos sistematizados de las diversas situaciones en las que se vio envuelta la conciencia central en ese conocer las características invariantes de la vida de un organismo: de quién nacimos, dónde y cuándo, qué nos gusta y qué aborrecemos, cómo solemos reaccionar ante un problema o un conflicto, cómo nos llamamos y así sucesivamente. Utilizo el término *memoria autobiográfica* para designar el registro ordenado de los aspectos principales de la biografía de un organismo. Estos dos tipos de ser están relacionados y en el capítulo 6 explico cómo surge el ser autobiográfico del ser central.

Un quinto hecho: no es infrecuente que se explique sencillamente la conciencia como un conjunto de funciones cognitivas tales como el lenguaje, la memoria, la razón, la atención y la memoria activa. Así como tales funciones son indudablemente necesarias para que los pisos superiores de la conciencia ampliada funcionen normalmente, el estudio de los pacientes neurológicos parece indicar que no son indispensables para la conciencia central. Por lo mismo, una teoría de la conciencia *no* debería ser solamente una teoría sobre cómo contribuyen la memoria, la razón y el lenguaje a la construcción, de arriba abajo, de una interpretación de lo que pasa en el cerebro y en la mente. Seguro que la memoria, las inferencias inteligentes y el lenguaje son esenciales para la generación de lo que llamo ser autobiográfico y para el proceso de la conciencia ampliada. Seguramente puede obtenerse cierta interpretación de los sucesos que se dan en un organismo una vez que el proceso del ser autobiográfico y de la conciencia ampliada están en su sitio. Pero no creo que la conciencia comenzara así, en ese elevado nivel de la jerarquía de los procesos cognitivos y tan tarde en la historia de la vida y de cada uno de nosotros. Lo que mantengo es que las formas más primitivas de conciencia preceden a las inferencias y a las interpretaciones: forman parte de la transición biológica que termina por permitir las inferencias e interpretaciones. Por lo mismo, una teoría de la conciencia debería dar cuenta del fenómeno más sencillo y básico que se da casi como representación no consciente del organismo para el cual se representa toda esta función y que, a su vez, puede sustentar los avances posteriores de la identidad y la persona.

Más aún: una teoría de la conciencia *no* debería ser simplemente una teoría sobre cómo el cerebro atiende a la imagen de un objeto. Tal y como yo lo entiendo, la atención de baja intensidad precede a la conciencia, mientras que la atención focalizada es posterior al desarrollo de la conciencia. La atención es tan necesaria para la conciencia como tener imágenes. Pero la atención no es suficiente para la conciencia y no es lo mismo que la conciencia.

Finalmente, una teoría de la conciencia *no* debería ser sólo una teoría sobre cómo el cerebro crea escenas mentales integradas y unificadas, aunque la producción de imágenes integradas y unificadas sea un aspecto importante de la conciencia, sobre todo en los niveles más elevados. Esas escenas no existen en el vacío. Yo creo que se integran y se unifican *debido a* la singularidad del organismo y *en beneficio* de tal organismo singular. Los mecanismos que disparan la integración y la unificación de la escena exigen una explicación.

Centrándonos en los esfuerzos explicativos sobre cómo aparece en la mente la sensación de ser en el acto de conocer un objeto, estoy abierto a la crítica de que *me limito* a abordar el problema de la llamada autoconciencia y que descuido el resto del problema, a saber, el problema de los qualia. Yo respondería a esta crítica lo siguiente. Si «autoconciencia» se entiende como «conciencia con una sensación de ser» entonces el término abarca necesariamente toda conciencia humana: que yo vea, no hay otro tipo de conciencia humana. Añadiría que el estado biológico que describimos como sensación de ser y la maquinaria biológica responsable de engendrarlo bien puede echar una mano en la optimización del proceso de los objetos que haya que conocer: tener una sensación de ser no sólo se exige para conocer en sentido estricto, sino que puede influir sobre el procesado de lo que haya que conocer. Dicho con otras palabras: los procesos biológicos que plantean el segundo problema de la conciencia probablemente desempeñan un papel en los procesos biológicos que plantean el primero. Cuando abordo el problema del ser, estoy abordando el tema de los qualia en relación con la representación del organismo que tiene conciencia.<sup>11</sup>

## BÚSQUEDA DEL SER

¿Cómo sabemos que estamos viendo un determinado objeto? ¿Cómo llegamos a ser conscientes en el pleno sentido de la palabra? ¿Cómo es esa sensación de ser implantada en la mente, en el acto de conocer? La vía a una posible respuesta para las preguntas sobre el ser sólo se abrió una vez que comencé a plantear el problema de la conciencia basándome en dos actores clave, *organismo* y *objeto*, además de basarme en las *relaciones* que esos actores mantienen en el curso de su natural interacción. El organismo en cuestión es aquel dentro del cual se da la conciencia; el objeto en cuestión es cualquier objeto que se hace conocido en el proceso de conciencia; y las relaciones entre organismo y objeto son los contenidos del conocimiento al cual llamamos conciencia. Desde esta perspectiva, la conciencia consiste en construir el conocimiento de dos hechos: que el organismo está en relación con algún objeto y que el objeto de esa relación origina algún cambio en el organismo.

Esta nueva perspectiva convierte también en problema abordable la concreción biológica de la conciencia. El proceso de construcción del conocimiento exige un cerebro y exige las propiedades indicadoras con las que los cerebros pueden organizar pautas neurales y formar imágenes. Las pautas neurales y las imágenes necesarias para que se dé conciencia son aquellas que constituyen rasgos del organismo, del objeto y de las relaciones entre ambos. En este contexto, la comprensión de la biología de la conciencia se convierte en la cuestión de descubrir cómo puede el cerebro cartografiar tanto *a los dos actores* como *a las relaciones* que ambos mantienen.

El problema general de representar el objeto no es especialmente enigmático. Amplios estudios de la percepción, del aprendizaje y la memoria, así como del lenguaje, nos han proporcionado una idea manejable de cómo procesa el cerebro un objeto, tanto en lo sensorial como en lo motriz, así como una idea sobre cómo puede almacenarse en la memoria el conocimiento de un objeto, categorizado en términos lingüísticos y conceptuales, para ser recuperable como cosa reconocida o recordada. No se han descubierto todavía los detalles neurofisiológicos de estos procesos, pero ya son comprensibles los contornos de estos problemas. Desde mi punto de vista, la

neurociencia ha dedicado la mayor parte de sus esfuerzos a comprender las bases neurales de lo que a mí me parece un «rasgo del objeto». En la obra teatral de las relaciones de la conciencia, el objeto aparece en forma de pautas neurales en las cortezas sensoriales apropiadas para cartografiar sus características. Por ejemplo, en el caso de los aspectos visuales de un objeto, las pautas neurales se encuentran en diversas regiones de las cortezas visuales, no sólo en una o dos sino en muchas, funcionando de modo concertado para cartografiar los variados aspectos de un objeto en lo que respecta a sus rasgos visuales.<sup>12</sup> Sin embargo, por parte del organismo las cosas son muy distintas. Para indicar lo muy diferentes que son las cosas, permítaseme sugerir un ejercicio.

Levante la vista de esta página y mire lo que tenga justamente enfrente, obsérvelo atentamente y vuelva a mirar la página. Al hacerlo, los muchos elementos de su sistema visual, de las retinas a las diversas regiones de su córtex cerebral, han pasado casi instantáneamente de cartografiar la página del libro a cartografiar la habitación que tiene usted delante para luego volver a cartografiar la página. Vuélvase ahora 180° y mire lo que tiene detrás. Otra vez se desvanece rapidísimamente el cartografiado de la página para que el sistema visual pueda cartografiar la nueva escena que está mirando. Moraleja: en rápida sucesión, las *mismas* regiones del cerebro construyen mapas completamente *diferentes* en virtud de los diferentes emplazamientos motores que aporta el organismo y de las diferentes entradas de información sensorial que reúne el organismo. La imagen construida en las pantallas múltiples del cerebro cambia notablemente.

Ahora piénsese en lo siguiente: conforme su sistema visual cambiaba obedientemente a merced de los objetos que cartografiaba, en su cerebro un determinado número de regiones cuyo trabajo consiste en regular los procesos vitales y que albergan mapas previos que representan los distintos aspectos de su cuerpo, no cambian en absoluto por lo que se refiere al *tipo* de objeto representado. El cuerpo sigue siendo el objeto y así permanece hasta que llega la muerte. Pero no sólo el *tipo* de objeto es exactamente el mismo; el grado de cambio que se da en el objeto (en el cuerpo) ha sido bastante pequeño. ¿Y eso por qué? Porque sólo un estrecho margen de estados

corporales es compatible con la vida y porque el organismo está genéticamente diseñado para mantener ese estrecho margen y está equipado para buscarlo pase lo que pase.

Lo que tenemos en esta situación es, entonces, una intrigante asimetría que puede formularse en los siguientes términos: algunas partes del cerebro tienen libertad para vagabundear por el mundo y al hacerlo son libres de cartografiar cualquier objeto que su diseño como organismo les permita. Por otro lado, algunas otras partes del cerebro, aquellas que representan el propio estado del organismo, no tienen libertad para vagabundear. Están fijas. No pueden cartografiar nada que no sea el cuerpo y ese cartografiado lo realizan sobre mapas ya cartografiados en su mayor parte. Son el público cautivo del cuerpo y se encuentran a merced de la mismidad dinámica del cuerpo.

Existen varios motivos para esta asimetría. Primero, la composición y las funciones generales del cuerpo vivo siguen siendo las mismas, en cuanto a su cualidad, a lo largo de la vida. Segundo, los cambios corporales que se dan continuamente son pequeños en cuanto a su cantidad. Se mueven en un rango dinámico estrecho porque el cuerpo debe funcionar dentro de un rango limitado de parámetros si quiere sobrevivir; el estado interno del cuerpo debe ser relativamente estable en comparación con el del entorno que lo rodea. Tercero, ese estado estable está regido por el cerebro mediante una compleja maquinaria neural diseñada para detectar variaciones mínimas en los parámetros del perfil químico interno del cuerpo y para ordenar acciones destinadas a corregir esas variaciones que se detectan, directa o indirectamente. (Me referiré a la neuroanatomía de este sistema en el capítulo 5. El sistema está formado no por una solo sino por muchas unidades, las más importantes de las cuales se encuentran en el tallo cerebral, en el hipotálamo y en las secciones basales anteriores del cerebro.) En resumidas cuentas, el organismo del juego de relaciones de la conciencia es la unidad entera que es nuestro ser vivo, nuestro cuerpo por así decir; y sin embargo, tal y como se ve, la parte del cuerpo al que llamamos cerebro tiene dentro de sí una especie de modelo de todo el conjunto. Éste es un hecho raro que suele pasarse por alto pero es digno de mención, y puede que sea la clave aislada más importante de la posible base de la conciencia.

He llegado a la conclusión de que el organismo, tal y como está representado en nuestro propio cerebro, es un precursor biológico posible de eso que es la escurridiza sensación de ser. Las raíces profundas del ser, incluyendo el ser complejo que abarca a la identidad y a la personalidad, habrán de encontrarse en el conjunto de los artefactos cerebrales que mantienen continuamente *inconscientemente* el estado del cuerpo vivo dentro del rango estrecho y de la relativa estabilidad que se requieren para la supervivencia. Estos artefactos se representan continuamente, *inconscientemente*, el estado del cuerpo vivo junto con sus múltiples dimensiones. Al estado de actividad dentro del conjunto de tales artefactos lo llamo *protoser*, precursor biológico de esos niveles de ser que en nuestra mente aparecen como protagonistas conscientes de la conciencia: el ser central y el ser autobiográfico.

Por si algunos lectores se preocupan en este momento creyendo que me estoy metiendo en el abismo de la trampa del homúnculo, permítaseme decir de inmediato y con toda vehemencia que no es el caso. El «modelo de cuerpo en el cerebro» al que me refiero no tiene nada que ver con la rígida criatura homúncula de los libros de texto de neurología pasados de moda. No se parece en nada a una personilla metida dentro de una persona grande; el modelo no «percibe» nada y no «sabe» nada: ni habla ni fabrica conciencia. Por el contrario, el modelo es una colección de artefactos cerebrales cuya tarea principal es el mantenimiento automático de la vida del organismo. Como ya debatiremos, el mantenimiento de la vida se consigue mediante una diversidad de acciones reguladoras innatas: secreción de sustancias químicas, como las hormonas, así como movimientos de órganos internos y extremidades. El despliegue de tales acciones depende de la información que proporcionen mapas neurales próximos que señalan, momento a momento, el estado del organismo entero. Lo que es más importante, ni los artefactos reguladores de la vida ni sus mapas corporales son los generadores de la conciencia, aunque su presencia es indispensable para los mecanismos que sí logran la conciencia central.

Éste es el asunto clave, tal y como se argumenta en el capítulo 5: en el juego de relaciones de la conciencia, el organismo está representado en el cerebro, abundante y variopintamente, y esa representación está ligada al

mantenimiento del proceso vital. Si esta idea es correcta, la vida y la conciencia, y sobre todo la cuestión del ser en la conciencia, están inextricablemente entrelazadas.

#### POR QUÉ NECESITAMOS CONCIENCIA

Si considera usted sorprendente la conexión entre vida y conciencia, tenga en cuenta lo siguiente. La supervivencia depende del descubrimiento y la incorporación de fuentes de energía, y de la prevención de todo tipo de situaciones que amenazan la integridad de los tejidos vivos. Verdad es que sin acciones los organismos como el nuestro no sobrevivirían, ya que las fuentes de energía requeridas para renovar la estructura del organismo y mantener su vida no se podrían encontrar y dominar para ponerlas al servicio del organismo, por no hablar de los peligros ambientales. Pero por sí, sin la guía de las imágenes, las acciones no nos llevarían muy lejos. Las buenas acciones necesitan de la compañía de buenas imágenes. Las imágenes nos permiten seleccionar entre los distintos repertorios de pautas de acción previamente disponibles y optimizar la ejecución de la acción elegida: de forma más o menos deliberada o automática, podemos repasar mentalmente las imágenes que representan diferentes posibilidades de actuación, diferentes situaciones, diferentes resultados de esas acciones. Podemos seleccionar y elegir la más adecuada y rechazar las peores. Las imágenes nos permiten también inventar nuevas acciones para aplicarlas a situaciones novedosas y para montar planes de acciones futuras: la capacidad de transformar y de combinar imágenes de acciones y de escenarios es la fuente de la creatividad.

Si las acciones se encuentran en la raíz de la supervivencia y si su poder está ligado a la disponibilidad de imágenes guía, se desprende que un artefacto capaz de maximizar la manipulación efectiva de imágenes al servicio de los intereses de un organismo concreto proporcionaría enormes ventajas a los organismos poseedores de tal artefacto y probablemente prevalecería en la evolución. La conciencia es precisamente un artefacto de ese tipo.



La novedad rompedora proporcionada por la conciencia fue la de posibilitar la conexión entre el *sancta sanctorum* de la regulación vital con el procesado de las imágenes. Dicho en otras palabras, se trataba de la posibilidad de conseguir que el sistema regulador de la vida (que se alberga en las profundidades del cerebro, en regiones como el tallo cerebral y el hipotálamo) se refiriera al procesado de las imágenes que representan las cosas y los sucesos que existen dentro y fuera del organismo. ¿Y por qué habría de ser esto una auténtica ventaja? Porque la supervivencia en un entorno complejo, es decir, la regulación eficiente del mantenimiento vital, depende de emprender la acción adecuada y, a su vez, puede mejorarse muchísimo mediante un tráiler a propósito, la manipulación de imágenes y una planificación óptima. La conciencia permitió la conexión entre esos dos aspectos dispares del proceso: la regulación vital interior y la fabricación de imágenes.

La conciencia genera el conocimiento de que dentro del individuo que las forma existen imágenes, las sitúa en la perspectiva del organismo atribuyendo esas imágenes a una representación integrada del organismo y, al hacerlo así, permite la manipulación de imágenes para beneficio del mismo. Cuando aparece en la evolución, la conciencia anuncia el surgimiento de la previsión individual.

La conciencia abre la posibilidad de construir en la mente una réplica de las especificaciones reguladoras ocultas en el cerebro central, una nueva manera del impulso vital de presentar sus exigencias y del organismo para satisfacerlas. La conciencia es el rito de paso que permite a un organismo provisto de la capacidad de regular su metabolismo, de reflejos innatos y de la forma de aprendizaje llamada condicionamiento, convertirse en un organismo mental, un tipo de organismo en el que las respuestas están conformadas con arreglo a una *preocupación* mental sobre la propia vida del organismo. Spinoza decía que el esfuerzo de preservarse a uno mismo es la primera y única fundamentación de la virtud.<sup>13</sup> La conciencia es la que permite tal esfuerzo.

Una vez que pude colegir cómo podía reunir el cerebro las pautas que representan a un objeto y las que representan al organismo, empecé a darle vueltas a los mecanismos que pudiera usar el cerebro para representarse las relaciones entre objeto y organismo. Lo que buscaba concretamente era cómo el cerebro podría representarse el hecho de que cuando un organismo está ocupado en el procesado de un objeto, el objeto *hace* que el organismo reaccione y que, al reaccionar, cambie de estado. En los capítulos 6, 7 y 8 se presenta una posible solución. Lo que sugiero es que nos hacemos conscientes cuando los artefactos de representación del organismo exhiben un tipo específico de conocimiento no verbal (el conocimiento de que el propio estado del organismo se ha visto cambiado por el objeto) y cuando tal conocimiento se da conjuntamente con la representación destacada de un objeto. La sensación de ser en el acto de conocer un objeto es una infusión de conocimiento *nuevo*, continuamente creado dentro del cerebro siempre que los «objetos», presentes o recordados, interactúan con el organismo y le hacen cambiar.

La sensación de ser es la primera respuesta a una cuestión que nunca ha planteado el organismo: ¿a quién pertenecen las pautas mentales que se forman y que se despliegan? La respuesta es que pertenecen al organismo, representado en el protoser. Indico más adelante cómo reúne el cerebro el conocimiento no verbal necesario para producir esta respuesta no pedida. Sin embargo, puedo decir en este punto que la forma más sencilla para que surja mentalmente este conocimiento no verbal es la sensación de conocer (la sensación de lo que ocurre cuando un organismo se ocupa de procesar un objeto) y que sólo de ahí en adelante pueden empezar a darse inferencias e interpretaciones en relación con la sensación de conocer.

Cosa curiosa, la conciencia comienza como sensación de lo que ocurre cuando vemos, oímos o tocamos. Dicho con palabras algo más precisas, se trata de un sentir que acompaña a la fabricación de cualquier tipo de imagen (visual, auditiva, táctil, visceral) dentro de nuestro organismo vivo. Colocada en el contexto adecuado, ese sentir registra esas imágenes como imágenes nuestras y nos permite decir, en el sentido estricto de los términos, que vemos, oímos o tocamos. Los organismos que no están preparados para generar una conciencia central están condenados a fabricar imágenes de

visión, oído o tacto, aquí y ahora, pero no pueden llegar a saber que han hecho semejante cosa. Desde sus más humildes comienzos, la conciencia es conocimiento y el conocimiento es conciencia, tan entrelazados entre sí como la verdad y la belleza lo estaban para Keats.

## ENFRENTARSE AL MISTERIO

Ha habido falta de acuerdo entre los que estudian el problema de la conciencia, no sólo sobre lo que es la conciencia sino también sobre las perspectivas de comprender sus bases biológicas. También ha habido un tanto de desconcierto, e incluso de preocupación, entre los que no son estudiosos de la conciencia, sino simples usuarios cotidianos, sobre las consecuencias humanas que supondría aclarar la biología de la conciencia. Para algunos no especialistas, la conciencia y la mente son prácticamente indistinguibles, lo mismo que la conciencia y el espíritu, la conciencia y el alma, la conciencia y el estar consciente. Para ellos, y puede que para usted, la mente, la conciencia, la consciencia,\* el alma y el espíritu forman una extensa región de lo extraño que hace de los humanos un grupo aparte, que separa lo misterioso de lo explicable y lo sagrado de lo profano. No debería resultar sorprendente descubrir que el modo de abordar esta sublime combinación de propiedades humanas importa grandemente a cualquier ser humano sensato y que incluso se puede ofender con explicaciones aparentemente despreciativas acerca de su naturaleza. Cualquiera que se haya enfrentado a la muerte sabrá con precisión a qué me refiero, seguramente porque la irreversibilidad de la muerte nos hace fijar nuestros pensamientos con mucha insistencia en la escala monumental de la vida mental humana. Sin embargo, no debería hacer falta la muerte para que nadie se sensibilizara ante este asunto. Debería bastar la vida para hacernos enfocar la mente humana con respeto por su dignidad y su estatura y, casi paradójicamente, con ternura por su fragilidad.

De todos modos, permítaseme aclarar una cosa. La ciencia nos ayuda a hacer distinciones entre los fenómenos, y la ciencia puede distinguir ahora con certeza los distintos componentes de la mente humana. La conciencia y la consciencia son ciertamente distinguibles: la conciencia se corresponde con

saber que cualquier objeto o acción son atribuibles a un ser, mientras que la conciencia se refiere a la bondad o maldad que se encuentra en actos y objetos. Conciencia y mente son asimismo distinguibles: la conciencia es la parte de la mente relativa a la sensación aparente de ser y conocer. En la mente hay algo más que conciencia y puede haber mente sin conciencia, como así lo descubrimos en pacientes que tienen una pero no otra.

En su avance, la ciencia propone explicaciones para los fenómenos que puede distinguir. En el caso de la mente, puede explicar partes de esa extensa región de lo extraño. Recoge *algunos* mecanismos subyacentes a *algunos* fenómenos que contribuyen a la creación de la admirable mente humana que tanto respetamos. Con todo, esa admirable creación no se desvanece sólo porque podamos explicar algunos de los mecanismos componentes necesarios para que se dé. La apariencia es la realidad: la mente humana tal y como la sentimos. Cuando explicamos la mente aprendemos a conservar esa realidad mientras satisfacemos parte de nuestra curiosidad observando la destreza existente tras esa apariencia.

Hay otro asunto que debo dejar claro: resolver el misterio de la conciencia no es lo mismo que resolver todos los misterios de la mente. La conciencia es un ingrediente indispensable de la mente creativa humana, pero no es toda la mente humana y, según mi opinión, tampoco es el culmen de la complejidad mental. Las artimañas biológicas que dan origen a la conciencia tienen consecuencias poderosas, pero yo veo la conciencia como una intermediaria en lugar de verla como la culminación del desarrollo biológico. La ética y la ley, la ciencia y la tecnología, la obra de las musas y la leche de la bondad humana: éstos son mis cúlmenes para la biología. Naturalmente que no tendríamos ninguno de ellos sin las maravillas de la conciencia en el origen de todo nuevo logro. Pero, sin embargo, la conciencia es un amanecer, no un día pleno y mucho menos una puesta de sol. Comprender la conciencia dice poco o nada de los orígenes del universo, del significado de la vida o del probable destino de ambos. Después de resolver el misterio de la conciencia y de meterle el diente a unos pocos misterios de la mente relacionados con ella, suponiendo que la ciencia consiga ambas cosas, quedan suficientes misterios como para llenar muchas vidas de científicos, suficiente admiración ante la naturaleza como para mantenernos en la modestia durante un futuro

previsible. Después de considerar cómo puede producirse la conciencia dentro de kilo y medio de carne llamada cerebro, seguramente respetaremos más, y no menos, a la vida y a los seres humanos.

## AL ESCONDITE

Algunas veces utilizamos la mente no para descubrir hechos sino para ocultarlos. Utilizamos parte de la mente como una pantalla para impedir que otra parte de la mente se entere de lo que pasa por ahí. Esta ocultación no es necesariamente intencionada (no somos ocultadores deliberados constantemente), pero deliberadamente o no la ocultación se produce.

Una de las cosas que más efectivamente oculta esa pantalla es el cuerpo, nuestro propio cuerpo, palabra con la cual quiero indicar sus interioridades. Como velo colocado sobre la piel para garantizar su modestia, aunque no con tanta perfección, la pantalla aparta parcialmente de la mente los estados internos del cuerpo, aquellos que constituyen el flujo de la vida conforme avanza a lo largo de cada día.

El carácter supuestamente vago, evasivo e intangible de las emociones y los sentimientos es seguramente un síntoma de este hecho, una indicación de cómo cubrimos la representación de nuestro cuerpo, de cuánta imaginería mental basada en objetos y sucesos incorpóreos enmascara la realidad del cuerpo. A veces utilizamos la mente para ocultar una parte de nuestro ser a otra parte de nuestro ser.

Podría describir la ocultación del cuerpo como una distracción, pero tendría que añadir que se trata de una distracción adaptativa. En la mayoría de las circunstancias, en lugar de concentrar recursos en nuestros estados internos, puede ser más ventajoso concentrarlos en las imágenes que describen problemas que nos rodean o en las premisas de esos problemas o en las opciones para resolverlos y en su posible resultado. Sin embargo, tiene su coste este sesgo de la perspectiva en relación con que la mente tiene a su disposición. Tiende a impedirnos detectar el posible origen y la posible naturaleza de lo que llamamos ser. Sin embargo, cuando se levante el velo en

la escala de la comprensión permitida a la mente humana, creo que podremos detectar el origen de ese constructo que llamamos ser en la representación de la vida individual.

Puede que fuera más fácil conseguir una perspectiva más equilibrada en épocas anteriores en las que no había velo, cuando el entorno era relativamente sencillo, mucho antes de los aparatos electrónicos y de los vuelos en reactor, mucho antes de la palabra escrita, mucho antes de los imperios y de las ciudades estado. Debió de resultar más sencillo captar la vida interior cuando el cerebro producía una visión sesgada en dirección opuesta, inclinada hacia la representación dominante de los estados internos del organismo. De haber sido así alguna vez, puede que en una breve época entre Homero y Atenas, los afortunados humanos pudieran percibir en un instante que todas sus divertidas cabriolas trataban de la vida y que bajo todas las imágenes del mundo exterior se encontraba la imagen progresiva de sus cuerpos vivos. O puede que no percibieran tanto ya que carecían del marco de referencia que nos proporciona el conocimiento actual de la biología. Sea como sea, sospecho que fueron capaces de percibir más sobre ellos mismos que lo que nosotros, inadvertidos, somos capaces de percibir hoy. Me maravilla la antigua sabiduría que suponía aludir a lo que hoy llamamos mente con la palabra *psyche*, que también se usaba para indicar el aliento y la sangre.

Lo que sugiero es que el flujo y reflujo muy constreñido de los estados internos del organismo, controlado de forma innata por el cerebro y continuamente señalado en el cerebro, constituye el telón de fondo de la mente y, más concretamente, es el cimiento de ese ente escurridizo al que llamamos ser. También sugiero que esos estados internos (que se dan de forma natural entre dos polos que son el dolor y el placer, y que están causados por objetos y sucesos tanto internos como externos) se convierten en significantes no verbales involuntarios de la bondad o la maldad de las situaciones relativas al conjunto de valores inherente al organismo. Sospecho que en los primeros estadios de la evolución, esos estados (incluyendo a los que clasificamos como emociones) eran desconocidos por completo para los organismos que los producían. Esos estados regulaban y con eso bastaba: producían algunas acciones ventajosas, tanto interna como externamente, o

contribuían indirectamente a la producción de tales acciones haciéndolas más favorables. Pero los organismos que llevaban a cabo esas operaciones complicadas no sabían nada acerca de la existencia de tales operaciones y acciones, habida cuenta de que ni siquiera tenían noción, en el sentido estricto de la palabra, de su propia existencia como individuos. Ciertamente, los organismos tenían cerebro y cuerpo, y los cerebros tenían una cierta representación del cuerpo. La vida estaba ahí y también lo estaba la representación de la vida, pero el propietario potencial y de pleno derecho de cada vida individual no tenía noción de que existiera la vida porque la naturaleza no había inventado todavía al propietario. Había ser pero no conocer. La conciencia no se había iniciado.

La conciencia empieza cuando el cerebro adquiere la capacidad, la simple capacidad diría yo, de contar una historia sin palabras, la historia que cuenta que hay vida en un organismo y que los estados de ese organismo vivo, dentro de las fronteras corporales, se ven continuamente alterados por los encuentros con objetos o sucesos de su entorno o, ya puestos, por los pensamientos y los ajustes internos del proceso vital. La conciencia surge cuando esta historia primordial (la historia de un objeto que cambia causalmente el estado del cuerpo) puede contarse usando el vocabulario universal no verbal de las señales corporales. El ser aparente surge como el sentir de un sentir. Cuando se cuenta por primera vez la historia, espontáneamente, sin ni siquiera pedir que se cuente, y luego cuando se repite incansablemente esa misma historia, surge automáticamente el conocimiento acerca de la vida del organismo como respuesta a una pregunta que no se ha formulado. A partir de ese momento, empezamos a saber.

Sospecho que la conciencia prevaleció en la evolución porque conocer las sensaciones causadas por las emociones era indispensable para el arte de la vida y porque el arte de la vida ha tenido un éxito inigualable en la historia de la naturaleza. Pero no me importaría si usted prefiriera retorcer mis palabras y decir sencillamente que se inventó la conciencia para que pudiéramos conocer la vida. Su formulación no es científicamente correcta, desde luego, pero me gusta.

SEGUNDA PARTE  
SENTIR Y CONOCER



## CAPÍTULO DOS

# EMOCIÓN Y SENSACIÓN

### EMOCIONES, UNA VEZ MÁS

Sin excepción, hombres y mujeres de todas las edades, culturas, niveles de educación y de toda suerte de economías, tienen emociones, están atentos a las emociones de los demás, cultivan pasatiempos que manipulan sus emociones y rigen sus vidas en no pequeña medida por la persecución de una emoción, la felicidad, y por la evitación de las emociones desagradables. A primera vista, no hay nada distintivamente humano en las emociones, habida cuenta de que claramente existen tantas criaturas no humanas que tienen emociones en abundancia; y sin embargo sí hay algo bastante distintivo en cómo se han conectado las emociones con ideas, valores, principios y juicios complejos que sólo experimentan los humanos: y en esa conexión radica nuestra legítima sensación de que la emoción humana es especial. La emoción humana no trata sólo de los placeres sexuales o del temor a las serpientes. Habla también del horror a contemplar el sufrimiento y de la satisfacción proporcionada por la administración de justicia; de la delicia que produce la sensual sonrisa de Jeanne Moreau o de la belleza densa de palabras e ideas en los versos de Shakespeare; de la voz cansada de Dietrich Fischer-Dieskau cantando el *Ich habe genug* de Bach y de los fraseos terrenales y al mismo tiempo tan etéreos de Maria João Pires cuando toca cualquier cosa de Mozart o de Schubert; y de la armonía que Einstein buscaba en una ecuación. De hecho, la fina emoción humana la disparan incluso la música y las películas baratas, cuyo poder no debe subestimarse nunca.

El impacto humano de todas las causas de emoción mencionadas más arriba, refinadas o no tanto, y de todos los matices de emoción que inducen, sutiles o no tan sutiles, depende de las sensaciones que engendran esas emociones. A través de las sensaciones, que son privadas y están dirigidas hacia el interior, es como las emociones, que son públicas y directamente dirigidas al exterior, inician su impacto sobre la mente; pero el impacto pleno y duradero de las sensaciones requiere conciencia porque sólo con la llegada de una sensación de ser se hacen conocidas para el individuo que las experimenta.

Puede que algunos lectores se queden perplejos ante la distinción entre «sentir» y «saber que sentimos». ¿Acaso el estado de sentir no implica necesariamente que el organismo que siente es completamente consciente de la emoción y de la sensación que se despliegan? Lo que sugiero es que no, que un organismo puede representar en pautas mentales y neurales el estado que nosotros las criaturas conscientes llamamos sensación sin saber ni por asomo que tiene lugar semejante sensación. Esta separación es difícil de imaginar, no sólo porque los significados tradicionales de las palabras nos bloquean la imagen, sino porque *tendemos* a ser conscientes de nuestras sensaciones. Sin embargo, no hay pruebas de que seamos conscientes de *todas* nuestras sensaciones y sí muchas que parecen indicar que no lo somos. Por ejemplo, solemos caer en la cuenta bastante súbitamente de que en una situación dada nos sentimos ansiosos o incómodos, complacidos o relajados, siendo aparente que ese estado concreto de sensación que conocemos entonces no ha comenzado en el momento de saberlo sino un tiempo antes. Ni el estado de sentir ni la emoción que ha conducido a él han estado en la «conciencia» y sin embargo se han desarrollado como procesos biológicos. Puede que estas distinciones parezcan artificiosas a primera vista, aunque mi propósito no es complicar lo sencillo sino más bien trocear en partes abordables algo que resulta bastante complicado. Para el propósito de investigar estos fenómenos, este continuo lo divido en tres etapas de procesado: *un estado de emoción*, que puede dispararse y ejecutarse inconscientemente; *un estado de sensación*, que puede representarse inconscientemente; y *un estado de sensación hecha consciente*, es decir, conocido para el organismo que tiene la emoción y la sensación. Creo que

estas distinciones son útiles cuando tratamos de imaginar las bases neurales de esta cadena de sucesos en los humanos. Lo que es más, sospecho que algunas criaturas no humanas que muestran emociones pero no tienen seguramente el tipo de conciencia que nosotros tenemos, bien podrían representarse las representaciones que llamamos emociones sin saber que lo hacen. Alguien podría apuntar a la idea de que seguramente debiéramos tener otra palabra para esas «sensaciones que no son conscientes», pero no tenemos ninguna. Nuestra alternativa más cercana a ello es explicar qué queremos decir con semejante cosa.

En resumen, debe darse conciencia si las sensaciones han de influir más allá del aquí y el ahora inmediatos sobre el sujeto que las tiene. La importancia de este hecho, que las consecuencias definitivas de la emoción y las sensaciones humanas pivotan sobre la conciencia, no ha sido debidamente apreciada (es posible que la culpa la tenga la extraña historia de la investigación sobre la emoción y la sensación a la que me refiero más adelante). La emoción probablemente apareció en la evolución antes del alborar de la conciencia y sale a la superficie en cada uno de nosotros como resultado de ciertos inductores a los que no siempre reconocemos conscientemente; por otro lado, las sensaciones ejercen sus efectos definitivos y duraderos en el teatro de la mente consciente.

El fuerte contraste entre la inducción de tapadillo y la postura hacia el exterior de la emoción, y el estatuto dirigido hacia el interior y definitivamente conocido de la sensación humana me proporcionó una perspectiva valiosísima para reflexionar sobre la biología de la conciencia. Y existen otros puentes entre la emoción y la conciencia. En este libro mi idea es que la conciencia, al igual que la emoción, se dirige a la supervivencia del organismo y que, al igual que la emoción, la conciencia está enraizada en la representación del cuerpo. También llamo la atención sobre un hecho neurológico intrigante: cuando se suspende la conciencia, desde la conciencia central hacia arriba, también suele quedar en suspenso la emoción, como si se quisiera indicar que aunque emoción y conciencia son fenómenos diferentes, sus respectivas bases bien podrían estar conectadas. Por todos estos motivos es importante debatir los diversos rasgos de la emoción antes de empezar a abordar directamente la conciencia. Pero primero, antes de bosquejar los

resultados de esa reflexión, propongo una digresión sobre la extraña historia de la ciencia de la emoción, ya que esa historia puede ayudar a explicar por qué la conciencia no se ha abordado desde la perspectiva que yo adopto aquí.

### *Una digresión histórica*

Dada la magnitud de los asuntos a los que se han vinculado la emoción y la sensación, sería de esperar que tanto la filosofía como las ciencias de la mente y del cerebro se hubieran embarcado en su estudio. Sorprendentemente, sólo se está dando ahora. La filosofía, aparte de David Hume y de la tradición que se inicia con él, ha desconfiado de las emociones y las ha relegado generalmente a los reinos despreciables de lo animal y la carne. Durante cierto tiempo la ciencia progresó algo más, pero luego también perdió su oportunidad.

Hacia finales del siglo XIX, Charles Darwin, William James y Sigmund Freud habían escrito ampliamente sobre diferentes aspectos de la emoción, otorgándole un lugar privilegiado en el discurso científico. Sin embargo, a lo largo del siglo XX y hasta no hace mucho, tanto la neurociencia como la ciencia cognitiva dieron de lado a las emociones. Darwin desarrolló un amplísimo estudio de la expresión de las emociones en las diferentes culturas y en diferentes especies y aunque creyó que las emociones humanas eran vestigios de estadios previos de la evolución, se mostró respetuoso ante la importancia del fenómeno. William James abordó el problema con su penetración característica y ofreció una explicación que, pese a ser incompleta, sigue siendo piedra angular. Por lo que a Freud respecta, atisbó el potencial patológico de las emociones perturbadas y anunció su importancia en términos inequívocos.

Necesariamente Darwin, James y Freud fueron un tanto vagos sobre el enfoque cerebral de sus ideas, pero uno de sus contemporáneos, Hughlings Jackson, fue más preciso. Dio el primer paso hacia una posible neuroanatomía de las emociones y sugirió que el hemisferio derecho de los humanos era seguramente el que dominaba en las emociones, del mismo modo que el izquierdo era el dominante en el lenguaje.

Habría sido lógico esperar que, con el inicio del nuevo siglo, las ciencias del cerebro, en su expansión, pusieran a las emociones en su orden del día para resolver las cuestiones que planteaban. Pero nunca llegó a producirse tal desarrollo. Lo que es peor, se desvaneció la obra de Darwin sobre las emociones, la propuesta de James recibió ataques injustificados, siendo despreciada sumariamente, y la influencia de Freud pasó a otras cuestiones. Durante buena parte del siglo xx, las emociones no se encomendaron al laboratorio. Se decía que las emociones eran demasiado subjetivas. Las emociones eran excesivamente escurridizas y vagas. Las emociones estaban en el polo opuesto a la razón, reconocida con facilidad como la capacidad más humana y a la que se presumía completamente independiente de las emociones. Se trataba de un giro perverso a partir del enfoque romántico de la humanidad. Los románticos habían situado a las emociones en el cuerpo y a la razón en el cerebro. La ciencia del siglo xx dejó de lado el cuerpo y volvió a colocar a las emociones en el cerebro, aunque relegándolas al estrato neural inferior, asociado a unos antepasados a los que nadie veneraba. En último término la emoción no sólo no era racional sino que su estudio probablemente no lo fuera tampoco.

Se dan unos paralelismos curiosos con el abandono científico de las emociones durante el siglo xx. Uno de ellos es la falta de una *perspectiva evolutiva* en el estudio del cerebro y de la mente. Puede que sea una exageración decir que la neurociencia y la ciencia cognitiva han avanzado como si Darwin no hubiera existido, pero hasta esta última década así lo ha parecido. Se han debatido aspectos del cerebro y de la mente como si su diseño hubiera sido reciente, según se iba necesitando para producir un cierto efecto (como si se tratara de colocar un sistema ABS en los frenos de un coche nuevecito), sin molestarse en buscar ningún posible antecedente entre los artefactos mentales y cerebrales. Esta situación está cambiando mucho últimamente.

Otro paralelismo se refiere al descuido de la noción de homeostasis. La *homeostasis* se refiere a las reacciones coordinadas y en buena medida automáticas que son necesarias para mantener adecuadamente los estados internos de un organismo vivo. La homeostasis describe la regulación automática de la temperatura, de la concentración de oxígeno o del pH de

nuestro cuerpo. Ha habido numerosos científicos que se han ocupado de comprender la neurofisiología de la homeostasis, haciéndola compatible con la neuroanatomía y la neuroquímica del sistema nervioso autónomo (la parte del sistema nervioso más directamente relacionada con la homeostasis), así como de aclarar las interrelaciones de los sistemas endocrino, inmunitario y nervioso, cuyo funcionamiento coordinado produce la homeostasis. Pero el avance científico en esas áreas ha tenido poca influencia en las ideas predominantes sobre el funcionamiento de la mente y el cerebro. Resulta curioso que las emociones sean arte y parte de esa regulación que llamamos homeostasis. No tiene sentido debatir sobre ellas sin comprender ese aspecto de los organismos vivos, o viceversa. En este libro, lo que propongo es que la homeostasis es una de las claves de la biología de la conciencia (véase capítulo 5).

Un tercer paralelismo es la ausencia notable de una noción de *organismo* en ciencia cognitiva y en neurociencia. La mente permaneció vinculada al cerebro mediante una relación algo equívoca y el cerebro siguió separado persistentemente del cuerpo en lugar de verse como parte de un organismo vivo. La noción de organismo integrado (la idea de conjunto formado por un cuerpo adecuado y un sistema nervioso) estuvo presente en la obra de pensadores tales como Ludwig von Bertalanffy, Kurt Goldstein y Paul Weiss, pero tuvo poco impacto en la formación de las concepciones estándares de la mente y el cerebro.<sup>1</sup>

Claro que hay excepciones en este panorama tan esquemático. Por ejemplo, las propuestas teóricas de Gerald Edelman sobre las bases neurales de la mente están conformadas por el pensamiento evolucionista y por el reconocimiento de la regulación homeostática; y mi hipótesis del marcador somático está fundamentada sobre las nociones de evolución, de regulación homeostática y de organismo.<sup>2</sup> Pero las suposiciones teóricas por las cuales se han regido la ciencia cognitiva y la neurociencia no han utilizado demasiado estas perspectivas evolucionistas y organísmicas.

En los últimos años tanto la neurociencia como la ciencia cognitiva han adoptado finalmente a las emociones. Hay una nueva generación de científicos que hacen de la emoción su campo de estudio.<sup>3</sup> Aún más, la supuesta oposición entre emoción y razón ya no se acepta sin ponerla en

cuestión. Por ejemplo, algunos de mis trabajos de laboratorio han demostrado que la emoción es parte integral de los procesos de razonamiento y de toma de decisiones, para lo bueno y para lo malo.<sup>4</sup> Puede que esto parezca un tanto antintuitivo en un principio pero hay pruebas que lo apoyan. Los descubrimientos provienen del estudio de algunos individuos que eran absolutamente racionales en el modo de administrar sus vidas hasta que, como resultado de un daño neurológico en zonas específicas del cerebro, perdían determinado tipo de emociones y como resultado de un trastorno de paralelismo perdían también la capacidad de tomar decisiones racionales. Esos individuos pueden seguir utilizando los instrumentos de su racionalidad y todavía pueden apelar a su conocimiento del mundo que les rodea. Siguen manteniendo intacta su capacidad de plantear la lógica de cualquier situación. Y sin embargo, muchas de sus decisiones sociales y personales son irracionales, generalmente adversas para ellos mismos y para los demás. Mi sugerencia es que el delicado mecanismo del razonamiento ya no se ve influido, ni inconsciente ni a veces conscientemente, por las señales que le llegan de la maquinaria neural que subyace a las emociones.

A esta hipótesis se la llama hipótesis del marcador somático y los pacientes que me llevaron a proponerla tenían lesiones en determinadas áreas de la región prefrontal, sobre todo en los sectores ventral y medio y en la región parietal derecha. Debido a un ataque, a una herida en la cabeza o a un tumor que exigió una ablación quirúrgica, el daño de esas regiones se asociaba caso tras caso con la aparición de esa pauta clínica que he descrito antes, es decir, la perturbación en la capacidad de decidir ventajosamente en situaciones que suponen riesgo o conflicto, así como en la reducción selectiva de la capacidad de entrar en resonancia emocional precisamente en esas mismas situaciones al tiempo que conservaban todas las demás capacidades emocionales. Anteriormente a la aparición de su daño cerebral los individuos así afectados no habían mostrado semejantes incapacidades. Familia y amigos podían percibir un «antes» y un «después» a partir de la fecha del daño neurológico.

Estos descubrimientos parecen indicar que la reducción selectiva de la emoción es, como mínimo, tan perjudicial como la emoción excesiva. No parece ser verdad que la razón gane nada si funciona sin el contrapeso de las

emociones. Por el contrario, las emociones probablemente ayuden al razonamiento, sobre todo cuando se trata de asuntos personales y sociales que suponen riesgos o conflictos. Mi sugerencia fue que un determinado grado de procesado de emociones nos indica el sector del espacio de toma de decisiones en el que nuestra razón puede funcionar con mayor eficacia. Lo que *no* he sugerido, sin embargo, es que las emociones sean sustitutos de la razón o que las emociones decidan por nosotros. Es evidente que los trastornos emocionales pueden llevar a decisiones irracionales. Las pruebas neurológicas parecen sencillamente indicar que la ausencia selectiva de una emoción plantea un problema. La emoción bien dirigida y bien desplegada parece ser un sistema de apoyo sin el que el edificio de la razón no puede funcionar adecuadamente. Estos resultados y su interpretación ponen en cuestión la idea de despreciar a las emociones como lujos o molestias o meros vestigios evolutivos. También han hecho posible enfocar las emociones como encarnación de la lógica de la supervivencia.<sup>5</sup>

#### EL CEREBRO SABE MÁS DE LO QUE REVELA LA MENTE CONSCIENTE

Las emociones, y las sensaciones de las emociones, respectivamente, son el principio y el fin de una progresión, pero la relativa exhibición pública de las emociones y la completa privacidad de las sensaciones correspondientes indican que los mecanismos a lo largo de ese continuo son bastante diferentes. Hacer una distinción entre emociones y sensaciones es útil si debemos investigar esos mecanismos en profundidad. He propuesto reservar el término *sensación* para la experiencia mental y privada de una emoción, mientras que el término *emoción* debería utilizarse para designar el conjunto de respuestas, muchas de las cuales son públicamente observables. Lo cual significa en términos prácticos que no podemos observar la sensación en otra persona aunque sí podemos observar sensaciones en nosotros mismos cuando, como seres conscientes, percibimos nuestros propios estados emocionales. De la misma manera, nadie puede observar nuestras sensaciones, pero algunos aspectos de las emociones que dan origen a nuestras sensaciones pueden ser patentes para los demás. Y aún más a mi



favor, los mecanismos básicos que subyacen a la emoción no exigen conciencia, incluso aunque terminen por utilizarla: podemos iniciar la cascada de procesos que llevan a una demostración de emociones sin ser conscientes del inductor de la emoción ni mucho menos de los pasos intermedios que llevan a él. En efecto, hasta es concebible la producción de un sensación en la limitada ventana del aquí y el ahora sin que el organismo *sepa* que efectivamente está ocurriendo. Es seguro que en este punto de la evolución y en este momento de nuestra vida adulta las emociones se dan en un conjunto de conciencia: podemos sentir coherentemente nuestras emociones y sabemos que las sentimos. El tejido de nuestra mente y de nuestro comportamiento está tejido a lo largo de numerosas vueltas de emociones seguidas de sensaciones que se nos hacen conocidas y que originan nuevas emociones, una polifonía que subraya y acentúa algunos pensamientos concretos de nuestra mente y algunas acciones de nuestro comportamiento. Pero aunque emociones y sensaciones sean parte ahora de un continuo funcional, resulta útil distinguir los tramos de ese continuo si deseamos estudiar sus bases biológicas con un cierto éxito. Además, y como ya he sugerido antes, es posible que las sensaciones estén situadas en el mismísimo umbral que separa el ser del conocer y que por ello tengan una conexión privilegiada con la conciencia.<sup>6</sup>

¿Por qué tengo tanta confianza en que la maquinaria biológica que subyace a las emociones no dependa de la conciencia? Después de todo, en nuestra experiencia cotidiana, solemos creer que sabemos las circunstancias que culminan en una emoción. Pero soler creer que sabemos no es lo mismo que saber siempre. Hay buenas pruebas a favor de la naturaleza encubierta de la inducción de emociones, y voy a ilustrar este punto con algunos de los resultados experimentales de mi laboratorio.

David, que presenta uno de los defectos más profundos de aprendizaje y de memoria que se han estudiado, no puede memorizar ningún hecho nuevo. Por ejemplo, no puede retener ninguna fisonomía, sonido, lugar o palabra nuevos. Como resultado, no puede aprender a reconocer personas nuevas ni por la cara, ni por la voz ni por su nombre, ni tampoco es capaz de recordar nada relacionado con el sitio en el que ha conocido a determinada persona o los acontecimientos ocurridos entre esa persona y él. El problema de David

está originado por un amplio daño en los dos lóbulos temporales, lo cual supone el daño a una región conocida como hipocampo (que hace falta tener íntegra para crear recuerdos de hechos nuevos) y a la región conocida como amígdala (una agrupación subcortical de núcleos relacionada con la emoción que ya mencionaré en páginas siguientes).

Hace muchos años oí que David parecía manifestar, en su vida diaria, algunas preferencias y rechazos consistentes por determinadas personas. Por ejemplo, en lo que ha sido su lugar de residencia durante la mayor parte de los últimos veinte años había gente concreta con la que frecuentemente elegía ir si quería fumarse un pitillo o tomar un café, así como gente concreta con la que nunca iba. La consistencia de estos comportamientos era de lo más intrigante teniendo en cuenta que David no podía reconocer en absoluto a ninguno de estos individuos, que no tenía ni idea de que alguna vez hubiera visto a alguno de ellos y que no podía llamar a ninguno de ellos por su nombre o señalar a ninguno de ellos si se le decía su nombre. ¿Podría ser esta historia intrigante algo más que una anécdota curiosa? Decidí comprobarlo y examinarlo mediante una prueba empírica. Para poder hacerlo, colaboré con mi colega Daniel Tranel para diseñar un experimento que ha terminado por conocerse en nuestro laboratorio como el experimento del «chico bueno, chico malo».<sup>7</sup>

Durante una semana nos las arreglamos para introducir a David en tres tipos de trato humano, en condiciones totalmente controladas. Uno era con alguien tremendamente agradable y acogedor y que siempre recompensaba a David pidiera algo o no (éste era el chico bueno). Otro trato era con alguien emocionalmente neutro y que embarcaba a David en actividades que no eran ni agradables ni desagradables (era el chico neutro). El tercer tipo de trato era con un individuo de modales bruscos, que le decía «no» pidiera lo que pidiera y que sometía a David a una tarea psicológica muy tediosa pensada para aburrir al santo Job (era el chico malo). La tarea era la de discriminar el elemento diferente al mostrado pasado un determinado tiempo, que fue concebida en su momento para investigar la memoria de los monos y que probablemente es deliciosa siempre que se tenga la mente de un mono.

El desarrollo de estas diferentes situaciones se organizó a lo largo de cinco días consecutivos, al azar, pero siempre durante un tiempo determinado, de tal modo que la exposición al bueno, al malo y al indiferente pudiera medirse y compararse apropiadamente. El desarrollo tan complejo de este baile exigió diferentes habitaciones y varios ayudantes que, por cierto, no eran los mismos que los tipos bueno, malo y neutro.

Después de haber dado tiempo a que los diversos encuentros hubieran calado, le pedimos a David que participara en dos tareas diferenciadas. En una se le pidió que mirara un conjunto de cuatro fotografías entre las que estaba el rostro de uno de los individuos del experimento, al tiempo que se le preguntaba: «¿A quién acudirías si necesitaras ayuda?» y para aclarar aún más las cosas: «¿Quién crees que es tu amigo en este grupo?».

David se comportó espectacularmente. Cuando el individuo que se había mostrado positivo con él formaba parte del grupo de cuatro, David lo eligió el 80% de las veces, lo cual indica que su elección no era meramente aleatoria... el mero azar habría dado como resultado que David lo hubiera elegido el 25% de las veces. El individuo neutro fue elegido un porcentaje de veces no mayor que si hubiera sido al azar. Y casi nunca eligió al chico malo, en un porcentaje que volvía a romper el comportamiento azarístico.

En una segunda tarea, a David se le pidió que mirara los rostros de los tres individuos y nos dijera lo que de ellos sabía. Como de costumbre en él no dijo nada. David no podía recordar haberlos conocido y no tenía ningún recuerdo de ocasión alguna en la que se hubiera relacionado con ellos. Ni que decir tiene que no pudo nombrar a ninguno de aquellos individuos, que no pudo señalarlos si le proporcionábamos el nombre y que no tenía ni idea de lo que hablábamos cuando le preguntamos sobre lo acontecido la semana anterior. Pero cuando se le preguntaba cuál de los tres era su amigo, escogía una y otra vez al chico bueno.

Los resultados muestran que merecía la pena investigar la anécdota. Ciertamente David no tenía nada en su mente consciente que le ofreciera una razón manifiesta para escoger, correctamente, al chico bueno y rechazar, correctamente, al malo. No sabía por qué elegía a uno o rechazaba al otro; elegía y ya está. Sin embargo, la preferencia inconsciente que manifestaba está probablemente relacionada con las emociones que en él se inducían

durante el experimento, así como a la reinducción inconsciente de parte de esas emociones en el momento de las preguntas. David no había aprendido cosas nuevas del tipo de las que pueden desplegarse mentalmente en forma de imagen. Pero algo quedaba en su cerebro que podía producir resultados aunque sin forma de imagen, y sí en forma de acciones y de comportamiento. El cerebro de David podía generar acciones proporcionadas al valor emocional de los encuentros originales, causadas por la recompensa o por su carencia. Para aclarar esta idea, permítaseme describir una observación que hice en una ocasión durante las sesiones de relación en el experimento del chico bueno-chico malo.

Llevaban a David a una sesión con el chico malo y cuando dio la vuelta por el pasillo y vio al chico malo esperándole, a unos pocos pasos, se acobardó, se detuvo un instante y sólo después de hacerlo permitió que se le condujera suavemente a la sala de examen. Me di cuenta inmediatamente y le pregunté qué pasaba, que si podía hacer algo por él. Pero, de acuerdo con lo previsto, me dijo que no, que todo estaba en orden... después de todo, a su mente no acudía nada salvo, quizá, un sentir aislado de una emoción sin causa alguna tras esa emoción. Yo no tenía dudas de que la visión del chico malo le había inducido una breve respuesta emocional y una sensación brevísima ahí y en ese momento. Sin embargo, en ausencia de un conjunto adecuado de imágenes que le explicaran la causa de su reacción, el efecto quedaba aislado, desconectado y por ello mismo inmotivado.<sup>8</sup>

Tengo también pocas dudas de que si en lugar de haber llevado a cabo esta tarea en una semana la hubiéramos desarrollado durante semanas sucesivas, David habría dominado tales respuestas negativas y positivas para dar el comportamiento que mejor se avenía a su organismo, es decir, preferir de forma consistente al chico bueno y rechazar de forma consistente al chico malo. Pero no es que quiera sugerir que *él* hubiera elegido hacerlo deliberadamente sino más bien que su *organismo*, con su diseño y sus disposiciones, habría dirigido tal comportamiento. Habría desarrollado un tropismo hacia el chico bueno y un tropismo negativo hacia el malo, de manera muy parecida a como había desarrollado esas mismas preferencias en su vida real.

La situación que acabo de describir nos permite argumentar otras cosas. Primero, que la conciencia central de David está intacta, aspecto sobre el que volveremos en el próximo capítulo. Segundo, así como en el contexto del experimento chico bueno-chico malo las emociones de David se indujeron inconscientemente, en otros contextos él tiene emociones conscientemente. Cuando no tiene que depender de un recuerdo nuevo, se da cuenta de que es feliz porque está comiendo su comida preferida o porque observa una escena agradable. Tercero, dada la notable destrucción de diversas regiones corticales y subcorticales de su cerebro relacionadas con las emociones, es decir, los córtex prefrontales ventromediales, el cerebro basal anterior y la amígdala, es evidente que tales regiones no son indispensables ni para la emoción ni para la conciencia. También debemos tener en mente, para más adelante, que determinadas estructuras del cerebro de David siguen intactas: todo el tallo cerebral, el hipotálamo y el tálamo, la mayor parte de los córtex cingulados y prácticamente todas las estructuras sensoriales y motrices.

Permítaseme cerrar estos comentarios diciendo que el chico malo de nuestro experimento fue una neuropsicóloga joven, agradable y guapa. Habíamos pensado el experimento así para que ella fuera contra su modo de ser, ya que queríamos determinar hasta qué punto la preferencia manifiesta de David por la compañía de mujeres jóvenes y guapas contrarrestaría lo contradictorio de su conducta y el hecho de que era la transmisora de la tarea aburrida. (David tiene ojo para las chicas: en una ocasión le pesqué acariciando el brazo de Patricia Churchland al tiempo que le decía: «Qué suave eres...».) Pues bien, como puede verse, nuestro bienintencionado planteamiento de este plan perverso dio sus frutos. Ninguna belleza natural, por grande que fuera, habría compensado la emoción negativa inducida por los modales del chico malo y por el escaso entretenimiento que aportaba la tarea que le proponía.

No necesitamos ser conscientes del inductor de una emoción y en muchos casos no lo somos, como tampoco podemos controlar las emociones a voluntad. Podemos encontrarnos en un estado de ánimo feliz o triste, y sin embargo podemos estar absolutamente perdidos en cuanto a la razón de encontrarnos en semejante estado. Una búsqueda cuidadosa puede descubrir posibles causas, y puede que una u otra sea más probable, pero a menudo no

podemos tener la seguridad. La causa real puede haber sido la imagen de un suceso, una imagen que tuvo el potencial de hacerse consciente pero que no lo fue porque no le prestamos atención ya que estábamos a otra cosa. O puede que no haya habido imagen alguna sino más bien un cambio pasajero del perfil químico en nuestro medio interno, provocado por factores tan diversos como nuestro estado de salud, la dieta, el tiempo, el ciclo hormonal, lo mucho o lo poco que nos hemos movido ese día o incluso lo mucho que hayamos podido preocuparnos por determinado asunto. En tal caso, el cambio habría sido lo suficientemente sustancial para engendrar determinadas respuestas y alterar nuestro estado corporal, pero no sería transponible en imágenes en el mismo sentido en que se puede hacer la imagen de una persona o de una relación, es decir, no produciría una pauta sensorial de la que pudiéramos ser conscientes mentalmente. En otras palabras: no hace falta estar atento a las representaciones que inducen emociones y que conducen a las sensaciones subsiguientes, independientemente de que signifiquen algo externo al organismo o algo recordado internamente. Las representaciones, tanto del exterior como del interior, pueden darse por debajo del reconocimiento de la conciencia y aun así seguir induciendo respuestas emocionales. Las emociones pueden inducirse de modo inconsciente y aparecer así ante el ser consciente como aparentemente inmotivadas.

Podemos controlar en parte el que una imagen que aspira a ser inductora siga siendo blanco de nuestros pensamientos. (Los que han sido educados en el catolicismo saben con exactitud lo que quiero decir, lo mismo que los que se han formado en las ideas del Actors Studio.) Puede que no tengamos éxito en tal tarea pero el esfuerzo de apartar o de mantener esa inductora desde luego se da en la conciencia. También podemos controlar en parte la expresión de algunas emociones (suprimir nuestra cólera, enmascarar nuestra tristeza), pero a la mayoría de nosotros no se nos da muy bien y ésa es una buena razón por la que pagamos un buen dinero para ver a buenos actores entrenados en el control de sus emociones (motivo asimismo por el cual podemos perder no poco dinero jugando al póquer). Sin embargo, una vez que se ha formado una representación sensorial concreta, forme o no forme parte de nuestro flujo consciente de pensamiento, no tenemos gran cosa que decir sobre el mecanismo de inducción de la emoción. Si son correctos los

contextos psicológico y fisiológico, se seguirá una emoción. El disparo inconsciente de las emociones explica asimismo por qué no son fáciles de fingir voluntariamente. Como expliqué en *El error de Descartes*, una sonrisa espontánea que provenga de un placer genuino o el sollozo espontáneo que esté causado por la pena, se ejecutan en estructuras cerebrales localizadas profundamente en el tallo cerebral y bajo el control de la región cingulada. No tenemos medio alguno de ejercer un control voluntario directo sobre los procesos neurales de esas regiones. Las imitaciones voluntarias de las expresiones de emoción se detectan fácilmente como falsas: siempre hay algo que falla, bien sea en la configuración facial de los músculos faciales o en el tono de la voz. El resultado de este estado de cosas es que en la mayoría de nosotros, que no somos actores, las emociones son un índice bastante aceptable de lo propicio que es el entorno para nuestro bienestar o, por lo menos, lo propicio que a nuestra mente le parece.

Tenemos la misma facilidad de interrumpir una emoción que de detener un estornudo. Podemos intentar prevenir la expresión de una emoción y podemos tener éxito en parte, pero no al completo. Algunos de nosotros, bajo una influencia cultural apropiada, podemos convertirnos en relativos expertos en la cuestión, pero fundamentalmente lo que conseguimos es la capacidad de disfrazar parte de las manifestaciones externas de la emoción sin ser capaces de bloquear los cambios automatizados que se dan en las vísceras y en nuestro medio interno. Recuerde la última vez que usted se conmovió en público e intentó disimularlo. Pudo haber tenido éxito de tratarse de una película y haber estado en un lugar a oscuras, a solas con Gloria Swanson, pero no si se trató de hacer el elogio fúnebre de un amigo fallecido: su voz le habría delatado. Alguien me dijo una vez que la idea de que las sensaciones se dan después de las emociones no podía ser correcta dado que es posible suprimir las emociones y seguir teniendo sensaciones. Pero, por supuesto, eso no es verdad aparte de la supresión parcial de las expresiones faciales. Podemos educar nuestras emociones pero no suprimirlas por completo y las sensaciones que albergamos en nuestro interior son el testimonio de nuestro fracaso.

## *Una digresión sobre el control de lo incontrolable*

Una excepción parcial del control extremadamente limitado que tenemos sobre nuestro medio interno y nuestros órganos internos es la que se refiere al control respiratorio, sobre el que necesitamos ejercer una cierta acción voluntaria, ya que la respiración autónoma y la vocalización voluntaria para hablar y cantar utilizan el mismo instrumento. Podemos aprender a bucear, a aguantar la respiración durante períodos cada vez más largos, pero existen límites más allá de los cuales ni un campeón olímpico puede ir conservando la vida. Los cantantes de ópera se enfrentan a una barrera similar: ¿qué tenor no querría mantener el do de pecho un poquito más e irritar así a la soprano? Pero por mucho que entrenen laringe y diafragma ni tenor ni soprano serán capaces de traspasar esa barrera. El control indirecto de la presión sanguínea y del ritmo cardíaco mediante procedimientos tales como la biorretroalimentación también son excepciones parciales. Sin embargo, como regla, el control voluntario sobre la función autónoma es modesto.

Con todo, puedo dar cuenta de una excepción muy llamativa. Hace algunos años, la brillante pianista Maria João Pires nos contó la siguiente historia: cuando toca bajo el control perfecto de su voluntad, puede aumentar o reducir el flujo de emoción en su cuerpo. Mi esposa Hanna y yo pensamos que se trataba de una idea maravillosamente romántica pero Maria João insistió en que era capaz de hacerlo y nosotros seguimos sin creerla. Terminamos por montar el escenario en nuestro laboratorio para el momento de la verdad empírica. Conectamos a Maria João al complicado equipo psicofisiológico mientras escuchaba unas piezas musicales breves a nuestra elección en dos situaciones: emoción permitida, emoción voluntariamente inhibida. Hacía poco que habían salido sus *Nocturnos* de Chopin y como estímulos utilizamos algunos de los suyos y otros tocados por Daniel Barenboim. En la situación de «emoción permitida» el registro de la conductividad de su piel estaba repleto de altibajos, vinculados misteriosamente a los diversos pasajes de las piezas. Luego, en la situación de «emoción reducida» ocurrió, ciertamente, lo increíble. Aplanó prácticamente la gráfica de la conductividad de la piel a voluntad y alteró su latido cardíaco por añadidura. Su comportamiento varió igualmente. Se



reorganizó el perfil de sus emociones de fondo y desaparecieron algunos comportamientos emocionales específicos: por ejemplo, hubo menos movilidad facial y de la cabeza. Cuando, incrédulo, nuestro colega Antoine Bechara repitió el experimento entero, en la idea de que podría ser una modalidad de hábito, ella volvió a repetir el resultado. De modo que, después de todo, hay algunas excepciones que pueden ser más frecuentes precisamente en aquellos cuyo trabajo consiste en crear magia por medio de la emoción.

### ¿QUÉ SON LAS EMOCIONES?

La mención de la palabra *emoción* suele traer a la mente una de las seis emociones llamadas *primarias* o *universales*: felicidad, tristeza, miedo, cólera, sorpresa o disgusto. Simplifica el problema pensar en las emociones primarias pero es importante darse cuenta de que hay otros numerosos comportamientos a los que se ha etiquetado como «emociones». Son las llamadas emociones *secundarias* o *sociales*, como la turbación, los celos, la culpa o el orgullo, o las llamadas emociones *de fondo*, como el bienestar o el malestar, la calma o la tensión. También se ha aplicado la etiqueta de emoción a los impulsos y a las motivaciones y a los estados de dolor y placer.<sup>9</sup>

Bajo todos estos fenómenos subyace un núcleo biológico compartido que puede esbozarse como sigue:

1. Las emociones son conjuntos complejos de respuestas químicas y neurales que forman una pauta; todas las emociones tienen un cierto tipo de papel regulador, conducente de uno u otro modo a la creación de circunstancias ventajosas para el organismo que muestra el fenómeno; las emociones se *refieren a* la vida de un organismo, a su cuerpo para ser más precisos, y su papel es el de ayudar al organismo a conservar la vida.
2. Además de la realidad de que el aprendizaje y la cultura alteran la expresión de las emociones y dan nuevo significado a las emociones, las emociones son procesos biológicamente determinados, dependientes de

conjuntos de dispositivos cerebrales innatos, proporcionados por una larga historia evolutiva.

3. Los dispositivos que producen emociones ocupan un grupo relativamente restringido de regiones subcorticales, comenzando por el tallo cerebral y ascendiendo hasta el cerebro superior; los dispositivos forman parte de un conjunto de estructuras que regulan y representan estados corporales, cosa que se debatirá en el capítulo 5.
4. Todos esos dispositivos pueden ponerse en marcha automáticamente, sin deliberación consciente; la enorme variedad individual y el hecho de que la cultura juegue un papel en la formación de algunos inductores no suponen negación del propósito estereotipado, automático y regulador de las emociones.
5. Todas las emociones utilizan al cuerpo como escenario (medio interno, sistemas visceral, vestibular y musculoesquelético), pero las emociones afectan asimismo al modo de funcionamiento de numerosos circuitos cerebrales: la variedad de las respuestas emocionales es la responsable de profundos cambios tanto en el paisaje corporal como en el paisaje cerebral. El conjunto de estos cambios constituye el sustrato de las pautas neurales que terminan por convertirse en sensaciones de emoción.

En este punto hace falta decir algo de las emociones de fondo porque la etiqueta y el concepto no forman parte de los debates tradicionales sobre las emociones. Cuando notamos que una persona está «tensa» o «nerviosa», «desanimada» o «entusiasmada», «decaída» o «animada» sin que se haya dicho palabra que trasluzca cualquiera de estos posibles estados, estamos detectando emociones de fondo. Detectamos estas emociones de fondo mediante detalles sutiles de posturas corporales, velocidad y destreza de los movimientos, cambios mínimos en la mirada y en la velocidad de los ojos y en el grado de contracción de los músculos faciales.

Los inductores de las emociones de fondo suelen ser internos. Los propios procesos de regulación de la vida pueden originar emociones de fondo, pero eso mismo puede ocurrir con procesos continuados de conflicto mental, abiertos o encubiertos, ya que conducen a una satisfacción o a una

inhibición sostenidas de impulsos y motivaciones. Por ejemplo, las emociones de fondo pueden tener su origen en un esfuerzo físico prolongado (desde el «pico» que sigue a una carrera hasta el «bajón» que produce un trabajo físico arrítmico y sin interés), en el repensar una decisión que nos cuesta tomar (una de las razones ocultas tras la desalentada existencia del príncipe Hamlet) o en el saborear las perspectivas de un cierto placer maravilloso que pueda aguardarnos. En resumidas cuentas, determinadas condiciones del estado interno generadas por procesos biológicos en marcha o por la relación del organismo con su medio o por ambas cosas, originan respuestas que constituyen emociones de fondo. Estas emociones nos permiten sentir, entre otras cosas, las sensaciones de fondo de la tensión o de la relajación, de la fatiga o de la energía, del bienestar o del malestar, de la ansiedad gozosa o del temor.<sup>10</sup>

En las emociones de fondo, las respuestas constitutivas están más próximas al núcleo interior de la vida y su blanco es más interno que externo. En las emociones de fondo representan un papel principal los perfiles del medio interno y de las vísceras. Pero aunque las emociones de fondo no utilizan el repertorio diferenciado de las expresiones faciales explícitas que definen a las emociones primarias y sociales, también se expresan complejamente mediante cambios musculoesqueléticos, por ejemplo, en posturas sutiles del cuerpo y en el aspecto general de todo el movimiento corporal.<sup>11</sup>

En mi experiencia, las emociones de fondo son valerosas supervivientes de la enfermedad neurológica. Por ejemplo, las conservan los pacientes con daños frontales ventromediales, lo mismo que aquellos otros que tienen dañada la amígdala. Es algo misterioso, como se verá en el siguiente capítulo, que las emociones de fondo queden afectadas cuando también se ve afectado el nivel básico de la conciencia, la conciencia central.

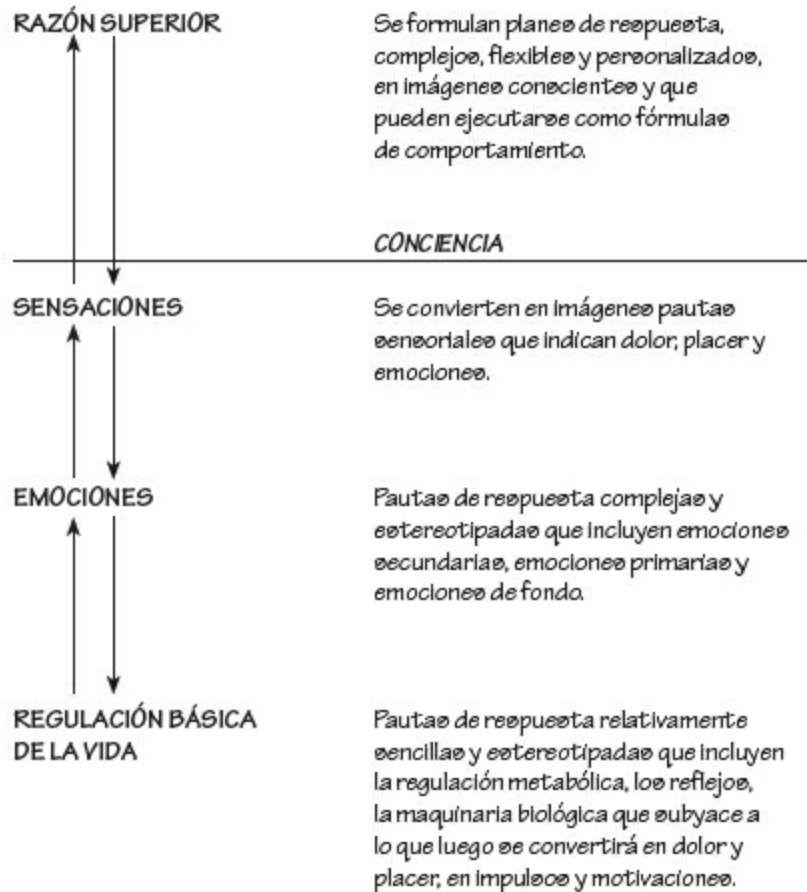
Aunque la composición y la dinámica exactas de las respuestas emocionales se conforman en cada individuo a través de un desarrollo y de un medio únicos, las pruebas parecen indicar que la mayoría, si no todas, de las respuestas emocionales son el resultado de una larga historia de refinamiento evolutivo. Las emociones forman parte de los dispositivos reguladores con los que estamos equipados para sobrevivir. Por eso fue capaz Darwin de catalogar las expresiones emocionales de tantas especies y descubrir una coherencia en tales expresiones y por eso se reconocen las emociones con tanta facilidad en distintas partes del mundo. Seguramente hay expresiones variables y existen variaciones en la configuración exacta de los estímulos que pueden inducir a emoción en las distintas culturas y entre los distintos individuos. Pero ante lo que uno se maravilla, al volar por todo el planeta, es ante la similitud y no la diferencia. Por cierto que esa similitud es la que hace posibles las relaciones interculturales y la que permite que arte y literatura, música y películas atraviesen fronteras. Esta idea ha recibido un apoyo inconmensurable gracias a la obra de Paul Elkman.<sup>12</sup>

La función biológica de las emociones es doble. La primera función es la producción de una reacción específica ante la situación inductora. En un animal, por ejemplo, la reacción puede ser salir corriendo o quedarse inmóvil o enzarzarse con el enemigo o integrarse en una conducta placentera. En los humanos, las reacciones son básicamente las mismas, hay que suponer que atemperadas por una sabiduría y una razón mayores. La segunda función biológica de la emoción es la regulación del estado interno del organismo de tal manera que pueda estar preparado para esa reacción concreta. Por ejemplo, proporcionando un flujo mayor de sangre a las arterias de las piernas de tal modo que los músculos reciban oxígeno y glucosa extra, en caso de una reacción de carrera, o un cambio en los ritmos cardíaco y respiratorio en el caso de quedarse inmóvil. En cualquier caso, y en otras situaciones, el plan es exquisito y la ejecución es fiabilísima. En resumidas cuentas: para determinadas clases de estímulos claramente peligrosos o claramente valiosos, en el medio interno o externo, la evolución ha compuesto una respuesta apropiada en forma de emoción. Ésa es la razón de que, a pesar del infinito número de variaciones que se encuentran en las diversas culturas, en los diversos individuos y a lo largo del curso de una

vida, podamos predecir con algún acierto que determinados estímulos producirán determinadas emociones. (Por eso le podemos decir a un colega: «Ve y díselo a ella; le gustará oírlo».)

En otras palabras, el «propósito» biológico de las emociones está claro y las emociones no son un lujo prescindible. Las emociones son curiosas adaptaciones que forman parte y parte de la maquinaria con la que los organismos regulan su supervivencia. Por antiguas que sean en el aspecto evolutivo, las emociones son un componente de nivel bastante alto en los mecanismos de regulación de la vida. Podemos imaginarnos este componente emparedado entre el paquete de supervivencia (por ejemplo, regulación de metabolismo, reflejos sencillos, motivaciones, biología del dolor y del placer) y los artificios de la razón superior, pero formando parte todavía en buena medida de la jerarquía de los dispositivos de la regulación vital. Para especies menos complicadas que la humana, lo mismo que para los humanos distraídos, las emociones producen en realidad comportamientos bastante razonables desde el punto de vista de la supervivencia.

*Tabla 2.1. Niveles de regulación vital*



El nivel elemental de regulación de la vida (el paquete de la supervivencia) incluye los estados biológicos que pueden percibirse conscientemente como impulsos y motivaciones y como estados de dolor y de placer.

Las emociones se encuentran en un nivel más elevado y complejo. Las flechas en dos sentidos indican causación hacia arriba o hacia abajo. Por ejemplo, el dolor puede inducir emociones y algunas emociones pueden abarcar un estado de dolor.

En su aspecto más elemental, las emociones forman parte de la regulación homeostática y están dispuestas para evitar la pérdida de integridad que es el presagio de la muerte o la muerte misma, así como para avalar a una fuente de energía, a un refugio o al sexo. Y como resultado de los poderosos mecanismos de aprendizaje tales como el condicionamiento, las emociones de todo tipo terminan por conectar la regulación homeostática y los «valores» de supervivencia a numerosos sucesos y objetos de nuestra experiencia autobiográfica. Las emociones son inseparables de la idea de

recompensa o de castigo, de placer o dolor, de acercamiento o abandono, de ventajas o desventajas personales. Es inevitable que las emociones sean inseparables de la idea de bien y de mal.

Podríamos habernos preguntado sobre la importancia de discutir el papel biológico de las emociones en un texto dedicado al asunto de la conciencia. Ahora debería estar clara su relevancia. Las emociones proporcionan automáticamente a los organismos comportamientos dirigidos a la supervivencia. En los organismos preparados para sentir emociones, es decir, para tener sensaciones, las emociones también tienen influencia en la mente, aquí y ahora, conforme se producen. Pero en los organismos equipados con conciencia, es decir, en aquellos organismos capaces de conocer sus sensaciones, se consigue otro grado de regulación. La conciencia permite que las sensaciones sean conocidas y de ese modo promueve el impacto interno de la emoción y permite a las emociones impregnar el proceso de pensamiento sirviéndose de las sensaciones. Más adelante, la conciencia permite conocer cualquier objeto (el «objeto» emoción o cualquier otro) y por ello realza la capacidad del organismo para responder adaptativamente, atento a las necesidades del organismo en cuestión. La emoción está dedicada a la supervivencia del organismo, lo mismo que la conciencia.

## INDUCCIÓN DE EMOCIONES

Las emociones se dan en dos tipos de circunstancias. El primero ocurre cuando el organismo procesa determinados objetos y situaciones con uno de sus dispositivos sensoriales, por ejemplo cuando el organismo capta la imagen de un rostro o un lugar familiares. El segundo tipo de circunstancia se da cuando la mente de un organismo recupera de su memoria determinados objetos y situaciones y los representa como imágenes del proceso de pensamiento, por ejemplo al recordar el rostro de una amiga o el hecho de que esa amiga ha muerto hace poco.

Un hecho evidente cuando consideramos las emociones es que determinados tipos de objetos o de sucesos suelen estar sistemáticamente vinculados más a ciertas clases de emoción que a otras. Los tipos de

estímulos que causan felicidad o miedo o tristeza suelen causarlos con bastante recurrencia en el mismo individuo o en individuos que comparten el mismo trasfondo social y cultural. A pesar de todas las posibles variaciones individuales que pueda haber en la expresión de una emoción, y a pesar del hecho de que podamos tener emociones encontradas, hay una correspondencia aproximada entre los tipos de inductores de emoción y el estado emocional resultante. A lo largo de la evolución, los organismos han adquirido los medios para responder a determinados estímulos (sobre todo aquellos que son potencialmente útiles o potencialmente peligrosos desde el punto de vista de la supervivencia) con la colección de respuestas a la que habitualmente llamamos emoción.

Pero aquí hace falta tomar precauciones. Quiero decir exactamente lo que digo cuando hablo de *rangos de estímulos* que constituyen inductores de determinadas *clases de emociones*. Dejo mucho margen para variaciones muy amplias en el tipo de estímulos que pueden inducir emociones (tanto en individuos como en culturas) y llamo la atención sobre el hecho de que, independientemente del grado de preajuste biológico de la maquinaria emocional, desarrollo y cultura tienen mucho que decir respecto al producto final. Con toda probabilidad, desarrollo y cultura superponen las siguientes influencias en los dispositivos preexistentes: primero, conforman lo que constituye el inductor adecuado de una emoción dada; segundo, conforman algunos aspectos de la expresión de la emoción, y tercero, conforman el conocimiento y el comportamiento que siguen al despliegue de una emoción.<sup>13</sup>

También es importante darse cuenta de que así como la maquinaria biológica de las emociones está en su mayor parte prefijada, los inductores no forman parte de esa maquinaria, son exteriores a ella. Los estímulos que causan las emociones no se restringen en absoluto a los que han contribuido a conformar nuestro cerebro emocional durante la evolución y que pueden inducir emociones en nuestro cerebro desde un momento muy temprano de nuestra vida. Conforme se desarrollan y se relacionan, los organismos van ganando experiencia fáctica y emocional en relación con los diferentes objetos y situaciones de su entorno y por ello tienen la oportunidad de asociar muchos objetos y situaciones que habrían sido emocionalmente neutros con



los objetos y situaciones que están naturalmente prescritos para causar emociones. La forma de aprendizaje conocida como condicionamiento es una manera de obtener esta asociación. Puede que una casa parecida a aquella otra en la que usted pasó una infancia feliz le haga sentirse bien aunque en esta segunda casa no le haya ocurrido todavía nada especialmente agradable. Del mismo modo, el rostro de una persona maravillosa y desconocida que nos recuerde al de alguien asociado a determinado hecho desgraciado puede causarnos incomodidad o irritación. Puede que incluso nunca sepamos por qué. No fue la Naturaleza la que prescribió tales respuestas pero seguramente contribuyó a que las adquiriéramos. Dicho sea de paso, así aparecen las supersticiones. En la distribución de las emociones en nuestro mundo hay algo de orwelliano: todos los objetos pueden adquirir cierta vinculación emocional, pero algunos adquieren mayor vinculación que otros. Nuestro diseño biológico básico sesga nuestras adquisiciones secundarias en relación con el mundo que nos rodea.

La consecuencia de ampliar el valor emocional a los objetos que biológicamente no estaban prescritos para tener una carga emocional es que el rango de estímulos que pueden inducir emociones es potencialmente infinito. Sin saber cómo, la mayoría de los objetos y de las situaciones conducen a una cierta reacción emocional, aunque algunas van más lejos que otras. La reacción emocional puede ser débil o fuerte (y afortunadamente para nosotros es débil en la mayor parte de los casos) pero no deja de estar ahí. La emoción y la maquinaria biológica que subyace a ella son las acompañantes obligadas del comportamiento, consciente o inconsciente. El pensar en uno mismo o en el entorno de uno mismo, tiene como acompañante obligado un cierto grado de emotividad.

La omnipresencia de la emoción en nuestro desarrollo y, consiguientemente, en nuestra experiencia cotidiana, conecta prácticamente todo objeto o toda situación de nuestra experiencia, gracias al condicionamiento, con los valores fundamentales de la regulación homeostática: recompensa y castigo, placer y dolor, aproximación o abandono, ventaja o desventaja personales e, inevitablemente, bueno (en el sentido de supervivencia) o malo (en el sentido de muerte). Nos guste o no, ésta es la condición *natural* humana. Pero cuando está disponible la

conciencia, las sensaciones tienen una influencia máxima y los individuos son también capaces de reflexionar y planificar. Tienen un medio de controlar la omnipotente tiranía de la emoción: eso que llamamos razón. Por supuesto que resulta irónico que los motores de la razón sigan necesitando de la emoción, lo cual significa que el poder controlador de la razón suele ser más bien modesto.

Otra importante consecuencia de la omnipotencia de las emociones es que prácticamente toda imagen, sea percibida o recordada, se ve acompañada por una cierta reacción del aparato de la emoción. Tendremos en cuenta la importancia de este hecho cuando discutamos los mecanismos del nacimiento de la conciencia en el capítulo 6.

Permítaseme cerrar esta comentario sobre los inductores de la emoción con un recordatorio de un aspecto engañoso del proceso de inducción. Hasta aquí me he referido a los inductores directos: truenos, serpientes, recuerdos felices. Pero las emociones pueden inducirse indirectamente y el inductor puede producir su resultado de un modo algo negativo, bloqueando el avance de una emoción en marcha. He aquí un ejemplo. Cuando en presencia de una fuente de alimento o sexo, un animal desarrolla una conducta de aproximación y muestra rasgos de la emoción felicidad, bloquearle e impedir que consiga sus objetivos originará frustración e incluso cólera, una emoción muy distinta a la felicidad. El inductor de la cólera no es la perspectiva de alimento o sexo sino más bien la interrupción del comportamiento que estaba conduciendo al animal hacia esa buena perspectiva. Otro ejemplo sería la suspensión súbita de una situación de castigo (por ejemplo, de dolor mantenido), lo cual induciría bienestar y felicidad. El efecto purificador (catártico) que deberían tener todas las buenas tragedias, según Aristóteles, se basa en la suspensión súbita de un estado firmemente inducido de miedo y de compasión. Muchos siglos después de Aristóteles, Alfred Hitchcock desarrolló una brillante profesión basándose en este sencillo esquema biológico y Hollywood nunca ha dejado de tenerlo en cuenta. Nos guste o no, nos sentimos muy reconfortados cuando Janet Leigh deja de gritar en la ducha y queda tendida en el fondo de la bañera.\* Por lo que se refiere a la emoción, no hay muchas escapatorias posibles ante la disposición con la que nos ha dotado la naturaleza. La llevamos y nos lleva.

## *La mecánica de la emoción*

A partir de la experiencia, sabemos que las respuestas que constituyen las emociones son de lo más variado. Algunas respuestas aparecen fácilmente en todos nosotros. Pensemos en los músculos de la cara que adoptan las formas típicas de la alegría o la pena o la cólera; o en la piel que se blanquea como reacción ante una mala noticia o que enrojece ante una situación de azoramiento; o en las posturas corporales que indican alegría, desafío, tristeza o abatimiento; en las palmas húmedas y pegajosas de la aprehensión; o en el corazón acelerado que se asocia al orgullo; o en la ralentización, en la casi inmovilidad del corazón ante el terror.

Otras respuestas no están a la vista pero no por ello son menos importantes, como la mirada de cambios que se dan en otros órganos distintos de los vasos sanguíneos, la piel o el corazón. Un ejemplo es la secreción de hormonas, como la cortisona, que alteran el perfil químico del medio interno; o la secreción de péptidos, tales como la b-endorfina u oxitocina, que alteran el funcionamiento de determinados circuitos cerebrales. Otro es la descarga de neurotransmisores, como las monoaminas, la norepinefrina, la serotonina y la dopamina. Durante las emociones, las neuronas localizadas en el hipotálamo, en el cerebro basal anterior y en el tallo cerebral liberan esas sustancias químicas en diversas zonas superiores del cerebro y, al hacerlo, modifican temporalmente el modo de operar de muchos circuitos neurales. Las consecuencias características del incremento o de la disminución de tales transmisores abarcan la sensación que tenemos de que los procesos mentales se aceleran o se ralentizan, por no mencionar la sensación placentera o desagradable que impregna la experiencia mental. Esas sensaciones forman parte de nuestro sentir las emociones.

Las diferentes emociones están producidas por diferentes sistemas cerebrales. De la misma manera que podemos diferenciar entre una expresión facial de ira y otra de alegría, de la misma manera que podemos notar la diferencia entre la tristeza y la felicidad en nuestra carne, la neurociencia está empezando a mostrarnos cómo funcionan los diferentes sistemas cerebrales para producir, por ejemplo, ira, tristeza o felicidad.

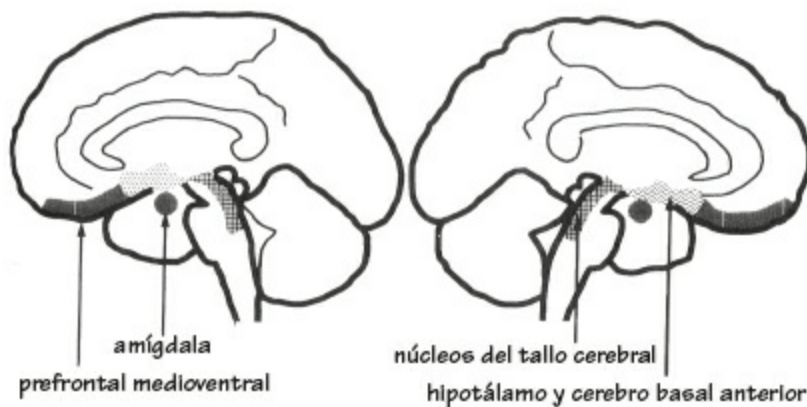
El estudio de pacientes con enfermedades neurológicas y daño cerebral localizado ha ofrecido algunos de los resultados más reveladores de este campo, pero estas investigaciones se están complementando ahora con la neuroimagen funcional de individuos que no tienen enfermedades neurológicas. Me gustaría apuntar que el trabajo con seres humanos permite asimismo un diálogo enriquecedor con los investigadores que abordan estos mismos problemas en animales, otra novedad bienvenida en este campo de la investigación.

La esencia de los descubrimientos disponibles puede resumirse como sigue. En primer lugar, el cerebro induce emociones a partir de un número notablemente reducido de lugares cerebrales. La mayor parte de ellos están localizados bajo el córtex cerebral y se conocen como subcorticales. Los principales lugares subcorticales se encuentran en la región del tallo cerebral, del hipotálamo y del cerebro basal anterior. Un ejemplo es la región conocida como gris periacueductal (PAG) que es una región principal en la coordinación de las respuestas emocionales. La PAG actúa vía los núcleos motores de la formación reticular y vía los núcleos de los nervios craneales, tales como los núcleos del nervio vago.<sup>14</sup> Otro importante lugar subcortical es la amígdala. Los lugares inductores del córtex cerebral, los lugares corticales, abarcan sectores de la región cingulada anterior y de la región prefrontal medioventral.

En segundo lugar, estos lugares están comprometidos en el procesado de diferentes emociones en distinto grado. Hemos mostrado recientemente, utilizando imágenes PET, que la inducción y la experiencia de la tristeza, la cólera, el miedo y la felicidad, conducen a una activación de algunos de estos lugares mencionados, pero que la pauta de cada emoción es característica. Por ejemplo, la tristeza activa de manera regular el córtex prefrontal medioventral, el hipotálamo y el tallo cerebral, mientras que la cólera y el miedo no activan ni el córtex prefrontal ni el hipotálamo. Las tres emociones comparten la activación del tallo cerebral pero la activación intensa hipotalámica y prefrontal central media parece específica de la tristeza.<sup>15</sup>

En tercer lugar, algunas de estas localizaciones también están implicadas en el reconocimiento de estímulos que significan determinadas emociones. Por ejemplo, una determinada serie de estudios en mi laboratorio ha mostrado

que la estructura conocida como amígdala, que se encuentra en las profundidades de cada lóbulo temporal, es indispensable para el reconocimiento del miedo en las expresiones faciales, para estar condicionado ante el miedo e incluso para expresar miedo. (En una serie paralela de trabajos, los estudios de Joseph LeDoux y Michael Davis han mostrado que la amígdala es necesaria para el condicionamiento por miedo y han revelado detalles de los circuitos implicados en este proceso.)<sup>16</sup> Sin embargo, la amígdala presenta poco interés en el reconocimiento o en el aprendizaje de los disgustos o la felicidad. Lo importante es que hay otras estructuras igual de específicas que se interesan por otras emociones y no precisamente por el miedo.



*Figura 2.1.* Las principales localizaciones de inducción de las emociones. Sólo una de las cuatro es visible en la superficie cerebral (la región prefrontal ventral media). Las demás regiones son subcorticales (véase la figura A.3 en el apéndice para su exacta localización). Todas ellas están localizadas cerca de la línea media del cerebro.

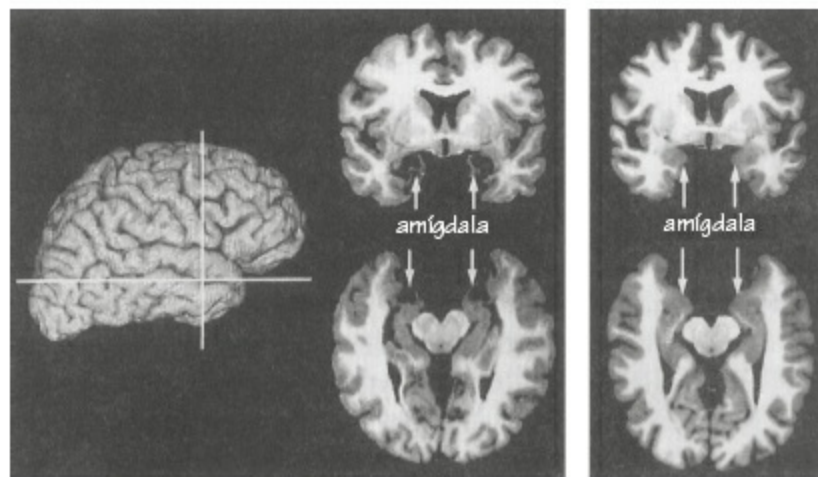
La siguiente descripción ilustra el refinado grabado de los sistemas cerebrales relacionados con la producción y el reconocimiento de las emociones. No es más que uno de los diversos ejemplos que podrían aducirse para apoyar la idea de que no existe un único centro cerebral para el procesamiento de las emociones sino más bien sistemas discretos relacionados con pautas emocionales separadas.

## *No temáis*

Hace casi una década, una mujer joven, a la que llamaré S, me llamó la atención a causa del aspecto que tenía el escáner CT de su cerebro. De forma inesperada, su escáner reveló que tenía ambas amígdalas, la del lóbulo temporal derecho y la del lóbulo temporal izquierdo, casi completamente calcificadas. La apariencia es chocante. En un escaneado CT, un cerebro normal muestra una miríada de píxeles grises en los que la intensidad del gris define el contorno de las estructuras. Pero si un mineral como el calcio se deposita dentro de la masa cerebral, el escaneado lo muestra de un blanco lechoso brillante que es inconfundible.

Alrededor de las dos amígdalas, el cerebro de la paciente S era perfectamente normal. Pero la cantidad de depósito de calcio era tal que se hacía inmediatamente patente que dentro de las amígdalas sólo podía darse una escasa o nula función de las neuronas. Cada una de las amígdalas es una especie de encrucijada, en la que terminan numerosas vías procedentes de regiones corticales y subcorticales y otras tantas que salen de ella en dirección a esas regiones. Sencillamente, las funciones normales que se llevan a cabo en tal profusa encrucijada no podían darse en ninguno de los lados del cerebro de S. Tampoco era una afección reciente de su cerebro. El depósito de minerales en los tejidos cerebrales precisa mucho tiempo y aquel trabajo tan concreto y exhaustivo que veíamos en su cerebro seguramente había supuesto muchos años, teniendo que haber empezado en los primeros años de su vida. Para los que puedan tener curiosidad acerca de las causas de este problema, diré que S padece la enfermedad de Urbach-Wiethe, una situación autosómica recesiva muy rara caracterizada por depósitos anormales de calcio en la piel y en la garganta. Cuando el cerebro se ve afectado por depósitos de calcio, las estructuras que suelen verse más afectadas son las amígdalas. Estos pacientes suelen tener ataques, afortunadamente no severos, y desde luego fue un ataque de poca importancia el que hizo que S se pusiera por primera vez en nuestras manos. Pudimos ayudarla y desde entonces no ha tenido más ataques.

Mi primera impresión de S fue la de una joven alta, delgada y sumamente agradable. Yo tenía mucha curiosidad sobre todo en averiguar sus capacidades de aprendizaje y de memoria, así como acerca de su comportamiento social. Mi razón para esta curiosidad era doble. En esa época había mucha polémica acerca del papel de las amígdalas en el aprendizaje de hechos nuevos y algunos investigadores creían que la amígdala era una compañera esencial del hipocampo en la adquisición de nuevos recuerdos de hechos, mientras que otros pensaban que en tal sentido tenía poco que aportar. Mi curiosidad por su comportamiento se basaba en el hecho de que a partir de estudios con primates no humanos se sabía que la amígdala tiene un papel en los comportamientos sociales.<sup>17</sup>



*Figura 2.2.* Lesión bilateral de la amígdala en la paciente S (cuadro izquierdo) y amígdala normal (cuadro derecho). Las secciones se obtuvieron según los dos planos perpendiculares que se indican con dos líneas blancas sobre la superficie externa del cerebro. Las áreas negras señaladas mediante flechas son las amígdalas lesionadas. Compárense con las amígdalas normales de un cerebro testigo en esas mismas secciones en las dos figuras de la derecha.

Puedo resumir la historia diciendo que S no tenía nada en absoluto defectuoso en su capacidad de aprender nuevos hechos. Cosa evidente cuando la vi una segunda vez y claramente me reconoció, me sonrió y me saludó por mi nombre. Su aprendizaje a la primera de quién era yo, de qué aspecto tenía mi cara y cómo me llamaba no presentaba fallo alguno.

Numerosas pruebas psicológicas corroboraron esta impresión primera y así siguen las cosas en la actualidad. Años después mostraríamos que sí había un aspecto defectuoso en relación con su aprendizaje, pero no con el aprendizaje de los hechos sino con el condicionamiento ante estímulos desagradables.<sup>18</sup>

Su historia social, por otra parte, era excepcional. Por decirlo de la manera más simple, yo diría que S se acercaba a la gente y abordaba las situaciones con una actitud predominantemente positiva. Habrá quien diga que su acercamiento era excesiva e inapropiadamente abierto. S no sólo era agradable y animosa sino que parecía ansiosa por relacionarse con cualquiera que le diera conversación y hubo personas de los equipos clínico y de investigación que tuvieron la impresión de que sencillamente carecía de la reserva y la reticencia que podían esperarse de ella. Por ejemplo, al poco de haber sido presentada, S no se mostraba recatada en abrazar y tocar. Ojo, no nos confundamos, su conducta no hacía que nadie se sintiera incómodo sino que sencillamente se la percibía como muy alejada del comportamiento estándar de un paciente en sus circunstancias.

Terminaríamos por averiguar que esta misma actitud impregnaba todas las áreas de su vida. Hacía amigos con facilidad, se emparejaba sin dificultad alguna y a menudo se habían aprovechado de ella aquellos en quien confiaba. Por otro lado, era y es una madre muy responsable y hace muchos esfuerzos para atenerse a las reglas sociales y para ser valorada por esos esfuerzos. Desde luego que es difícil describir la naturaleza humana y en las mejores circunstancias y con la mejor salud está llena de contradicciones. Es casi imposible hacerle justicia cuando nos adentramos en el reino de la enfermedad.

Los primeros años de investigación con S dieron dos importantes resultados. Por un lado, S no tenía problema alguno en memorizar hechos. Lo cierto es que era posible decir que sus percepciones sensoriales, sus movimientos, su lenguaje y su inteligencia básica no eran distintos de las de un individuo medio completamente sano en lo que se refería a facultades elementales. Por otro, su conducta social mostraba el sesgo persistente de su tono emocional predominante. Era como si se hubieran retirado de su vocabulario afectivo las emociones negativas, como el temor y la cólera, permitiendo que las emociones positivas dominaran su vida, por lo menos



con una mayor frecuencia cuando no con una mayor intensidad. Cosa que me interesó especialmente porque había captado una pauta parecida en pacientes con lesión bilateral del sector anterior del lóbulo temporal, quienes, como parte de sus amplias lesiones, tenían también daños en las amígdalas. Era razonable plantear la hipótesis de que su sesgo afectivo tuviera que ver con daños en la amígdala.

Todas estas suposiciones se convirtieron en hechos incontestables cuando Ralph Adolphs se unió a mi laboratorio. Por medio de una diversidad de hábiles técnicas de investigación sobre diversos pacientes, unos con lesiones en la amígdala y otros con daños en otras estructuras, Adolphs fue capaz de determinar que el sesgo afectivo estaba originado en su mayor parte por el deterioro de una emoción: el temor.<sup>19</sup>

Utilizando una técnica de ajuste multidimensional, Adolphs demostró que S no podía detectar de modo coherente la expresión de miedo en el rostro de otra persona, sobre todo si se trataba de expresiones ambiguas o cuando se expresaban otras emociones simultáneamente. No tenía tal problema en el reconocimiento de otras expresiones faciales de emoción, por ejemplo la de sorpresa, que en muchos aspectos tiene una configuración general similar. Curiosamente, S, que tiene dotes notables para dibujar y posee una buena técnica, no puede dibujar un rostro que represente miedo, aunque sí puede dibujar otras caras que representen otras emociones. Cuando se le pide que imite expresiones faciales de emociones, lo hace con facilidad en cuanto a las emociones primarias pero no en cuanto al miedo. Sus intentos producen cambios mínimos en su expresión facial, tras lo cual confiesa su completo fracaso. En este caso tampoco tiene dificultades en poner expresión facial de sorpresa. Por último, S no experimenta el miedo del mismo modo que usted o yo en una situación que normalmente debería inducirlo. De manera puramente intelectual sabe qué es lo que se supone que es el miedo, qué puede causarlo e incluso qué se puede hacer en situaciones de miedo pero, por así decir, poco o nada de tal bagaje intelectual le sirve en el mundo real. Su naturaleza no amedrentable, resultado de la lesión bilateral de la amígdala, le ha impedido aprender a lo largo de su corta vida el significado de situaciones desagradables por las que todos los demás hemos pasado. El resultado es que no ha aprendido a identificar las señales indicativas que

anuncian posibles peligros y posibles molestias, sobre todo cuando aparecen en el rostro de otras personas o se dan en una situación. Nunca ha quedado más claramente demostrado que en un estudio reciente que pedía un juicio sobre honradez y accesibilidad basado en rostros humanos.<sup>20</sup>

Este experimento pedía juzgar un centenar de rostros humanos anteriormente clasificados por individuos normales como indicativos de diversos grados de honradez y de accesibilidad. Había cincuenta caras que siempre se habían juzgado como inspiradoras de confianza y otras cincuenta que no. La selección de las caras la habían realizado individuos normales a los que se les había hecho una pregunta sencilla: en una escala de uno a cinco ¿cómo calificaría la honradez y la accesibilidad del individuo por lo que le inspira su rostro? O, en otras palabras, si usted necesitara ayuda ¿en qué medida se vería impelido a pedírsela a un individuo con esta cara?

Una vez distribuidas las cien caras basándose en las clasificaciones de los cuarenta y seis individuos normales, pasamos a los pacientes con lesión cerebral. S era una de los tres pacientes con daño bilateral en la amígdala incluidos en el estudio, pero también investigamos los resultados de siete pacientes con lesiones bien en la amígdala izquierda o en la derecha, de tres pacientes con daños en el hipocampo y con incapacidad de aprender nuevos hechos y de diez pacientes con lesiones en otras partes del cerebro, es decir, fuera de la amígdala y del hipocampo. Los resultados fueron más notables de lo esperado.

S, junto con los demás pacientes que tenían lesiones en las amígdalas de ambos lados del cerebro, miraba las caras que usted y yo consideraríamos dignas de confianza y las clasificaba, prácticamente sin error, tal y como hubiéramos hecho usted o yo, como caras a las que se podría acercarse en caso de necesitar ayuda. Pero cuando miraban caras ante las que usted y yo nos mostraríamos recelosos, personas a las que intentaríamos eludir, las juzgaban como igualmente dignas de confianza. Los pacientes con sólo una amígdala lesionada, los pacientes amnésicos y los demás pacientes con otros daños cerebrales ofrecieron unos resultados iguales a los de los individuos normales.

La incapacidad de hacer juicios sociales adecuados, basándonos en experiencias previas, de situaciones que puedan ser conducentes o no al bienestar personal tiene importantes consecuencias para los que se ven afectados de este modo. Inmersos en un seguro mundo pollyannesco,\* estos individuos no pueden protegerse contra riesgos sociales sencillos y no tan sencillos y por ello son más vulnerables y menos independientes que nosotros. Sus vidas atestiguan este deterioro crónico del mismo modo que atestiguan la importancia primordial de la emoción en el gobierno no sólo de criaturas simples sino también de los humanos.

### *Cómo funciona el conjunto*

Por lo tanto, en una emoción característica determinadas regiones del cerebro, que forman parte de un sistema relacionado con las emociones en su mayor parte previamente organizado, envía órdenes a otras regiones del cerebro y a la mayoría de las partes del cuerpo que lo alberga. Las órdenes se envían por dos rutas diferentes. Una es el torrente sanguíneo, por el que las órdenes viajan en forma de moléculas químicas que actúan sobre los receptores de las células que constituyen los tejidos corporales. La otra consiste en las vías neuronales, y las órdenes que por ella viajan lo hacen bajo la forma de señales electroquímicas que actúan sobre otras neuronas, sobre las fibras musculares o sobre órganos (como, por ejemplo, las glándulas suprarrenales) que a su vez liberan sustancias químicas propias en el torrente sanguíneo.

El resultado de estas órdenes químicas y neurales coordinadas es un cambio global en el estado del organismo. Los órganos que reciben las órdenes cambian al recibirlas, y los músculos, sea la musculatura lisa de los vasos sanguíneos o la musculatura estriada del rostro, se mueven como se les ordena. Pero igual de notable es el cambio que sufre el cerebro. La liberación de sustancias como las monoaminas y los péptidos de las regiones de los núcleos del tallo cerebral y del cerebro basal anterior altera el procesado de otros numerosos circuitos cerebrales, pone en marcha determinados comportamientos específicos (por ejemplo apareamiento, juego, llanto) y

modifica la señalización de los estados corporales hacia el cerebro. En otras palabras, tanto cerebro como cuerpo se ven afectados amplia y profundamente por el conjunto de órdenes, aunque el origen de estas órdenes se circunscriba a una zona cerebral relativamente pequeña que responde a un contenido concreto del proceso mental. A continuación consideremos lo siguiente: más allá de la emoción, específicamente descrita como la colección de respuestas que acabo de esbozar, deben darse dos pasos más antes de que *se conozca* una emoción. El primero es la sensación, la imagen de los cambios que acabamos de ver. El segundo es la aplicación de la conciencia central al conjunto entero de los fenómenos. Sólo en ese momento se da el conocer una emoción, el sentir una sensación.

Estos sucesos pueden resumirse pasando por los tres pasos clave del proceso:

1. Puesta en marcha del organismo por un inductor de la emoción, por ejemplo un objeto concreto procesado visualmente, lo cual da como resultado unas representaciones visuales del objeto. Imagínese toparse con la tía Marga, a la que usted quiere y a la que lleva mucho tiempo sin ver. Lo más probable es que usted reconozca a tía Marga inmediatamente, pero incluso si no la reconoce, o incluso antes de que pueda reconocerla, el proceso básico de la emoción sigue avanzando hasta el segundo paso.
2. Las señales subsiguientes al procesado de la imagen del objeto activan las localizaciones neurales que están preparadas para responder al tipo concreto de inductor al que pertenece el objeto. Las localizaciones a las que me refiero (por ejemplo, en los córtex prefrontales ventromediales, la amígdala y el tallo cerebral) están innatamente dispuestas, pero las experiencias pasadas relativas a Marga han modulado su modo de responder: por ejemplo, en la facilidad con la que pueden responder. Dicho sea de paso, la tía Marga no va viajando por todo el cerebro en forma de foto de pasaporte. Existe como imagen virtual, surgiendo de pautas neurales generadas por la relación de diversas áreas de los córtex visuales, sobre todo en los lóbulos occipitales. Las señales subsiguientes

a la presencia de su imagen viajan por todas partes y van haciendo su labor cuando responden aquellas partes del cerebro que están interesadas en cosas relativas a Marga.

3. Como consecuencia del paso 2, las localizaciones de la inducción de la emoción disparan un cierto número de señales hacia otras partes cerebrales (por ejemplo, a los núcleos de monoamina, a los córtex somatosensoriales y a los córtex cingulares) y hacia el cuerpo (por ejemplo, a las vísceras y a las glándulas endocrinas), como ya se ha indicado antes. Bajo determinadas circunstancias el equilibrio de las respuestas puede favorecer a los circuitos intracerebrales y en cambio movilizar mínimamente el cuerpo. Es lo que he denominado respuestas «a modo de bucle corporal».

El resultado combinado de los pasos 1, 2 y 3 es una colección apropiada y momentánea de respuestas a las circunstancias que originan la conmoción: por ejemplo, divisar a la tía Marga; o el anuncio de la muerte de una amiga, o nada que podamos definir conscientemente, o si somos un pajarillo en un nido la imagen de un objeto que pasa volando por encima de nosotros. Tomemos este último ejemplo. El pajarillo no tiene ni idea de que se trate de un águila predadora y no tiene sensación consciente del peligro que le acecha. En el sentido estricto del término, no hay proceso de pensamiento que le diga al pajarillo lo que tiene que hacer a continuación, que es acurrucarse lo máximo posible en el nido y quedarse lo más callado que pueda para ver si pasa desapercibido al águila. Y, sin embargo, se han dado los pasos del proceso que acabo de describir: en el cerebro visual del pajarillo se han formado unas imágenes visuales, algunos sectores de su cerebro han respondido al *tipo* de imagen visual que ha formado el cerebro y se han puesto en plena marcha las respuestas químicas y neurales, autónomas y motoras apropiadas. El paso tranquilo y constante de la evolución lo ha pensado todo en el lugar del pajarillo y su sistema genético se lo ha transmitido debidamente. Con una pequeña ayuda de su madre y con algunas circunstancias anteriores, ya está listo el miniconcierto del miedo para ser interpretado cuando la situación lo exija. La respuesta de miedo que podemos ver en un perro o en un gato se ejecuta del mismo modo y ésta es la misma

respuesta que podemos detectar en nosotros al caminar de noche por una calle oscura. Que nosotros gracias a la conciencia, o el perro y el gato en último extremo, lleguemos a conocer también esas sensaciones causadas por esas emociones, es harina de otro costal.

Lo cierto es que podemos encontrar la configuración básica de las emociones en organismos simples, e incluso en los unicelulares, y terminaríamos atribuyendo emociones como la felicidad, el temor o la ira a criaturas simplísimas que, con absoluta probabilidad, no sienten semejantes emociones en el sentido en que las sentimos usted o yo, criaturas que son excesivamente simples como para tener cerebro o que, de tenerlo, es demasiado rudimentario como para albergar una mente. Hacemos esas atribuciones puramente sobre la base de los movimientos del organismo, de la velocidad de cada uno de sus actos, del número de acciones por unidad de tiempo, del estilo de sus movimientos y así sucesivamente. Podemos hacer lo mismo con un sencillo cursor que se mueva sobre una pantalla de ordenador. Algunos de sus movimientos bruscos y rápidos parecerán «enfadados», los saltos armoniosos pero súbitos parecerán «alegres» y si recula nos parecerá «asustado». Un vídeo que represente diversas formas geométricas que se muevan con diferentes velocidades y que mantengan diversas relaciones provoca, con seguridad, atribuciones de estados emocionales en los adultos normales y también en los niños. La razón por la cual podemos antropomorfizar tan eficazmente al cursor o al animal es bien sencilla: la emoción, como indica la palabra, se refiere al movimiento, al comportamiento externalizado, a la orquestación de las reacciones ante una causa dada dentro de un entorno determinado.<sup>21</sup>

A medio camino entre un cursor y un animal doméstico se encuentra una de las criaturas vivas que más ha contribuido al progreso de la neurobiología, un caracol marino conocido como *Aplysia californica*. Eric Kandel y sus colegas han hecho grandes incursiones en el estudio de la memoria utilizando a este simplísimo caracol, que puede que no tenga mucha cabeza pero que sí posee un sistema nervioso científicamente descifrado y muchas conductas interesantes. Pues bien, puede que *Aplysia* no tenga sensaciones como usted o como yo pero tiene algo que no es muy diferente de las emociones. Tóquese la aleta de una *Aplysia* y se verá cómo se enrosca completa y rápidamente,

mientras aumenta el ritmo cardíaco de *Aplysia* y ésta suelta tinta en su entorno para confundir al enemigo, un poco al modo de James Bond cuando le pisa los talones el Dr. No. *Aplysia* se emociona con un miniconcierto de respuestas que no es formalmente distinto, sino tan sólo más sencillo, del que usted o yo desplegaríamos en circunstancias equivalentes. Desde el momento en que *Aplysia* puede representar su estado emotivo en el sistema nervioso, es posible que tenga los rudimentos de sensaciones. No sabemos si *Aplysia* las tiene o no, pero es extremadamente difícil imaginar que *Aplysia* sepa de tales sensaciones en el caso de que las tenga.<sup>22</sup>

#### REFINADO DE LA DEFINICIÓN DE EMOCIÓN: UNA DIGRESIÓN

¿Quién es candidato a ser emoción? ¿El dolor? ¿Un reflejo de sobresalto? Ninguno; pero si no lo es ninguno ¿por qué? La proximidad de estos fenómenos relacionados exige distinciones muy finas pero solemos pasar por alto las diferencias. Los reflejos de sobresalto forman parte del repertorio de las respuestas reguladoras a disposición de los organismos complejos y están formados por conductas simples (por ejemplo, ocultamiento de extremidades). Pueden estar incluidos entre las numerosas respuestas concertadas que constituyen una emoción: respuestas endocrinas, respuestas viscerales múltiples, respuestas musculoesqueléticas múltiples y así sucesivamente. Pero hasta el sencillo comportamiento emotivo de *Aplysia* es más complicado que un sencillo reflejo de sobresalto.

Tampoco es candidato el dolor. El dolor es consecuencia de un estado de disfunción localizada en un tejido vivo, consecuencia de un estímulo (lesión presente o inminente en el tejido) que origina la sensación de dolor pero que asimismo causa respuestas reguladoras igual que los reflejos y que también puede inducir otras emociones por su cuenta. En otras palabras, las emociones puede causarlas el mismo estímulo que causa el dolor pero son resultados diferentes de una misma causa. En consecuencia, podemos llegar a saber que sentimos dolor y que sentimos una emoción asociada al dolor siempre que exista conciencia.

Cuando el otro día cogió usted aquel plato caliente y se quemó las yemas de los dedos, sintió dolor e incluso pudo sufrir debido a él. En los términos neurobiológicos más sencillos esto fue lo que le ocurrió a usted:

En primer lugar, el calor activó un gran número de fibras nerviosas finísimas y sin cubierta de mielina, llamadas fibras C, cercanas a la quemadura. (Estas fibras, que están distribuidas literalmente por todo el cuerpo, son evolutivamente antiguas y se dedican sobre todo a transportar señales de los estados internos del cuerpo, entre ellas aquellas que terminan provocando dolor. Se las llama *amielinadas* porque carecen de la funda aislante llamada mielina. Las fibras llamadas A- $\delta$  ligeramente mielinadas se encuentran a lo largo de las fibras C y realizan una tarea similar. Ambas reciben el nombre de *nociceptivas* porque responden a estímulos que son, o pueden ser, dañinos para los tejidos vivos.)

En segundo lugar, el calor destruyó unos cuantos miles de células de la piel y esa destrucción liberó un cierto número de sustancias químicas en esa zona.

En tercer lugar, se convocó en la zona a diversas clases de glóbulos blancos relacionados con la reconstrucción de tejidos dañados: esa convocatoria la hicieron algunas de esas sustancias químicas liberadas (por ejemplo, una sustancia peptídica llamada sustancia P y ciertos iones, como el potasio).

En cuarto lugar, varias de estas sustancias químicas activaron por su cuenta las fibras nerviosas, uniendo sus voces a las del propio calor.

Una vez que se inició la onda de activación en las fibras nerviosas, viajó por la médula espinal y se produjo una cadena de señales atravesando distintas neuronas (una neurona es una célula nerviosa) y distintas sinapsis (una sinapsis es el punto en el que dos neuronas se conectan y se transmiten señales) a lo largo de las rutas adecuadas. Las señales ascendieron hasta llegar a los niveles superiores del sistema nervioso: el tallo cerebral, el tálamo e incluso el córtex cerebral.

¿Y qué ocurrió como resultado de esta sucesión de señales? Que se activaron temporalmente conjuntos de neuronas localizados en diferentes niveles del sistema nervioso y que esa activación produjo una pauta neural, una especie de mapa de las señales relacionadas con el daño de los dedos. El



sistema nervioso central contaba ya con pautas neurales variadas y múltiples de daños a tejidos según las especificaciones biológicas de su sistema nervioso y del cuerpo al que está conectado. Se daban ya las condiciones necesarias para originar una sensación de dolor.

La cuestión a la que apunto surge en este momento: ¿sería lo mismo una de esas pautas neurales de daños en tejidos (o todas ellas juntas) que *saber* que se siente dolor? Y la respuesta es, verdaderamente, no. Saber que se siente dolor exige algo más que se da *después* de que las pautas neurales que se corresponden con el sustrato del dolor (las señales nociceptivas) aparezcan en las áreas adecuadas del tallo cerebral, el tálamo y el córtex cerebral y generen una imagen de dolor, una sensación de dolor. Pero téngase en cuenta que el proceso «posterior» al que me estoy refiriendo no está más allá del cerebro sino que está fundamentalmente en él y, según mi impresión, es igual de biofísico que el proceso que ocurrió inmediatamente antes que él. Concretamente, en el ejemplo de antes, es un proceso que interrelaciona las pautas neurales de daño en los tejidos con las pautas neurales que son *usted* de tal modo que todavía pueda surgir otra pauta neural más: la pauta neural de usted como sabedor de lo que ocurre, lo cual es otra manera de denominar a la conciencia. Si no se da ese último proceso que produce la interrelación, nunca llegará usted a saber que su organismo ha sufrido daño en alguno de sus tejidos: si no hay ningún usted y no hay conocimiento alguno, no hay modo que usted lo sepa, ¿no es así?

Lo curioso es que, de no haber habido un usted, es decir, si usted no hubiera sido consciente y no hubiera habido ser ni conocimiento sobre platos calientes y yemas quemadas, la rica maquinaria de su cerebro «sin ser» habría usado igualmente las pautas neurales nociceptivas originadas por el daño a los tejidos para producir un determinado número de respuestas útiles. Por ejemplo, el organismo habría sido capaz de apartar el brazo y la mano de la fuente de calor en cuestión de décimas de segundo después de iniciarse el daño a los tejidos, un proceso reflejo mediado por el sistema nervioso central. Pero fíjese que en la frase anterior he dicho «organismo» y no «usted». Sin conocimiento y sin ser, no habría sido «usted» el que retirara el brazo. En esas circunstancias, el reflejo pertenecería al organismo pero no necesariamente a «usted». Lo que es más, cierto número de respuestas

emocionales se pondrían en marcha automáticamente produciendo cambios en la expresión facial y en la postura, además de cambios en el ritmo cardíaco y en el control de la circulación sanguínea: no es que aprendamos a hacer muecas de dolor, es que hacemos muecas de dolor. Aunque todas estas respuestas, sencillas y no tan sencillas, se dan sin duda en situaciones comparables en todos los seres humanos conscientes, no hace falta en absoluto conciencia para que se den las respuestas. Por ejemplo, muchas de estas respuestas están presentes incluso en pacientes comatosos en los que la conciencia queda en suspenso: una de las maneras que tienen los neurólogos de evaluar el estado del sistema nervioso en un paciente inconsciente consiste en saber si el paciente reacciona con movimientos de cara y de extremidades ante estímulos desagradables como el de frotar la piel que recubre el esternón.

El daño a los tejidos origina pautas neurales siempre que su organismo esté en un estado de dolor. Si usted se encuentra consciente, esas mismas pautas pueden permitirle a *usted* saber que siente dolor. Pero esté usted consciente o no, el daño a los tejidos y las pautas sensoriales subsiguientes causan asimismo esa variedad de respuestas automatizadas que hemos visto antes, desde el simple apartamiento de la extremidad hasta una compleja emoción negativa. En resumidas cuentas, dolor y emoción no son lo mismo.

Podemos preguntarnos cómo podemos hacer tal distinción y yo puedo aducir un amplio conjunto de pruebas para apoyarla. Comenzaré con un hecho que proviene de la experiencia directa de un paciente, en los inicios de mi formación, en el que la disociación entre *dolor en sí* y *emoción causada por el dolor* era vívidamente patente.<sup>23</sup> El paciente sufría un caso agudo de neuralgia refractaria trigeminal, conocida también como tic doloroso. Se trata de una enfermedad del nervio que proporciona las señales de sensación en la cara, en la que incluso un estímulo leve, como por ejemplo un ligero roce en la cara o una brisa súbita, desencadena un dolor lancinante. No había medicación capaz de ayudar al joven, que no podía hacer otra cosa que acurrucarse, inmóvil, en cuanto le atravesaba la carne aquel lancinante dolor. Como último recurso, el neurocirujano Almeida Lima, que a su vez fue uno de mis primeros mentores, se ofreció a operarle porque se había observado

que causando pequeñas lesiones en un sector concreto del lóbulo frontal se aliviaban los dolores y la técnica se utilizaba en último extremo en enfermedades como ésta.

Nunca se me olvidará cuando vi al paciente el día antes de la operación, temeroso de hacer cualquier movimiento que pudiera desencadenar una nueva tanda de dolores, y verlo dos días después de la operación, cuando le visité haciendo mi ronda; se había convertido en una persona completamente diferente, relajada, felizmente absorto en un juego de naipes con un compañero de hospital. Cuando Lima le preguntó por el dolor, levantó la mirada y dijo con bastante alegría que «los dolores seguían siendo los mismos» pero que se sentía bien. Recuerdo mi sorpresa mientras Lima seguía comprobando el estado mental del paciente. La operación había conseguido poco o nada en lo que se refiere a las pautas sensoriales que se correspondían con la disfunción localizada de los tejidos que comunicaban con el sistema trigeminal. Las imágenes mentales de esa disfunción en los tejidos seguían sin alterarse y por eso podía decir el paciente que los dolores seguían siendo los mismos. Y sin embargo, la operación había sido un éxito. Desde luego había liquidado las reacciones emocionales que las pautas de disfunción en los tejidos habían producido anteriormente. El sufrimiento había desaparecido. La expresión facial, la voz y el aspecto general de aquel hombre no eran los que asociamos con el dolor.

Esta especie de disociación entre «sensación de dolor» y «afectación por el dolor» se ha confirmado en los estudios de grupos de pacientes que han pasado por operaciones quirúrgicas para controlar el dolor. Recientemente, Pierre Rainville, que investiga ahora en mi laboratorio, ha demostrado que la sensación de dolor y la afectación por el dolor son claramente separables por medio de una ingeniosa manipulación utilizando la hipnosis. Las sugerencias hipnóticas pensadas para influir específicamente sobre la afectación por el dolor sin alterar la sensación de dolor modulan la actividad cerebral en el córtex cingulado, la misma región general que los neurocirujanos pueden dañar para aliviar el sufrimiento de dolores crónicos y no tratables. También ha demostrado Rainville que cuando las sugerencias hipnóticas se dirigen a la sensación de dolor en lugar de a las emociones asociadas al dolor, no sólo se daban cambios en las *dos* cosas, en los aspectos desagradables y en la

intensidad, sino que también se daban cambios en S1 (el córtex somatosensorial primario) y en el córtex cingulado.<sup>24</sup> En resumidas cuentas: que las sugerencias hipnóticas destinadas a las emociones que siguen al dolor, en lugar de seguir a la sensación de dolor, reducían la emoción pero no la sensación de dolor, causando asimismo cambios funcionales sólo en el córtex cingulado; y que las sugerencias hipnóticas que apuntaban a la sensación dolorosa reducían *tanto* la sensación dolorosa *como* la emoción, causando cambios funcionales en S1 y en el córtex cingulado. Puede que usted haya tenido una experiencia directa de lo que cuento si alguna vez ha tomado betabloqueantes para tratar un problema de arritmia cardíaca o si ha tomado algún tranquilizante tipo Valium. Estas medicaciones reducen la reactividad emocional y, si se tiene dolor en ese momento, reducen la emoción causada por el dolor.

Podemos verificar los diferentes estatutos biológicos del dolor y de la emoción si tenemos en cuenta las distintas cosas que interfieren con el uno pero no con la otra. Por ejemplo, los estímulos que originan dolor pueden reducirse o bloquearse concretamente mediante analgesia. Cuando se bloquea la transmisión de señales que conducen a la representación de la disfunción de los tejidos, no se siguen ni dolor ni emoción. Pero es posible bloquear la emoción y *no* el dolor. La emoción que se causaría por el daño a los tejidos puede reducirse mediante medicamentos apropiados, como Valium o betabloqueantes, o incluso mediante cirugía selectiva. Persiste la percepción de daño en los tejidos pero el embotamiento de la emoción evita el sufrimiento que de otro modo la habría acompañado.

¿Y el placer? ¿Es el placer una emoción? Nuevamente preferiría decir que no, aunque al igual que el dolor el placer está íntimamente relacionado con la emoción. Como el dolor, el placer es una fuente constitutiva de determinadas emociones, además de ser disparador de otras. Así como el dolor se asocia con las emociones negativas como la angustia, el temor, la tristeza y el disgusto, y cuya combinación constituye comúnmente lo que se llama sufrimiento, el placer va asociado a muchos matices de felicidad, orgullo y de emociones positivas que se encuentran en un segundo plano.

Dolor y placer forman parte del diseño biológico con obvios propósitos adaptativos, pero hacen su labor en circunstancias muy diferentes. El dolor es la percepción de una representación sensorial de la disfunción de un tejido vivo localizado. En la mayor parte de las circunstancias, cuando se causa o se va a causar un daño a los tejidos vivos se producen señales de alerta que se transmiten tanto por vía química como fibras nerviosas de los tipos C y A- $\delta$ , creándose representaciones adecuadas en el sistema nervioso central en muy diferentes niveles. En otras palabras, el organismo está diseñado para responder a la pérdida de integridad de sus tejidos, real o inminente, mediante un tipo concreto de señales. Estas señales ponen en marcha montones de respuestas químicas y neurales en toda la gama que va desde las reacciones localizadas de los glóbulos blancos de la sangre hasta los reflejos que implican a una extremidad entera, pasando por las reacciones emocionales concordantes.

El placer surge en un medio diferente. Volviendo al sencillo ejemplo de los placeres asociados con el comer o el beber, vemos que esos placeres suelen iniciarse con la detección de un desequilibrio, por ejemplo, una bajada de azúcar en sangre o una alta presión osmótica. El desequilibrio lleva al estado de hambre o de sed (es lo que se conoce como estado motivador e impulsor), que a su vez conduce a determinados comportamientos que suponen la búsqueda de comida o de agua (también arte y parte del estado motivador e impulsor), lo cual termina por llevar a los actos de comer y beber. El control de estos diversos pasos supone muchos pasos funcionales de diferente jerarquía y exige la coordinación de las sustancias químicas producidas internamente y de la actividad neural.<sup>25</sup> El estado placentero puede comenzar durante el proceso de búsqueda, como anticipación de la consecución del objetivo de la misma e incrementarse cuando se consigue finalmente.

Pero del dicho al hecho hay mucho trecho. La búsqueda de alimento o bebida que dure demasiado o sea infructuosa no se verá en absoluto acompañada de placer ni de emociones positivas. O, si en el curso de una búsqueda satisfactoria, se impide al animal alcanzar su objetivo, la frustración de la consumación puede terminar por causar ira. Del mismo modo, y como

hice notar en mi comentario a la tragedia griega, el alivio o la suspensión del estado de dolor puede originar la emergencia de placer y de emociones positivas.

Lo que hay que tener presente aquí es la posible interrelación de dolor, placer y emociones concomitantes, así como el hecho de que no son imágenes especulares el uno del otro. Son estados fisiológicos asimétricos y distintos, que subyacen a diferentes cualidades destinadas a contribuir a la solución de problemas muy diferentes. (La dualidad del dolor y del placer no debería hacernos pasar por alto el hecho de que hay más de dos emociones, algunas de las cuales están alineadas con el dolor y otras con el placer, aunque es más abundante lo primero. La simetría aparente de esta visión profunda se desvanece conforme las conductas se hacen más complejas con el curso de la evolución.) En el caso del dolor, el problema es afrontar la pérdida de integridad de tejido vivo como resultado de una lesión, sea causado por una enfermedad natural, sea externamente inducido por el ataque de un depredador o por un accidente. En el caso del placer, el problema es llevar al organismo a actitudes y comportamientos conducentes al mantenimiento de su homeostasis. Curiosamente, el dolor, al que yo considero uno de los determinantes principales del curso de la evolución biológica y cultural, pudo haber empezado como una consecuencia de la naturaleza, como un intento de afrontar un problema que ya se había dado. Mi idea del dolor solía ser equivalente a la de colocar una cerradura en una puerta una vez que se ha dado un robo en la casa, pero Pierre Rainville me ha sugerido una metáfora mejor: colocar a un *guardaespaldas* en la puerta de la casa mientras se repara la ventana. Después de todo, el dolor no surge para impedir otras heridas, al menos de momento, sino para proteger el tejido herido y facilitar la reparación de los tejidos y evitar la infección de la herida. Por otra parte, el placer es todo anticipación. Se relaciona con la anticipación inteligente de lo que puede hacerse para *no tener* problemas. En este nivel elemental, la naturaleza descubrió una solución maravillosa: nos seduce para que nos portemos bien.

Dolor y placer son así parte de dos genealogías diferentes de la regulación de la vida. El dolor está del lado del castigo y se asocia a comportamientos tales como la retirada o la inmovilización. Por su parte, el

placer está del lado de la recompensa y se asocia a comportamientos como la búsqueda y la aproximación.

El castigo hace que los organismos se cierren sobre sí mismos, se inmovilicen y se aparten de su entorno. La recompensa hace que los organismos se abran y se abran a su entorno, abordándolo, buscando en él para que, al hacerlo, incrementen tanto sus posibilidades de supervivencia como su vulnerabilidad.

Esta dualidad fundamental es aparente en una criatura tan sencilla y tan probablemente carente de conciencia como la anémona marina. Su organismo, carente de cerebro y equipado tan sólo con un sencillo sistema nervioso, es poco más que una tripa con dos aberturas, movida por dos conjuntos musculares, unos circulares, otros longitudinales. Las circunstancias que rodean a la anémona marina determinan lo que haga su organismo: abrirse al mundo como una flor (momento en el cual el agua y los nutrientes entran en su cuerpo y le suministran energía) o cerrarse formando un bulto plano y contraído, pequeño, apartado del entorno y casi imperceptible para otros. La esencia de la alegría y de la tristeza, de la aproximación y de la huida, de la vulnerabilidad y la seguridad, es igual de aparente en esta simple dicotomía de comportamiento acerebrado que en los volubles cambios emotivos de un niño que juega.

#### EL SUSTRATO PARA LA REPRESENTACIÓN DE LAS EMOCIONES Y LAS SENSACIONES

En las respuestas que acabo de describir como constituyentes de la emoción no hay nada vago, ni evasivo, ni inespecífico. El sustrato para la representación de las emociones es una colección de disposiciones neurales en un número de regiones cerebrales localizadas en su mayoría en los núcleos subcorticales del tallo cerebral, del hipotálamo, del cerebro basal anterior y de la amígdala. Tal y como manda su estatuto como dispositivos, estas representaciones son implícitas, latentes y no disponibles para la conciencia. Existen más bien como pautas potenciales de actividad que surgen en conjuntos de neuronas. Una vez que estas disposiciones neuronales se activan, se siguen ciertas consecuencias. Por una parte, la pauta de activación

representa dentro del cerebro una emoción concreta como objeto «neural». Por otra, la pauta de activación origina respuestas explícitas que modifican tanto el estado del cuerpo como el estado de otras regiones cerebrales. Al hacerlo, las respuestas crean un estado emocional y en ese momento un observador externo puede apreciar la conmoción emocional del organismo observado. En lo que se refiere al estado interno del organismo en el que se da la emoción, dispone de la emoción como objeto neural (la pauta de activación en los lugares de inducción) y como sensación de las consecuencias de esa activación, una sensación, siempre que las colecciones de pautas neurales resultantes se conviertan en imágenes mentales.

Las pautas neurales que constituyen el sustrato de una sensación se dan en dos tipos de cambios biológicos: cambios relacionados con el estado del cuerpo y cambios relacionados con el estado cognitivo. Los cambios relacionados con el estado del cuerpo se consiguen mediante uno de los dos mecanismos siguientes. Uno supone lo que yo llamo «bucle corporal». Se sirve de señales humorales (mensajes químicos que se transmiten por el torrente sanguíneo) y señales neurales (mensajes electroquímicos transmitidos por las vías nerviosas). Como resultado de los dos tipos de señal, cambia el paisaje corporal y, como consecuencia, queda representado en las estructuras somatosensoriales del sistema nervioso central, del tallo cerebral hacia arriba. El cambio de representación en el paisaje corporal puede conseguirse parcialmente mediante otro mecanismo al que yo llamo «a modo de bucle corporal». En este mecanismo alternativo, la representación de los cambios relacionados con el cuerpo se crea directamente en mapas corporales sensoriales, bajo el control de otras zonas neurales, como por ejemplo los córtex prefrontales. Es «como si» el cuerpo hubiera cambiado realmente, aunque no haya cambiado.

No resultan menos interesantes los cambios relacionados con el estado cognitivo. Se dan cuando el proceso de la emoción conduce a la secreción de determinadas sustancias químicas en los núcleos del cerebro basal anterior, del hipotálamo y del tallo cerebral, con la consiguiente distribución de esas sustancias a otras diversas regiones cerebrales. Cuando estos núcleos liberan ciertos neuromoduladores (como las monoaminas) en el córtex cerebral, en el tálamo y en los ganglios basales, originan alteraciones significativas diversas



en la función cerebral. Todavía no se comprende del todo la gama de alteraciones pero he aquí las más importantes que yo concibo: 1) la inducción de comportamientos específicos como los que sirven para aparearse, nutrirse, explorar y jugar; 2) un cambio en el procesado de los estados corporales de tal modo que se puedan eliminar o dejar pasar, inhibir o resaltar selectivamente, las señales corporales, modificándose su cualidad desagradable o placentera; y 3) un cambio en la forma del procesado cognitivo de tal manera que se pueda cambiar, por ejemplo, la tasa de producción de imágenes visuales o auditivas (de lento a rápido o viceversa) o el foco de las imágenes (desde un enfoque nítido a otro borroso); los cambios en la tasa de producción o en el foco forman parte íntegra de las emociones como diferentes de las de tristeza o alegría.

Suponiendo que todas las estructuras adecuadas estén en su sitio, los procesos que hemos repasado anteriormente permiten al organismo sufrir una emoción, mostrarla y hacerla imágenes, es decir, sentir la emoción. Pero en este repaso no hay nada que indique cómo habría de saber el organismo que sentía la emoción que experimentaba. Para que un organismo sepa que experimenta una sensación, es necesario añadir el proceso de conciencia a las consecuencias de los procesos de emoción y de sensación. En los capítulos siguientes, proporcionaré mi idea de lo que es la conciencia y de cómo puede funcionar de tal manera que «sintamos» un sensación.

## CAPÍTULO TRES

# CONCIENCIA CENTRAL

### EL ESTUDIO DE LA CONCIENCIA

Está bien que los científicos lamentemos el hecho de que la conciencia sea un asunto completamente personal y privado y que no se pueda someter a las observaciones de terceros que son corrientes en la física y en otras ramas de las ciencias de la vida. Sin embargo, debemos afrontar el hecho de que así son las cosas y ponerlas a nuestro favor. Después de todo, no debemos caer en la tentación de intentar estudiar la conciencia exclusivamente desde un punto de vista externo basándonos en el temor de que el punto de vista interno sea completamente defectuoso. El estudio de la conciencia humana exige perspectivas externas e internas.

Aunque la investigación de la conciencia está condenada a cierto abordaje indirecto, esta limitación no se restringe a la conciencia. Se aplica a todos los demás fenómenos cognitivos. Los actos de la conducta (puntapiés, puñetazos y palabras) son buenas expresiones de ese proceso privado que es la mente, pero no son lo mismo que ella. Por lo mismo, los electroencefalogramas y los escáneres funcionales MRI captan correlatos de la mente pero esos correlatos no son la mente en sí. Sin embargo, un abordaje inevitablemente indirecto no equivale a una ignorancia eterna de las estructuras mentales o de los mecanismos neurales subyacentes. El hecho de que las imágenes mentales sólo sean accesibles a su organismo poseedor no impide su caracterización, no niega su sustentación en una sustancia orgánica y no impide que cada vez cerremos más el cerco sobre las especificidades de esa sustancia. Puede que a los puristas esto les cause cierta preocupación basada en la idea de que lo que no pueda ver otra persona no puede ser fiable científicamente, pero verdaderamente no debería preocupar a nadie. Este

estado de cosas no debería impedirnos tratar científicamente los fenómenos subjetivos. Nos guste o no, *todos* los contenidos de nuestra mente son subjetivos y el poder de la ciencia consiste precisamente en su capacidad de verificar objetivamente la consistencia de muchas subjetividades individuales.

La conciencia se da en el interior de un organismo en lugar de darse en público, pero va asociada a un cierto número de manifestaciones públicas. Esas manifestaciones no describen el proceso interno con la misma inmediatez que una frase traduce un pensamiento y sin embargo esas manifestaciones están ahí, disponibles para la observación, como correlatos y señales reveladoras de la presencia de conciencia. Basándonos en lo que sabemos sobre la mente humana privada y lo que sabemos y podemos observar del comportamiento humano, es posible establecer un vínculo triple entre: 1) determinadas manifestaciones externas (por ejemplo, la vigilia, las emociones de fondo, la atención, las conductas específicas); 2) las correspondientes manifestaciones internas del ser humano que tiene tales comportamientos, tal y como las relata él mismo; y 3) las manifestaciones internas que nosotros como observadores podemos verificar en nosotros cuando nos vemos en circunstancias equivalentes a las del individuo observado. Esta vinculación triple nos autoriza a hacer inferencias razonables acerca de los estados íntimos humanos basándonos en el comportamiento externo.<sup>1</sup>

La solución del problema metodológico planteado por la intimidad de la conciencia radica en una capacidad humana natural, la de teorizar constantemente sobre el estado mental de los demás a partir de la observación de sus conductas, de lo que ellos nos cuentan de sus estados mentales y del contraste entre unas y otros, a la vista de nuestras propias experiencias equiparables. Como estudioso de la mente y del comportamiento, he convertido un pasatiempo (la curiosidad por la mente de los demás) en una actividad profesional, lo que no significa nada más que me he obsesionado con eso y he tomado apuntes.

Curiosamente, y en comparación con los especialistas, la cultura popular parece tener menos problemas con la perspectiva íntima de la conciencia, como se demuestra brillantemente en la película de Woody Allen

*Desmontando a Harry*. Puede que usted haya visto la película pero, por si no, he aquí mi versión de lo que ocurre. En medio de una escena de «película dentro de otra película» y que describe la filmación de una escena de una película, el cámara se da cuenta de que la imagen del actor al que está filmando está borrosa. Como es natural, primero atribuye el problema a un error suyo en el control de enfoque y cuando no puede corregirlo empieza a pensar si no será el mecanismo de enfoque el que falle. Pero el mecanismo está bien y como no mejora nada, el cámara piensa entonces en el estado de la lente. ¿No estará sucia y hará que se vea todo borroso? Con todo, resulta que la lente está bien también y perfectamente limpia. En medio de la consiguiente conmoción, todo el mundo se da cuenta de repente de que la dificultad no tiene nada que ver con la cámara sino con el actor en cuestión (Mel, interpretado por Robin Williams). ¡Es el propio actor el que está desenfocado! Está desenfocado *intrínsecamente* y todo el que lo mira ve una imagen borrosa; cuando miran a otra cosa que no sea Mel ven una imagen nítida. El actor de esta película dentro de otra se ha visto atacado por una enfermedad que hace que todos los de su alrededor, incluyendo a su perpleja familia y a su atónito médico, le vean desenfocado.

El motivo por el que el público se ríe tiene que ver con el evidente absurdo de la idea, con la violación de una propiedad fundamental de la conciencia: su visión personal, íntima, en primera persona del singular, de las cosas. La borrosidad y el desenfoco no son propiedades de los objetos, salvo en un sentido metafórico. Hasta cuando interponemos una pantalla entre nosotros y un objeto que modifica su percepción, o lo que es lo mismo, cuando están sucios los cristales de nuestras gafas, la borrosidad *no está en* el objeto. La borrosidad y el desenfoco proceden en buena parte de nuestra perspectiva consciente en la percepción. En circunstancias normales, la borrosidad y el desenfoco se dan *en el interior* del organismo de la persona, debido a cierto número de causas que surgen en muy diversos niveles fisiológicos, desde el ojo hasta el cerebro, pasando por los nervios que llevan las señales de uno al otro. Los demás, los que están cerca de ese que «a mí me parece borroso» no comparten mi borrosidad ni mi desenfoco. La escena

ocurre porque nadie puede volver a enfocar a Mel. La borrosidad se ha convertido en una propiedad externa a un ser vivo en lugar de ser un rasgo construido personalmente a partir de una observación.

El enfoque contemporáneo en el estudio de las bases biológicas de la íntima mente humana supone dos pasos. El primer paso consiste en observar y medir las acciones del sujeto experimental, o recoger y medir los informes acerca de la experiencia interna que el propio sujeto ofrece, o ambas cosas a la vez. El segundo paso consiste en relacionar las pruebas recogidas con las manifestaciones medidas de uno de los fenómenos neurobiológicos que estamos empezando a comprender a nivel molecular, neuronal, de circuitos neurales o de sistemas de circuitos. El enfoque se basa en los siguientes supuestos: que los procesos de la mente, incluso los de la conciencia, se basan en la actividad cerebral; que el cerebro forma parte del organismo completo con el cual se relaciona continuamente; y que, como seres humanos, y a pesar de rasgos notablemente individuales que nos hacen únicos, compartimos características biológicas similares en lo que a estructura, organización y funcionamiento de nuestros organismos se refiere.

Los límites de la solución primera esbozados anteriormente pueden ampliarse de forma notable cuando trasladamos el enfoque a seres humanos con enfermedades neurológicas y que sufren deterioros mentales y de conducta ocasionados por daños cerebrales y por disfunciones cerebrales selectivas; el tipo de problema que surge como resultado, por ejemplo, de un ataque. Este enfoque, conocido como método de la lesión, nos permite hacer con la conciencia lo que tanto tiempo llevamos haciendo con la visión, el lenguaje o la memoria: investigar un fallo del comportamiento, relacionarlo con los fallos de estados mentales (cognición) y relacionar ambos con una lesión cerebral localizada (una zona restringida de daños cerebrales) o con un registro de actividad eléctrica anormal proporcionado por un electroencefalograma o con un registro de potenciales eléctricos (prueba de ondas cerebrales) o con una anomalía en un escáner de imágenes funcionales (como un PET o un fMR). Una determinada población de pacientes neurológicos nos proporciona la oportunidad de ciertas observaciones que las personas normales no pueden darnos por sí solas. Nos proporcionan datos tanto de conductas y mentes desequilibradas como de

áreas anatómicamente identificables con disfunción cerebral, con los cuales podemos estudiar muchos aspectos de la mente, sobre todo aquellos que resultan menos transparentes. Provistos de las conclusiones correspondientes, es posible poner hipótesis a prueba, darles validez o modificarlas de acuerdo con los resultados y comprobar hipótesis perfeccionadas en otros pacientes neurológicos o en controles de salud.

La investigación de los pacientes con enfermedades neurológicas ha conformado mis puntos de vista sobre la conciencia más que ninguna otra fuente de evidencias. Sin embargo, antes de reflexionar sobre mis observaciones en pacientes neurológicos con la conciencia alterada procede dedicar unas palabras a las manifestaciones de la conciencia que la revelan al exterior.

#### LA MÚSICA DE LA CONDUCTA Y LAS MANIFESTACIONES EXTERNAS DE LA CONCIENCIA

Las manifestaciones externas de la conciencia, consistentes y predecibles, son fácilmente identificables y medibles. Por ejemplo, sabemos que los organismos en un estado normal de conciencia están despiertos, atentos a los estímulos de su entorno y se comportan de un modo adecuado al contexto y a lo que nosotros nos parece que es el objeto de su existencia. Los comportamientos adecuados abarcan tanto a las emociones de fondo que he descrito anteriormente como a las acciones o estímulos específicos que se dan en un determinado ámbito. Un observador experimentado puede evaluar estos correlatos de conciencia en un tiempo relativamente corto (puede que incluso en diez minutos si las circunstancias son propicias, aunque tengo que añadir que a los expertos se les puede engañar). La presencia o ausencia de vigilia puede establecerse mediante observación directa del organismo: los ojos tienen que estar abiertos, los músculos deben tener el tono suficiente como para permitir el movimiento. La capacidad de atender a los estímulos puede establecerse a partir de la capacidad del organismo para orientarse hacia ellos y así podemos observar movimientos oculares, de cabeza y pautas de movimiento de extremidades y de todo el cuerpo según el organismo va respondiendo a los diversísimos estímulos sensoriales y va relacionándose

dentro de un entorno. La presencia de emoción de fondo puede establecerse a partir de la naturaleza de las expresiones faciales y a partir del perfil dinámico de los movimientos de extremidades y de las posturas. La adecuación y la pertinencia de un determinado comportamiento pueden evaluarse teniendo en cuenta el contexto de la situación, sea natural o experimental, y determinando si las respuestas a los estímulos y las acciones de iniciativa propia del organismo resultan apropiadas en ese contexto.

Aunque todas estas manifestaciones pueden provocarse con los estímulos adecuados, así como observarse, grabarse en vídeo y medirse con diversos dispositivos, debo hacer hincapié en que los juicios cualitativos del observador avisado son una herramienta esencial en el análisis del comportamiento. Lo que afronta el observador es descomponible mediante un análisis experto, pero en primer lugar y antes que nada es un compuesto, una concurrencia en el tiempo de distintos aspectos, exhibida por un único organismo y, no sabemos cómo, conectada mediante un único objetivo.

Puede resultar útil pensar en el comportamiento de un organismo como si se tratara de la ejecución de una pieza orquestal cuya partitura se va inventando conforme avanza la pieza. Así como la música que escuchamos es el resultado de muchos grupos de instrumentos que tocan al mismo tiempo, el comportamiento de un organismo es el resultado de diversos sistemas biológicos que tocan conjuntamente. Los distintos grupos de instrumentos producen diferentes tipos de sonido y ejecutan distintas melodías. Pueden tocar sin parar a lo largo de una pieza o bien ausentarse a veces, en ocasiones durante un cierto número de compases. Lo mismo vale para el comportamiento de un organismo. Algunos sistemas biológicos producen conductas que están presentes continuamente, mientras que otros producen conductas que pueden estar presentes o no en determinado momento. Las principales ideas que deseo resaltar aquí son: Primera, que el comportamiento que observamos en un organismo vivo no es el resultado de una línea melódica sencilla, sino más bien el resultado de la integración de diversas líneas melódicas en cada unidad de tiempo que seleccionemos para observar: si fuéramos unos directores de orquesta imaginarios que vieran la supuesta partitura del comportamiento del organismo, veríamos las distintas partes musicales en vertical, compás por compás. Segunda, que algunos de los

componentes del comportamiento siempre están presentes, formando la base continua de la interpretación, mientras que otros sólo están presentes durante determinados períodos de la interpretación; la «partitura conductual» daría cuenta de la entrada de un determinado comportamiento en determinado compás así como su final unos cuantos compases más adelante, del mismo modo que la partitura del director refleja los inicios y los finales de los solos de piano dentro de los movimientos de un concierto. Tercera, que a pesar de los diversos componentes, el producto conductual de cada momento es un todo integrado, una fusión de contribuciones no muy diferente a la fusión polifónica de una interpretación orquestal. A partir del rasgo básico que ya he indicado, la concurrencia en el tiempo, surge algo que no está especificado en ninguna de las partes.

Cuando consideremos la conducta humana en las páginas que siguen, le pido a usted que piense en una diversidad de líneas paralelas que se van desarrollando con el tiempo. Ahí estarán continuamente la vigilia, las emociones de fondo y la atención inferior; están ahí desde el momento en que nos despertamos hasta el momento en que nos dormimos. De cuando en cuando aparecerán emociones concretas, atención focalizada y secuencias concretas de acciones (comportamientos), según sean apropiados para las circunstancias. Lo mismo puede decirse de las emisiones verbales, que son una variante de la conducta.

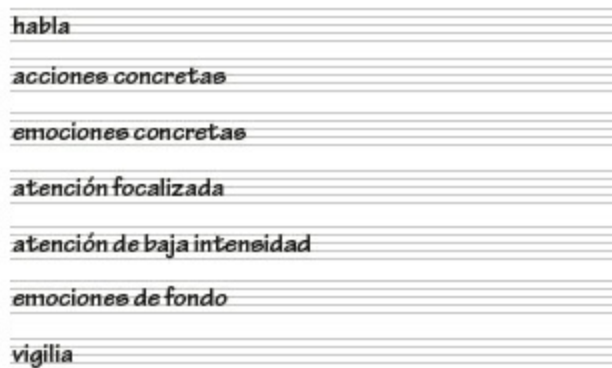
Consideremos ahora una ampliación de esta metáfora en la mente de la persona cuya interpretación estamos observando. Lo que propongo es que también hay una partitura orquestal en su mente íntima, aunque en este caso las partes musicales concurrentes que aparecen reunidas se corresponden con corrientes mentales de imágenes. Esas corrientes son en su mayor parte el reverso interno y cognitivo de los comportamientos que nosotros observamos. Algunas imágenes se dan una fracción de tiempo antes de que se produzcan los comportamientos, por ejemplo la imagen mental de una idea que a continuación expresamos con palabras. Otras imágenes se dan inmediatamente después, por ejemplo el sentir una emoción que acabamos de manifestar. Por supuesto que hay partes musicales para el estado de vigilia y continuamente fabricando imágenes asimismo para la representación de objetos y de acontecimientos concretos, así como de las palabras que los



indican; existe también una parte para las sensaciones de las diversas emociones que el organismo demuestra. Sin embargo, hay otra parte en la partitura orquestal interna para la cual no hay una contrapartida externa precisa: esa parte es la sensación de ser, el componente básico de cualquier noción de conciencia.

Teniendo en cuenta esta metáfora, podemos imaginar la sensación de ser como una parte adicional que informa sin palabras a la mente de la existencia misma del organismo individual en el cual se desarrolla esa mente, así como de que el organismo está ocupándose en relacionarse con objetos concretos de su interior o de su entorno. Este conocimiento altera el curso del proceso mental y el curso del comportamiento externo. Su íntima presencia, que sólo está disponible de forma directa para su poseedor, puede inferirla el observador externo a partir de la influencia que ejerce sobre los comportamientos externos más que por el comportamiento directo propio. La vigilia, la emoción de fondo y la atención de baja intensidad son, de este modo, señales externas de condiciones internas que son compatibles con la ocurrencia de conciencia. Por otra parte, las emociones específicas, la atención focalizada y mantenida y los comportamientos dirigidos a determinado objetivo y adecuados al contexto a lo largo de períodos prolongados de tiempo son buenos indicativos de que desde luego se está dando conciencia en el sujeto que estamos observando, incluso aunque nosotros, como observadores externos, no podamos observar directamente la conciencia.

*Tabla 3.1. La partitura del comportamiento*



The image shows a musical staff with seven horizontal lines. The text labels are placed on the lines as follows: 'habla' on the first line, 'acciones concretas' on the second line, 'emociones concretas' on the third line, 'atención focalizada' on the fourth line, 'atención de baja intensidad' on the fifth line, 'emociones de fondo' on the sixth line, and 'vigilia' on the seventh line.

habla
acciones concretas
emociones concretas
atención focalizada
atención de baja intensidad
emociones de fondo
vigilia

## *Vigilia*

La vigilia y la conciencia suelen ir juntas, aunque el emparejamiento puede romperse en dos circunstancias excepcionales. Una excepción se da cuando estamos dormidos y soñamos. Evidentemente no estamos despiertos mientras soñamos dormidos y sin embargo tenemos cierta conciencia de los acontecimientos que pasan por nuestra mente. El recuerdo que formamos de los últimos fragmentos de sueño antes de despertar indica que estaba «en marcha» una cierta conciencia. Otra inversión de este habitual emparejamiento, en este caso dramática, puede darse cuando estamos despiertos pero nos vemos privados de conciencia. Afortunadamente, esto sólo ocurre en las enfermedades neurológicas que estoy a punto de describir.

La vigilia se describe mejor si la observamos a partir de la transición que se da del sueño a la vigilia. La imagen indeleble de esa transición que siempre me viene a la mente es la Winnie en la obra de Beckett, *Días felices*, cuando suena el timbre al principio del primer acto: Winnie abre sus ojos al público y dice: «Otro día divino». Y se levanta, como un amanecer, en un estado que permite a su cerebro formarse las imágenes de su entorno: bolsa, cepillo de dientes, el frufrú que hace Willie al moverse, su propio cuerpo (que, según nos dice ella misma, no le duele mucho ese día, «prácticamente nada»). Esa vigilia concluye al final del día para Winnie cuando el timbre cierra el primer acto.

Cuando se quita la vigilia, dejando aparte los sueños estando dormidos, se elimina la conciencia. Ejemplos de este emparejamiento son el dormir sin sueños, la anestesia y el coma. Pero vigilia no es lo mismo que conciencia. En el estado de vigilia, cerebro y mente están «en marcha» y se están formando imágenes del interior del organismo así como del medio en torno al organismo. Por supuesto que pueden estar conectados los reflejos (para la actividad refleja no hacen falta ni conciencia ni vigilia) y se puede atraer la atención de baja intensidad hacia estímulos que se ajusten a las necesidades básicas del organismo. Y sin embargo puede faltar la conciencia. Los pacientes con algunas enfermedades neurológicas que se verán en este

capítulo están en estado de vigilia y carecen sin embargo de lo que la conciencia central habría añadido a su proceso de pensamiento: imágenes de un saber centrado en el ser.

### *La atención y el comportamiento deliberado*

En el comportamiento de Winnie hay algo más que la simple vigilia. Ella se orienta hacia los objetos y se concentra en ellos conforme los necesita. Ojos, cabeza, cuello, torso y brazos se mueven en un baile coordinado que establece una relación inequívoca entre Winnie y determinados estímulos de su entorno: la bolsa, el cepillo de dientes, el frufú que a sus espaldas hace Willie. La presencia de atención hacia un objeto externo suele significar la presencia de conciencia, aunque no necesariamente. Los pacientes afectados del llamado mutismo acinético, que tienen una conciencia anormal, pueden prestar una atención de baja intensidad y *fugaz* a un objeto o a un acontecimiento *notorios*, por ejemplo el de un observador que les llame por su nombre. La atención sólo traiciona la presencia de una conciencia normal cuando puede *mantenerse* durante un período de tiempo en relación con los objetos que son necesarios para el comportamiento adecuado en un cierto contexto: lo cual significa más bien minutos y horas y no segundos. En otras palabras, la ampliación de tiempo y el enfoque sobre los objetos adecuados definen el tipo de atención que es indicativo de conciencia.

La falta de atención manifiesta hacia un objeto externo no niega necesariamente la presencia de conciencia y en cambio puede indicar que la atención se dirige hacia un objeto interno. Los profesores distraídos y los adolescentes soñadores muestran este «síntoma» continuamente. Por fortuna, esta afección es en su mayor parte transitoria. El fallo mantenido y completo de la atención se asocia a la disolución de la conciencia, como ocurre con la somnolencia, los estados de confusión y el estupor.

Las criaturas conscientes se concentran en determinados objetos y están atentas a ciertos estímulos, algo que encaja bastante bien con nuestro propio punto de vista cuando pensamos lo que nos pasa por la mente en situaciones semejantes. Todos podemos estar de acuerdo en que la atención y la

conciencia están relacionadas, pero la naturaleza de esa relación es asunto discutible. Mi punto de vista es que tanto la conciencia como la atención se dan en niveles y en grados, no como monolitos, y se influyen mutuamente en una a modo de espiral ascendente. La atención de baja intensidad antecede a la conciencia central; es necesaria para poner en marcha el proceso que origina a ésta. Pero el proceso de la conciencia central da como resultado en atraer una atención superior hacia un foco. Cuando atiendo a un conocido que me visita en la oficina, lo hago bajo la influencia de mi conciencia central. Sólo podré haber originado esa conciencia porque mi organismo estaba dirigido por una atención de baja intensidad con el fin de procesar determinados rasgos del entorno que son importantes para los organismos como yo, a saber, criaturas semovientes con rostro humano. Conforme proseguía el proceso, la conciencia central contribuyó a centrar la atención sobre el objeto concreto que puso en marcha el organismo en un primer momento.

Pero volvamos a Winnie. De lo que nos damos cuenta a continuación es de que se comporta con arreglo a un objetivo en relación con los estímulos en los que se concentra. Podría no hacerlo habida cuenta de que Winnie es un personaje de una obra de Beckett, pero lo hace. En efecto, su comportamiento forma parte de un plan inmediatamente reconocible que sólo podría formular un organismo capaz de conocer su pasado, su presente y su futuro previsto. La conducta se corresponde con ese plan durante un largo período de tiempo: horas, a decir verdad. Ese funcionamiento con arreglo a un propósito y la adecuación del comportamiento de Winnie exigen la presencia de conciencia incluso aunque la conciencia no garantice un comportamiento adecuado al fin: hay idiotas perfectamente conscientes que pueden comportarse con absoluta falta de propiedad.

Una cosa especialmente digna de atención sobre el comportamiento mantenido y adecuado es que los comportamientos específicos van acompañados de un flujo de estados emocionales como parte de su despliegue. Las emociones de fondo que hemos debatido en el capítulo anterior subrayan continuamente las acciones del sujeto. Las señales reveladoras abarcan la postura corporal en su conjunto y el margen de movimiento de las extremidades en relación con el tronco; el perfil espacial

de los movimientos de las extremidades, que puede ser suave o brusco; la congruencia de los movimientos que se dan en diferentes localizaciones corporales, como cara, manos y piernas; y por último, y puede que lo más importante, la animación del rostro. Hasta cuando el sujeto observado habla, van por separado los aspectos emocionales de la comunicación y el contenido de las palabras y de las frases que dice. «Sí», «No», desde «Hola» hasta «Buenos días» pasando por «Adiós» suelen decirse con una inflexión de emoción de fondo. La emoción es un ejemplo de prosodia, del acompañamiento musical o tonal de los sonidos del habla que constituyen las palabras. La prosodia puede expresar no sólo las emociones de fondo sino también las emociones concretas. Podemos decir a alguien, en el tono más amoroso posible «¡Venga, vete ya!» o decir «Me alegro de verte» con una prosodia que registre inequívocamente nuestra indiferencia.

Más aún, las emociones concretas suelen suceder a los estímulos o a las acciones que aparentemente las motivan en el sujeto, tal y como lo juzga el espectador desde su perspectiva. En efecto, el comportamiento humano normal exhibe una continuidad de emociones inducida por una continuidad de pensamientos. El contenido de tales pensamientos, y generalmente existen otros contenidos simultáneos y paralelos, abarca a los objetos con los que el organismo está en relación en ese momento o a objetos traídos a la memoria, así como a sentimientos de emoción que acaban de darse. A su vez, muchas de esas «corrientes» de pensamiento (de objetos reales, de objetos recordados y de sentimientos) pueden inducir emociones, tanto de fondo como secundarias, con o sin reconocimiento del sujeto. La exhibición continua de emociones deriva de esta sobreabundancia de inductores, conocidos o no, simples y no tan simples.

La continuidad de la línea melódica de la emoción de fondo es un hecho importante que debe tenerse en cuenta en nuestra observación del comportamiento humano normal. Cuando observamos a alguien que tiene intacta la conciencia central, mucho antes de que se diga media palabra ya nos encontramos presuponiendo el estado mental del otro. Correctas o no, algunas de esas presuposiciones se basan en la continuidad de señales emocionales disponibles en el comportamiento del sujeto.

Una nota precautoria sobre la confusa terminología: a veces se usan los términos estado de alerta y excitabilidad como sinónimos de vigilia, atención e incluso *conciencia*, cosa que no debería ser. Estado de alerta suele utilizarse a menudo en lugar de vigilia como cuando decimos que nos sentimos «alerta» o cuando creemos que alguien se encuentra en tal situación. Para mis propósitos, el término estado de alerta debería indicar que el sujeto no está simplemente despierto sino aparentemente dispuesto para percibir y actuar, es decir, orientado. El significado propio de alerta está entre «despierto» y «atento».

Es más fácil de definir el término excitabilidad. Denota la presencia de señales de la activación del sistema nervioso autónomo, como, por ejemplo, los cambios de color de la piel (rubor o palidez), comportamiento del vello epidérmico (¡los pelos de punta!), el diámetro de las pupilas (mayores o menores), el sudor, la erección sexual y así sucesivamente, que razonablemente pueden abarcar términos no especializados como *excitación*. Se puede estar despierto, alerta y completamente consciente sin verse «excitado» en tal sentido, pero todos sabemos que nuestros organismos pueden «excitarse» en tal sentido durante el sueño, cuando no estamos despiertos, ni atentos ni conscientes. Hasta se puede excitar a los pacientes comatosos aunque ellos no se den cuenta. Curioso ¿no?

#### EL ESTUDIO DE LA CONCIENCIA A PARTIR DE SU AUSENCIA

Podemos preguntarnos cómo vamos a ser capaces de decir algo, desde una perspectiva personal, sobre la ausencia de conciencia, teniendo en cuenta que la ausencia de conocimiento y de ser impedirían que experimentáramos esa ausencia. La respuesta es que llegamos casi a experimentar esa ausencia de conciencia en unas pocas circunstancias. Pensemos en los breves instantes en los que recobramos el sentido después de un episodio de pérdida de conciencia originado por un desmayo o una anestesia; o, de un modo más benigno, en esos momentos fugaces que preceden al completo despertar del sueño profundo y reparador que sigue a la fatiga. En esos instantes pasajeros tenemos un atisbo del empobrecido estado mental que los ha precedido. A

nuestro alrededor se van formando imágenes de personas y cosas y lugares y, sin embargo, durante un breve período que puede parecernos una eternidad, nos falta la sensación de ser y en apariencia no tenemos pensamientos propios. Una fracción de segundo después, nuestra sensación de ser está «en marcha» y sí, vagamente suponemos que las imágenes nos pertenecen aunque no todos los detalles encajen todavía. Hace falta un buen rato más para que el ser autobiográfico vuelva a estar reacomodado como proceso y para que la situación quede perfectamente explicada.

Con todo, sigue en pie la cuestión de cómo podemos atisbar tal estado de empobrecimiento mental inconsciente no siendo conscientes durante tal estado. Desde luego que tenemos semejantes atisbos y sospecho que el motivo de que los tengamos es que nos falta, durante esos instantes pasajeros, el recuerdo de cualquier experiencia de los instantes que se han dado inmediatamente antes de la transición. Nuestra experiencia consciente incluye normalmente un breve recuerdo de eso que sentimos como «justamente antes» que va vinculado a lo que inocentemente creemos que es el «ahora». Ese recuerdo describe la sensación de ser al que se le atribuye cierto conocimiento. Inmediatamente después de despertarnos, sin embargo, no está disponible el breve recuerdo que habría preservado ese instante anterior en beneficio del instante presente, por la sencilla razón de que no había experiencia consciente que memorizar. Nuestra introspección de estos estados anómalos, por tanto, revela un hecho importante: la continuidad de la conciencia normal exige un breve recuerdo, del orden de una fracción de segundo, proeza trivial para el cerebro humano, cuya memoria habitual de hechos a corto plazo puede durar unos sesenta segundos.

Las variantes más extremadas de pérdida de conciencia (el coma, el estado vegetativo persistente, el sueño profundo, la anestesia fuerte) dan poco margen para análisis del comportamiento porque casi todas las manifestaciones de la «partitura del comportamiento» que hemos visto han quedado abolidas.<sup>2</sup> En consecuencia, se cree que casi todas las manifestaciones internas de la «partitura cognitiva» quedan asimismo abolidas. La idea de que los fenómenos de la conciencia e incluso los fenómenos mentales quedan en suspenso en tales situaciones es una intuición basada en reflexiones firmes sobre nuestra propia condición y en

observaciones igualmente sólidas del comportamiento de los demás. Esta idea también se ve apoyada por los escasísimos pero valiosos informes de personas que recuperan la conciencia después de estar en coma (buena parte de lo que podemos recordar parece la aplicación de una anestesia) y el retorno al conocer, pero no se recuerda nada del período intermedio, que puede prolongarse semanas o meses. Dadas todas las pruebas, es legítimo suponer que poco o nada ocurría en la mente en semejantes circunstancias.<sup>3</sup>

Sin embargo, otros dos grupos de pacientes permiten amplias oportunidades para el análisis de comportamientos y sobresalen por la influencia que su estudio tuvo en mi reflexión sobre la conciencia. Uno de los grupos es el compuesto por pacientes con un fenómeno complicado llamado *automatismo epiléptico*. El otro grupo reúne a pacientes que, como resultado de diversas enfermedades neurológicas, desarrollan un estado conocido por un término tipo paraguas que es *mutismo acinético*. En ambos grupos están profundamente afectadas la conciencia central y la conciencia ampliada, y sin embargo no todos los comportamientos descritos en la «partitura de la conducta» quedan abolidos, dejando así sitio a una cierta intervención del observador y al análisis de un cierto comportamiento residual.<sup>4</sup>

Los automatismos epilépticos pueden ser como un escalpelo y segregar la conciencia de las cosas que hay en la conciencia. Los automatismos pueden darse durante ataques o a renglón seguido de los mismos. Los episodios que me interesan más son los asociados a los ataques de ausencia, aunque los automatismos también se estudian asociados a los llamados ataques del lóbulo temporal. Los ataques de ausencia son una de las principales variedades de epilepsia, en los que la conciencia queda momentáneamente suspendida junto con la emoción, la atención y el comportamiento apropiado. La perturbación se ve acompañada por una típica anomalía eléctrica en el EEG. Los ataques de ausencia son de gran valor para el estudioso de la conciencia y la variante característica del ataque de ausencia es, de hecho, uno de los más puros ejemplos de pérdida de



conciencia: el término *ausencia* abrevia la expresión «ausencia de conciencia». El automatismo de ausencia que sigue a un ataque de ausencia especialmente largo es, seguramente, el ejemplo más puro de todos.

Si habláramos con alguien propenso a los ataques de ausencia y a los automatismos de ausencia, he aquí lo que podría ocurrir si empezara uno de esos episodios. De pronto, mientras mantiene una conversación absolutamente razonable, el paciente se interrumpiría a media frase, congelaría cualquier movimiento que estuviera haciendo, se quedaría mirando con los ojos en blanco, sin fijar la vista en nada y con el rostro vacío de expresión, como una máscara sin significado. El paciente permanecería despierto. Seguiría existiendo tono muscular. No se caería ni tendría convulsiones ni dejaría caer lo que tuviera en las manos. Este estado de animación suspendida podría durar no más de tres segundos (un tiempo mucho más largo de lo que puede imaginarse cuando se contempla un ataque así) o prolongarse decenas de segundos. Cuanto más dure, más probable es que la ausencia en sí se vea seguida de automatismo de ausencia que, a su vez, puede durar pocos segundos o muchos. Cuando comienza el automatismo los acontecimientos son todavía más intrigantes. La situación no difiere mucho de la que se sigue al soltar el botón de pausa del vídeo o cuando un proyector doméstico atascado se pone otra vez en marcha. El espectáculo continúa. Conforme se va descongelando el paciente, mira a su alrededor (puede que no nos mire a nosotros pero sí a algo de nuestro entorno), sigue teniendo la cara en blanco, sin señales de expresión descifrable, bebe del vaso que hay en la mesa, chasquea los labios, se toca la ropa, se levanta, se vuelve, va hacia la puerta, la abre, vacila en el umbral y se va por el pasillo. Nosotros ya nos hemos repuesto y nos hemos levantado para seguirle y contemplar el final del episodio. Podría darse alguna de las siguientes posibilidades. La más probable sería que el paciente se detuviera y se quedara de pie en el pasillo, aparentando confusión; o que se sentara, si es que hay un banco. Pero también podría el paciente entrar en otra habitación o seguir andando. La variante más extrema de este tipo de episodio sería la que se conoce como «fuga epiléptica», en la que el paciente podría salir del edificio y andar por la calle. Para un buen observador tendría un aspecto extraño y parecería confuso, pero podría seguir su camino sin que le ocurriera

nada malo. A lo largo de la trayectoria seguida en cualquiera de estas posibilidades, al cabo de unos pocos segundos generalmente, mucho más raramente al cabo de unos minutos, llegaría a su término el episodio de automatismo y el paciente se quedaría desconcertado, estuviera donde estuviera en ese momento. Habría vuelto la conciencia igual de repentinamente que se había ausentado de ella y tendríamos que estar allí para explicarle la situación y llevarle de nuevo a donde estábamos antes de que comenzara el episodio.

El paciente no tendría recuerdo alguno del período transcurrido. Ni sabría entonces ni sabrá nunca qué había estado haciendo su organismo durante ese episodio. Cuando termina una de estas crisis, estos pacientes no tienen recuerdo alguno de lo que ha ocurrido durante ella ni durante la prolongación de la crisis en el período de automatismo. Recuerdan qué ocurrió antes del ataque y pueden recuperar esos contenidos de su memoria, clara indicación de que sus mecanismos de aprendizaje estaban intactos antes del ataque. Se dan cuenta inmediata de lo que ocurre una vez que se termina el ataque, señal de que el ataque no ha producido un daño irreparable a su aprendizaje. Pero los acontecimientos que han ocurrido durante el período del ataque no se han fijado en la memoria o, si se han fijado, no son recuperables.

De haber interrumpido al paciente en cualquier punto de su crisis, nos habría mirado con una perplejidad absoluta o puede que con indiferencia. No habría sabido quiénes éramos, ni espontáneamente ni aunque se lo preguntáramos concretamente; no habría sabido quién era él ni qué estaba haciendo; y sencillamente nos habría mantenido alejados con un gesto vago, apenas sin mirarnos. Faltarían los contenidos que conforman la mente consciente, con lo cual no se podría producir una comunicación verbal, del mismo modo que no se podría producir un acto de elevada inteligencia. Habría permanecido lo suficientemente despierto y atento como para procesar el objeto que le entrara en su campo perceptivo pero, por lo que podemos deducir de la situación, no tendría otra cosa en la mente. No tendría ni planes, ni pensaría con antelación las cosas, ni tendría sensación de ser un organismo que desea, que quiere, que sopesa, que cree. No habría habido sensación de ser, ni persona identificable con un pasado ni con un futuro anticipado: concretamente, no habría ni ser central ni ser autobiográfico.

En tales circunstancias, la presencia de un objeto es la que promueve la acción inmediatamente siguiente, acción que sería adecuada en el microcontexto del momento: beber del vaso, abrir la puerta. Pero esa acción, y otras, no serían adecuadas en ese contexto más amplio de las circunstancias en las que el paciente se mueve. Cuando se observa cómo se desenvuelven las acciones, se da uno cuenta de que están privadas de propósito último y de que son inadecuadas para un individuo en tal situación.

Sin embargo, habría habido una vigilia inconfundible: los ojos habrían estado abiertos, se habría mantenido el tono muscular. Habría habido cierta capacidad para crear pautas neurales y, posiblemente, imágenes: los objetos en torno al paciente tendrían que estar suficientemente representados en términos visuales o táctiles para que pudiera llevar a cabo con éxito esas acciones. Y también habría habido atención, no una atención superior como la que ahora tenemos, sino una atención suficiente para que los dispositivos perceptivos y motores del organismo pudieran centrarse lo suficiente en un objeto y lo suficientemente bien como para que se formaran adecuadamente las imágenes sensoriales y se ejecutaran con suficiente precisión los movimientos relacionados con esas imágenes, como por ejemplo la imagen visual de una pared o la imagen táctil de un vaso del cual pudiera beber el paciente.

En otras palabras: el paciente habría dispuesto de algunos aspectos elementales de la mente, habría tenido algunos contenidos en tal mente, relacionados con los objetos que le rodeaban, pero no habría tenido una conciencia normal. No habría desarrollado, paralelamente a la imagen de los objetos que le rodeaban, una imagen de ese conocimiento centrado en un ser: ni una imagen resaltada de los objetos con los que se estaba relacionando, ni un sentido de la conexión que podría haber entre lo que había pasado antes de un instante dado ni de lo que podría ocurrir al instante siguiente.

La disociación entre la conciencia dañada y la capacidad de formar pautas neurales de los objetos, por sorprendente que pueda parecer, ha quedado corroborada gracias a una nueva e intrigante evidencia. Se estudió a una paciente en persistente estado vegetativo, forma más ligera que el coma en la que se muestran señales de vigilia pero en la que la conciencia está gravemente dañada, mediante un escáner gráfico funcional mientras se le

proyectaban en las retinas fotografías de rostros humanos que le eran familiares. El resultado fue la activación de una región de los córtex occipitotemporales de los que sabe que se activan ante la percepción de rostros por personas normales, despiertas y conscientes. De tal modo que incluso sin conciencia, el cerebro puede procesar señales sensoriales en diversos repetidores neurales y originar la activación de por lo menos algunas áreas que normalmente están implicadas en los procesos de la percepción.<sup>5</sup>

Observando una crisis de automatismo de ausencia habríamos observado los complejos comportamientos de un organismo privado de toda la conciencia ampliada y de todo salvo puede que de la forma más pálida de conciencia central. Sólo podemos intentar imaginar lo que queda de una mente de la cual se ha quitado al ser y al conocer, quizá una mente salpicada de cosas por conocer pero nunca conocidas de verdad, de cosas nunca realmente poseídas, una mente desprovista de la máquina de los actos deliberados.

Permítaseme concluir comentando el hecho de que durante todo ese episodio no hizo acto de presencia la emoción. La suspensión de la emoción es una importante señal en los ataques de ausencia y en los automatismos de ausencia. La emoción también está ausente en los mutismos acinéticos que se describen en el epígrafe siguiente. La falta de emoción (ni emociones de fondo ni emociones específicas) es conspicua, pero no se ha resaltado en los textos. Reflexionando ahora sobre este descubrimiento, al cabo de muchos años de haberme dado cuenta de él por primera vez, aventuro que tal vez la ausencia de emoción es un correlato fiable de la conciencia central defectuosa, puede que en la misma medida en que prácticamente siempre se asocia al estado consciente la presencia de un cierto grado de emotividad continua. Otro descubrimiento relacionado se da de manera regular durante ese experimento natural sobre la conciencia que llamamos sueños. El sueño profundo no se ve acompañado de expresiones emocionales pero en el sueño con sueños, durante el cual la mente vuelve de esa manera tan rara, las expresiones emocionales se detectan con facilidad en humanos y animales.

Descubrir daños paralelos entre la conciencia y la emoción parecerá tanto más llamativo cuando tengamos en cuenta que los pacientes en los que la conciencia central está intacta pero se ve limitada la conciencia ampliada,

tienen emociones de fondo y primarias normales y reconocibles. Las emociones y la conciencia central suelen ir juntas, en sentido literal, estando presentes al mismo tiempo o ausentes al mismo tiempo.<sup>6</sup>

La falta de emoción es sorprendente dado que, como hemos visto, las emociones pueden dispararse no conscientemente, con pensamientos no atendidos o con predisposiciones desconocidas, así como con aspectos imperceptibles de nuestros estados corporales. La falta de emoción cuando se desvanece la conciencia central podría explicarse brevemente sugiriendo que tanto las emociones como la conciencia central requieren, en parte, los mismos sustratos neurales y que una disfunción estratégicamente situada pone en un brete ambos tipos de procesado. Los sustratos compartidos incluyen el conjunto de estructuras neurales que sustentan el protoser (que se describirá en el capítulo 5), estructuras que regulan y representan los estados internos del cuerpo. Para mí, la falta de emoción, desde la emoción de fondo hasta los niveles superiores de la emoción, es una señal de que han fallado determinados mecanismos importantes de regulación corporal. La conciencia central está próxima, funcionalmente hablando, a los mecanismos estropeados, entretejida con ellos y por lo mismo falla como ellos. Entre el procesado emocional y la conciencia ampliada no existe una relación funcional tan íntima. Por eso, como se indica en el capítulo 7, los daños en la conciencia ampliada no se ven acompañados de un fallo de la emoción.

Los sujetos con conciencia normal pueden darse cuenta de sus emociones en forma de sensaciones y, a su vez, esas sensaciones, pueden originar una nueva línea melódica de emociones que confiere al comportamiento los rasgos que tan fácilmente reconocemos como característicos de la vida sentiente. En una patología, la suspensión de ese ciclo reverberador de emoción que lleva a la sensación, y que a su vez lleva a la emoción, priva al comportamiento de una señal de primer orden reveladora de sentiencia y origina en el observador la idea de que algo raro pasa en la mente del sujeto observado. No me sorprendería descubrir que el motivo de que atribuyamos conciencia con tanta seguridad a las mentes de ciertos animales, sobre todo de los domésticos, se deba al flujo de emociones tan patentemente motivado que exhiben y a nuestra suposición automática y

razonable de que tales emociones están desde luego causadas por sensaciones que sólo podrían afectar al comportamiento en una criatura sentiente. Más adelante seguiré con este asunto.

Otra fuente importante de información en lo que respecta a la conciencia deteriorada proviene del estudio de pacientes con una enfermedad conocida mediante el término paraguas de *mutismo acinético*. *Akinesia* o *acinesis* son los términos técnicos para designar la falta de movimiento, normalmente debida a una incapacidad de iniciar el movimiento, aunque suele darse la ejecución lenta del movimiento; *mutismo*, como indica la propia palabra, indica la ausencia de habla. Como es habitual, los términos sugieren lo que ocurre externamente o no, pero pasan por alto la visión de lo interno. Internamente, y partiendo de las pruebas de que se dispone, la conciencia está muy gravemente disminuida o incluso completamente en suspenso. El problema de los llamados mutismos acinéticos lleva años fascinándome y he pasado muchas horas observando a estos pacientes, en sus camas del hospital o en mi laboratorio, estudiando sus escáneres y sus electroencefalogramas, y esperando pacientemente a que su mutismo se terminara para quizá hablar con ellos. La historia de uno de mis pacientes con esta enfermedad dará una idea de lo que ocurre.

El ataque sufrido por esta paciente, a la que llamaré L, le dañó las regiones internas y superiores de los lóbulos frontales de ambos hemisferios. Quedó dañada una zona conocida como córtex cingulado, así como otras zonas cercanas. La paciente se había quedado inmóvil y sin habla súbitamente y, de forma general, iba a pasar inmóvil y sin habla la mayor parte de los siguientes seis meses. Estaba en la cama, generalmente con los ojos abiertos, pero con una expresión facial vacua. De vez en cuando se daba cuenta de la existencia de un objeto en movimiento (por ejemplo, yo mismo que me movía alrededor de su cama) y lo seguía durante unos pocos instantes, con los ojos y la cabeza, pero enseguida volvía a su mirada fija, tranquila y sin enfoque. El término *neutral* ayuda a dar una idea de la ecuanimidad de su expresión, aunque en cuanto se concentraba uno en sus ojos, la palabra *vacuos* era más apropiada. Estaba allí pero sin estar allí.

Su cuerpo no tenía más animación que su rostro. Podía hacer un movimiento normal con el brazo y la mano, por ejemplo, para taparse con las sábanas, pero en general sus extremidades estaban en reposo. Ni cuerpo ni rostro expresaron nunca ninguna emoción de ningún tipo, ni de fondo, ni primaria ni secundaria, aunque se le ofrecían, todos los días, no pocos inductores en los intentos de conversaciones focalizadas o en las bromas informales a pie de cama de médicos, enfermeras, estudiantes de medicina, amigos y parientes. Reinaba de forma absoluta la neutralidad emocional, con lo cual se quiere decir que no sólo no había respuesta a los inductores externos sino tampoco a los internos, aquellos que pudieran haber estado presentes en sus pensamientos pero que, como resulta evidente, no lo estaban.

Cuando le preguntaba por su estado, casi invariablemente se quedaba callada aunque, después de mucho engatusarla, podía decir su nombre, una sola vez, para luego volver a su silencio. Nada tenía que decir de los acontecimientos que condujeron a su ingreso, nada que comentar de su pasado o de su presente. No reaccionaba en mayor medida ante la presencia de parientes y amigos que ante la presencia de médicos y enfermeras. Ni las fotografías ni las canciones, ni la oscuridad ni la luz brillante, ni el ruido del trueno ni el rumor de la lluvia la empujaban a reaccionar. Nunca se molestaba ante mi interrogatorio insistente y repetitivo, nunca mostró un ápice de preocupación por sí misma ni por nada.

Meses después, cuando salió de su estado de existencia reducida y comenzó paulatinamente a responder a algunas preguntas, aclararía el enigma de su estado mental. En contra de lo que podía haber pensado un observador casual, no había tenido la mente aprisionada en la celda de su inmovilidad. Antes bien, daba la impresión de que no había tenido casi mente y nada parecido a conciencia central, ni mucho menos conciencia ampliada. La pasividad de su cara y su cuerpo era el reflejo apropiado de su carencia de animación mental. No guardaba recuerdo de ninguna experiencia concreta durante su largo período de silencio; nunca sintió miedo; nunca se sintió ansiosa; nunca deseó comunicarse. Del período que precedió inmediatamente a las primeras respuestas que me dio, cuestión quizá de días, vagamente

recordaba que se le hacían preguntas pero sentía que verdaderamente no tenía nada que decir y tampoco eso le causaba sufrimiento. Nada la obligaba a no expresarse.

A diferencia de pacientes con el síndrome del encierro (que se presenta en el capítulo 8), L parece no haber tenido sensación alguna de ser ni de su entorno ni ninguna sensación de conocer durante la mayor parte de su largo sueño de vigilia. Incluso durante su lento despertar es probable que tuviese deteriorada su sensación de ser. A diferencia de los pacientes con síndrome de encierro, pero del mismo modo que los pacientes epilépticos que se han descrito antes y de los pacientes que describiré en el siguiente epígrafe, L habría podido moverse perfectamente (extremidades, ojos, aparato fonador) de haber tenido una mente consciente que formulara un plan y ordenara un movimiento. Pero no la tenía. Aunque probablemente se le formaban algunas imágenes (es difícil imaginar cómo se las arreglaba para seguir un objeto o para arrojarse con las sábanas al tacto, con precisión, de haber tenido exclusivamente reflejos), parece que no tenía pensamiento, razonamiento o planificación diferenciados, y que tampoco había reacción emocional a ningún contenido mental. Ese trascendental conjunto de defectos se había trasladado al exterior en forma de una expresión facial neutra, una práctica detención del movimiento corporal y el mutismo. Otra vez faltaba la emoción.

En algunos pacientes con enfermedad de Alzheimer en estado avanzado también se ve deteriorada la conciencia y de una manera similar a la que se acaba de describir para el mutismo acinético. En las primeras etapas de la enfermedad, la pérdida de memoria es la que domina el cuadro y la conciencia se mantiene intacta, pero conforme va profundizando la devastación del Alzheimer, solemos encontrar una progresiva degradación de la conciencia. Desgraciadamente, los libros de texto y las descripciones profanas del Alzheimer hacen hincapié en la pérdida de memoria y en la preservación precoz de la conciencia y suelen olvidar mencionar este importante aspecto de la enfermedad.



La decadencia afecta primero a la conciencia ampliada estrechando progresivamente su ámbito hasta el punto de que desaparece prácticamente cualquier apariencia de ser autobiográfico. Más adelante, le llega el turno a la conciencia central, para disminuir hasta un punto en el que ni siquiera la sencilla sensación de ser sigue estando presente. Se mantiene la vigilia y los pacientes responden ante las personas y los objetos de un modo elemental (una mirada o un roce, sujetar un objeto), pero no hay rastro de que esas respuestas procedan de un conocer real. En cuestión de pocos segundos se interrumpe la continuidad de la atención de los pacientes y la falta de sentido de las acciones se hace patente.

He visto cómo se daba esta desintegración en muchos pacientes con Alzheimer y nunca con tanto dolor como cuando le ocurrió a un amigo querido que además fue uno de los más notables filósofos de su generación y cuya brillantez intelectual ocultó su decadencia mental a todo el mundo salvo a los más allegados. La última vez que le vi, no pronunció palabra ni dio señal alguna de reconocer ni a su esposa ni a mí. Sus ojos, vaciados de expresión desde su mismo interior, se posaban sobre una persona o un objeto durante unos pocos segundos, sin que su rostro o su cuerpo mostraran ninguna reacción. No mostraba ninguna señal de emoción, ni positiva ni negativa. Y sin embargo, sabía cómo mover su silla de ruedas, dando vueltas por toda la habitación, sin orientación predecible, acercándose por ejemplo al amplio ventanal y quedándose mirando nada en particular.

En una ocasión le vi acercarse a la única librería, casi vacía, que había en la habitación, alargar la mano hasta un estante que quedaba más o menos a la altura del brazo de su silla y coger un papel doblado. Era una fotografía en papel brillante, muy sobada, de 8 x 10, doblada en cuatro. La puso poco a poco en su regazo; la desdobló lentamente; y se quedó mirando fijamente largo rato aquel rostro tan bello, el de su esposa sonriente, troceado entonces en los cuatro cuadrantes por los hondos dobleces de aquel papel plegado innumerables veces. Miraba pero no veía. No hubo una chispa de reconocimiento en ningún momento, no se estableció conexión alguna entre el retrato y el modelo vivo que estaba sentado enfrente de él, a poquísima distancia; tampoco estableció conexión alguna conmigo, que había tomado la foto hacía diez años, en un momento de alegría compartida. Había doblado y

desdoblado de manera regular la fotografía desde muy al inicio de la enfermedad, cuando todavía se daba cuenta de que algo faltaba, quizá en un desesperado intento de aferrarse a la certidumbre de lo que fue. En esa ocasión se había convertido ya en un ritual inconsciente, ejecutado con la misma morosidad, en el mismo silencio, con la misma carencia de resonancia afectiva. En medio de la tristeza de aquel momento me alegré de que él no pudiera saberlo.

La reflexión sobre estos ejemplos de conciencia perturbada revela los hechos siguientes:

Primero, existe una separación muy nítida entre vigilia, atención de baja intensidad y comportamientos adecuados, por una parte, que pueden sobrevivir a la perturbación de la conciencia, y emoción, por otra, que se pierde junto con la sensación de conocer y de ser. Este defecto del conocer y del ser y de la emoción motivada reconociblemente va de la mano con los defectos de planificación, de la atención de alta intensidad y de los comportamientos adecuados y mantenidos. El desenganche de las funciones que podemos observar en estos casos deja expuesta una estratificación de subcomponentes que habrían sido difíciles de captar, y mucho menos de separar, sin ese escalpelo que proporciona la enfermedad neurológica.

Segundo, a los efectos prácticos podemos clasificar los ejemplos neurológicos de conciencia central trastornada como sigue:

- A. *Trastorno de la conciencia central con vigilia preservada y atención y comportamiento mínimos preservados.* Los ejemplos destacados son los mutismos acinéticos y los automatismos epilépticos. Los mutismos acinéticos están causados por disfunción del córtex cingulado, del cerebro basal anterior, del tálamo y del córtex pericingular medio y parietal.
- B. *Trastorno de la conciencia central con vigilia preservada pero atención y comportamiento mínimos defectuosos.* Los ataques de ausencia y el estado vegetativo persistente son los ejemplos destacados. Los ataques

de ausencia están relacionados con disfunción del tálamo o del córtex cingulado anterior.

El estado vegetativo persistente, que suele confundirse con el coma, puede distinguirse del coma en aquellos pacientes vegetativos que tienen ciclos de sueño y vigilia, como lo demuestran el que abran y cierren los ojos y, a veces, sus EEG. El estado vegetativo persistente se examina en el capítulo 8. Suele estar causado frecuentemente por disfunción de un conjunto concreto de estructuras del tallo cerebral superior, del hipotálamo o del tálamo.

C. *Trastorno de la conciencia central acompañada de trastorno de la vigilia.* Los ejemplos son el coma, la pérdida pasajera de conciencia causada por una herida en la cabeza o por un desmayo, el sueño profundo (sin sueños) y la anestesia profunda. En el capítulo 8 se analizan aspectos significativos del coma, pero ya apunto que el lugar característico del trastorno se encuentra en las estructuras del tallo cerebral superior, del hipotálamo y del tálamo. El control del sueño y de la vigilia radica en la misma región general y también se sabe que en esa región tiene lugar la acción de distintos anestésicos.

Tercero, como se verá claramente cuando analicemos los correlatos neuroanatómicos de la conciencia (en los capítulos 6 y 8), casi todos los lugares de daño cerebral asociados a un trastorno significativo de la conciencia central comparten un rasgo importante: se localizan cerca de la línea media del cerebro; de hecho, los lados derecho e izquierdo de estas estructuras son como imágenes especulares que se miran mutuamente a lo largo de esa línea media. En la zona del tallo cerebral y del diencefalo (la región que abarca al tálamo y al hipotálamo), los lugares dañados están próximos al largo conjunto de canales y ventrículos que definen la línea media de todo el sistema nervioso central. En el nivel cortical se localizan en la superficie media (interna) del cerebro. No puede verse ninguno de ellos cuando se inspeccionan las caras laterales (externas) del cerebro y todos ellos ocupan una intrigante posición «central». Estas estructuras son de una antigua cosecha evolutiva, se encuentran presentes en numerosas especies no humanas y maduran pronto en el desarrollo humano individual.

## CAPÍTULO CUATRO

# LA INSINUACIÓN A MEDIAS INSINUADA

### LENGUAJE Y CONCIENCIA

Estando en la facultad de medicina y en la especialidad de neurología, recuerdo haber preguntado varias veces a la gente más sabia que me rodeaba cómo producíamos la mente consciente. Es curioso que siempre recibiera la misma respuesta: la fabricaba el lenguaje. Se me decía que las criaturas sin lenguaje estaban limitadas a su existencia no conocida por ellas aunque no nosotros, los afortunados seres humanos, porque el lenguaje era el que nos hacía saber. La conciencia era una interpretación verbal de los procesos mentales existentes. Asimismo, el lenguaje nos proporcionaba el distanciamiento requerido para ver las cosas en la perspectiva justa. La respuesta parecía excesivamente fácil, excesivamente fácil para algo que ya entonces imaginaba yo inabordablemente complejo, así como también poco plausible, habida cuenta de lo que veía cuando iba al zoo. Nunca creí en tal respuesta y me alegro de no haberlo hecho.

El lenguaje, es decir, las palabras y las frases, es una traducción de otra cosa, una conversión de imágenes no lingüísticas que representan entidades, sucesos, relaciones e inferencias. Si el lenguaje sirve al ser y a la conciencia del mismo modo que sirve para todo lo demás, es decir, simbolizando mediante palabras y frases lo que existe anteriormente bajo una forma no verbal, entonces debe de haber algún ser no verbal y algún conocer no verbal para el que la palabra «yo» de la frase «yo sé» sean traducciones adecuadas en cualquier idioma. Creo que es legítimo tomar la frase «yo sé» para deducir de ella la presencia de una imagen no verbal de un conocer centrado en un ser que precede y motiva esa frase verbalizada.

No es probable que sea correcta la idea de que el ser y la conciencia surjan *después* del lenguaje y sean construcción directa del lenguaje. El lenguaje no surge de la nada. El lenguaje nos proporciona nombres para las cosas. Si el ser y la conciencia surgieran *ex novo* a partir del lenguaje, constituirían el único ejemplo de palabras sin un concepto subyacente.

Dado nuestro supremo don del lenguaje, la mayoría de los ingredientes de la conciencia, desde los objetos hasta las inferencias, puede traducirse al lenguaje y, para nosotros, en este punto de la historia de la naturaleza y de la historia de cada individuo, el proceso básico de la conciencia se ve incesantemente traducido por el lenguaje, recubierto por él si se prefiere. El lenguaje es un contribuyente primordial a la forma superior de conciencia que estamos utilizando en este mismísimo momento y a la que denomino conciencia ampliada. Debido a ello, exige un gran esfuerzo imaginar qué se oculta tras el lenguaje, pero hay que hacerlo.

*Si tuviéramos todo ese dinero:*

*Comentario sobre el lenguaje y la conciencia*

Conforme estudiaba caso tras caso de pacientes con trastornos profundos del lenguaje originados por enfermedades neurológicas, me daba cuenta de que sin importar el grado de deterioro del lenguaje los procesos mentales del paciente seguían intactos en lo esencial y, lo que es más importante, la conciencia del paciente en su situación no parecía diferente de la mía. La contribución del lenguaje a la mente era, como mínimo, asombrosa, pero su contribución a la conciencia central no aparecía por ninguna parte.

Lo cual no debería sorprender cuando se tiene en cuenta en qué lugar se encuentra el lenguaje en el amplio esquema de las capacidades mentales. ¿Es plausible creer que podrían crearse preferencias lingüísticas en individuos que no tuvieran sensación de ser, de lo otro o del entorno?

En todos los ejemplos que conozco, los pacientes con deterioros del lenguaje importantes siguen en estado de vigilia y de atención y pueden comportarse con arreglo a un fin. Lo que es más importante, son bastante capaces de indicar que están experimentando determinado objeto, o

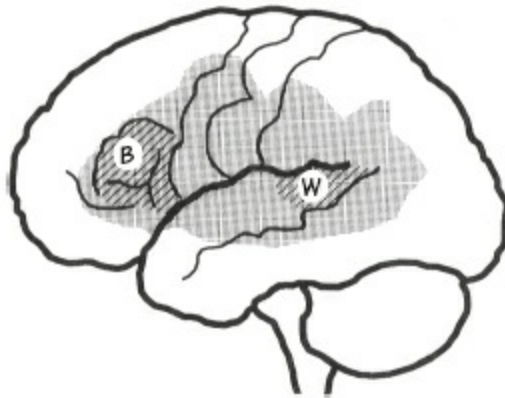
detectando el humor o la tragedia de una situación, o representándose un desenlace que el observador anticipa. Esas indicaciones pueden hacerse por medio de un lenguaje empobrecido o mediante un gesto de la mano, un movimiento corporal o una expresión facial, pero ahí aparece, de forma inmediata. Y lo que es igual de importante, la emoción está presente en abundancia en forma de emociones de fondo, primarias y secundarias, e intrincadamente conectada con los sucesos que se están dando, evidentemente motivada por éstos y comparable, tal y como puede reconocerse, a lo que serían nuestras propias emociones en situaciones equivalentes.

En este sentido, la mejor prueba procede de pacientes con lo que se conoce como afasia global. Se trata de un fallo importante de *todas* las facultades del lenguaje. Los pacientes son incapaces de comprender el lenguaje, sea audible o visualmente. En otras palabras, no comprenden cuando se les habla y no saben leer ni una sola palabra, ni una sola letra; no tienen capacidad de hablar que no sea proferir palabras estereotipadas, generalmente tacos; ni siquiera saben repetir una palabra o un sonido si se les pide que lo hagan. No hay pruebas de que en su mente, en vigilia y atenta, se formen palabras o frases de ningún tipo. Por el contrario, todo indica que el suyo es un proceso mental sin palabras.

Y sin embargo, así como está fuera de la cuestión intentar mantener una conversación normal con un afásico global, *sí* es posible comunicarse con él, con hondura, humanamente, con sólo tener la paciencia de acomodarse al vocabulario limitado e improvisado de los gestos no lingüísticos que pueda desarrollar el paciente. Conforme nos familiarizamos con las herramientas que están a disposición del paciente, nunca se nos pasará por la cabeza preguntarnos si ese ser humano es o no consciente. Por lo que se refiere a la conciencia central, ese ser humano no es diferente de usted o de mí, pese a su incapacidad de traducir el pensamiento al lenguaje o viceversa.

Permítaseme ahora hacer de abogado del diablo y ver adónde voy a parar. En los pacientes con afasia global, el daño destruye un amplio sector del hemisferio cerebral izquierdo, pero no lo destruye por completo. Los pacientes con afasia global presentan daños en las dos famosas áreas del lenguaje, la de Broca y la Wernicke, en los lóbulos frontal y temporal del

hemisferio izquierdo; suelen tener un deterioro amplio en las regiones de los córtex frontal, parietal y temporal entre las áreas de Broca y de Wernicke, y dañada una gran cantidad de materia blanca bajo estas cortezas e incluso de materia gris en los ganglios basales del hemisferio izquierdo. Los escépticos argüirían, con todo, que incluso en los peores casos de afasia global sigue habiendo algunas partes del hemisferio izquierdo que siguen intactas en las regiones prefrontal y occipital. ¿Podría darse el caso de que tales regiones, aun sin ser capaces de permitir un habla normal, fueran capaces de retener algunas capacidades «relacionadas con el lenguaje» que son necesarias para que surja la conciencia «originada por el lenguaje»?



*Figura 4.1.* Extensión mínima del daño en el hemisferio izquierdo del cerebro de un paciente característico con afasia global. Están destruidas las áreas de Broca y de Wernicke, lo mismo que otras zonas que intervienen en el procesado del lenguaje, cortical y subcorticalmente.

Esta posibilidad puede abordarse directamente estudiando el comportamiento de pacientes que han sufrido la extirpación radical del hemisferio izquierdo completo como tratamiento de ciertos tumores cerebrales. Esta operación, que ya no se practica pero que se practicó en tiempos como último recurso para tratar la situación de pacientes con tumores cerebrales malignos y de curso letal y rapidísimo, exigía la extirpación al completo del hemisferio dentro del cual se albergaba el tumor, es decir, que no se dejaba nada de córtex ni siquiera en las zonas que podrían invocar los escépticos de mi experimento mental. Como era previsible, las hemisferectomías del lado izquierdo eran arrasadoras desde el punto de vista

del lenguaje, obteniéndose con ellas el tipo más fuerte de afasia global. Pero tengo una vívida imagen de alguno de esos pacientes y relataré el caso de uno concreto, llamado Earl, que estudió a mediados de los años sesenta Norman Geschwind.

Puedo asegurar que en aquella época no se cuestionó que la conciencia central de Earl siguiera intacta, ni tampoco se cuestionaría hoy. Aunque la producción lingüística de Earl quedó prácticamente reducida a unos pocos tacos, era evidente que los utilizaba con absoluta intención para indicar lo que pensaba de las preguntas, de las partes del examen y de sus capacidades frustrantemente limitadas. Earl no sólo estaba en vigilia y atento sino que también desarrollaba un comportamiento adecuado a la vida desgraciada que le había tocado en suerte. No eran reflejos sin pensar lo que producía. *Intentaba* responder a las preguntas que se le planteaban, a veces usando gestos, y se producían pausas pensativas entre tratar de averiguar qué demonios significaban las pantomimas del investigador y llegar a la conclusión de que no podía darle una respuesta. A veces contestaba con un movimiento de cabeza o una mueca. A veces la frustración se traslucía en un revelador gesto de la mano pleno de resignación. La melodía de sus emociones estaba perfectamente en sintonía con el momento vivido.

El lenguaje apenas necesita de la conciencia, una más de las importantes capacidades por las que el ser humano debería estarle agradecido. Las glorias del lenguaje se encuentran en otro sitio, en la capacidad de traducir, con precisión, los pensamientos en palabras y frases, y las palabras y frases a pensamientos; en la capacidad de clasificar el conocimiento de manera rápida y económica bajo el paraguas protector de una palabra; y en la capacidad de expresar construcciones imaginarias o abstracciones distantes con una sencilla palabra perfectamente eficaz. Pero ninguna de estas notabilísimas habilidades (que han permitido a la mente humana crecer en conocimiento, inteligencia y creatividad, y que han reforzado esas formas complejas de conciencia ampliada que son las que disfrutamos hoy) tienen nada que ver con la producción de conciencia central, no más de lo que tengan que ver con la producción de emoción o de percepción.



Siempre recuerdo con afecto a una dulce abuelita cuyo ataque le había dejado con una afasia fuerte y que, con la voluntad y la inteligencia que le permitía su mente consciente, tomó la determinación de superar sus defectos. Mejoró muchísimo, pero su lenguaje siguió siendo una pálida sombra de lo que fuera y no todo el mundo se apuntaba a oírla hablar. Un día estaba yo comprobando su capacidad para decir nombres de individuos y le iba mostrando una serie de fotografías de celebridades, preguntándole el nombre de cada cual. Llegamos a una foto *glamourosa* de Nancy Reagan (estábamos en los derrochones 1980) y aparecía Nancy Reagan envuelta en una cosa brillante y plateada, con el cabello reluciente; con la mirada brillante fijada en su marido Ronnie. La encantadora cara arrugada de mi paciente se ensombreció y aunque no supo dar con el nombre de Nancy Reagan, exclamó: «Si tuviera *usted* tanto dinero, también *yo* iría así». ¡Qué consciente! Instantáneamente había captado las diferentes capas de significado de aquella imagen icónica. Pero aunque también había sabido seleccionar correctamente algunas palabras e incluso las había situado en un marco condicional correcto, no había sido siquiera capaz de hallar de modo consistente el pronombre correcto para indicarse a sí misma: el lenguaje no podía darle una traducción estable para su *ser* o para cualquier otro. Su lenguaje ya no podía estar a la altura de la complejidad de su proceso mental y, sin embargo, qué ser autobiográfico tan rico seguía teniendo a su disposición.

## MEMORIA Y CONCIENCIA

Así como al lenguaje se le puede exonerar de cualquier responsabilidad en la creación de la conciencia central, también se puede exonerar a la memoria convencional. La conciencia central no se basa en una memoria extensa. No se basa tampoco en la memoria de trabajo que, sin embargo, hace falta para la conciencia ampliada. Por lo que a la memoria se refiere, lo único que exige la conciencia central es una memoria muy breve, a corto plazo. No nos hace falta tener acceso a vastos depósitos de recuerdos personales para tener conciencia central, aunque esos vastos depósitos autobiográficos

contribuyen a esos grados avanzados de conciencia que he denominado conciencia ampliada. Mis puntos de vista sobre este asunto se han ido conformando en la investigación de pacientes con fuertes trastornos de aprendizaje y de memoria, las llamadas amnesias. Ilustraré lo que pienso con el caso de un paciente mío, David, seguramente el paciente estudiado más profundamente amnésico y al que llevo estudiando más de veinte años. Hablé de él cuando ofrecí los resultados del experimento «chico bueno, chico malo» y helo aquí, ahora, en persona.

### *No me viene nada a la mente*

Acaba de llegar mi amigo David. Le saludo con un abrazo y una sonrisa y él me devuelve el gesto. Estoy encantado de verle y él está encantado de verme a mí. Todo es tan natural que no puedo decir quién sonrió primero o quién fue el que dio el primer paso hacia el otro. No importa. David y yo estamos encantados de estar aquí. Nos sentamos y empezamos a charlar como dos viejos amigos. Le ofrezco un café y yo también me sirvo otro. Si usted nos viera desde el otro lado del ventanal no habría nada que le llamara la atención.

Pero la escena está a punto de cambiar. Rompiendo la convención de las conversaciones agradables entre amigos, me vuelvo a David y le preguntó quién soy. Sin desconcertarse, David dice que soy su amigo. Sin desconcertarme, digo:

—Naturalmente. Pero David: ¿quién soy yo de verdad, cómo me llamo?

—Ah, no lo sé. No me acuerdo ahora, no logro acordarme.

—Pero David, intenta por favor recordar mi nombre.

Y entonces David responde.

—Eres mi primo George.

—¿George qué, David? ¿El primo George qué?

—Mi primo George McKenzie —dice David, con una voz afirmativa pero con un fugaz y extraño fruncir de cejas.

Todo el mundo sabe que no soy George McKenzie y que no soy el primo de David: todo el mundo menos David, evidentemente. Aunque parezca lo contrario, David no sabe quién soy. No sabe a qué me dedico, no sabe si me ha visto antes o no, no sabe cuándo fue la última vez que me vio y no sabe cómo me llamo. Ni tampoco sabe el nombre de la ciudad en la que se encuentra, ni el de la calle, ni el del edificio. Tampoco sabe qué hora es, aunque cuando le pregunto la hora enseguida mira el reloj y dice, correctamente, que son las tres menos cuarto. Cuando le pregunto la fecha, vuelve a mirar el reloj y dice, sin equivocarse tampoco, que es el día seis. Tiene un reloj con una ventanita grande para el día del mes pero no para el mes.

—Perfecto, David, perfecto. ¿Pero de qué mes, por favor?

A lo cual contesta, echando una inquieta mirada por la habitación y viendo las cortinas cerradas de la habitación:

—Pues febrero o marzo, me parece; ha hecho bastante frío. —Y sin perder un segundo, a mitad de la última frase, se levanta, se va hasta la ventana, descorre las cortinas y exclama—: Ah, no, caramba. Debemos de estar en junio o en julio, hace un tiempo bastante veraniego.

—Ciertamente —le digo—. Es junio y estamos a treinta y dos grados.

A lo que David replica:

—¿Treinta y dos grados sobre cero? Vaya, qué maravilla, deberíamos salir.

David vuelve a su asiento y proseguimos la conversación. Si dejamos aparte cuestiones concretas de personas, lugares, sucesos o fechas, la conversación vuelve a la normalidad. David sabe cómo vivir en un mundo sin concreción. Elige bien las palabras; habla melodiosamente; tiene una prosodia rica en entonaciones adecuadas a cada momento, y sus expresiones faciales, sus gestos de manos y brazos, así como la postura corporal que adopta al relajarse en la silla son precisamente los que podríamos esperar en esa situación. Las emociones de fondo de David fluyen como un río ancho y caudaloso. Pero el contenido espontáneo de las conversaciones de David es genérico y en cuanto se le pide que dé un detalle cualquiera que no sea genérico, suele rehusar y confiesa con bastante ingenuidad que nada le viene

a la mente. Si se le presiona para que ofrezca una descripción concreta de un suceso o para que lo sitúe en el tiempo, o para que dé el nombre de una persona concreta, dejará de lado las precauciones y se inventará un cuento.

Mi viejo amigo David tiene una de las lesiones de memoria más profundas que se han registrado en un ser humano. La memoria de David fue completamente normal hasta el día en que cayó enfermo con una grave encefalitis. En el caso de David, esta enfermedad infecciosa del tejido cerebral fue causada por un virus, el virus tipo I del herpes simplex. La mayoría de nosotros lleva el virus pero sólo un pequeñísimo número de nosotros tendrá encefalitis causada por él. Nadie sabe por qué de repente el virus se vuelve agresivo en esos poquísimos desafortunados.

David tenía cuarenta y seis años cuando tuvo la encefalitis. La enfermedad causó un deterioro importante en determinadas regiones del cerebro de David, a saber, en los lóbulos temporales izquierdo y derecho. Una vez terminado el proceso infeccioso, y en cuestión de semanas, quedó claro que David era incapaz de aprender ningún hecho nuevo. Sencillamente no podía memorizar ninguna cosa nueva. De nada importaba que se tratara de una persona nueva o de un paisaje nuevo, que viera un acontecimiento nuevo o se le pidiera que recordara una palabra, no retenía nada en la memoria. Su memoria se limitaba a una ventana temporal de menos de un minuto. Durante ese breve período su memoria para los hechos nuevos era normal. Si yo aparecía y me presentaba a él, salía de la habitación y volvía al cabo de, digamos veinte segundos, para preguntarle quién era yo, inmediatamente me decía mi nombre y me decía que sí, que acabábamos de conocernos, que me había ido y acababa de volver. Pero si en lugar de eso, volvía a los tres minutos, David no tenía ni la más remota idea de quién era yo. Y si le presionaba, yo podía convertirme en *cualquiera*, puede que en su primo Georges McKenzie.

En su profunda incapacidad de aprender nuevos hechos, David se parecía al paciente HM, estudiado por primera vez con detalle por la psicóloga Brenda Milner. HM ha sido incapaz de memorizar ningún hecho nuevo desde mediados de los años cincuenta (es curioso que tenga una edad parecida a la de David). Pero el defecto de memoria de David es más amplio que el de HM porque no sólo no es capaz de memorizar hechos nuevos, sino

que también es incapaz de recordar muchos hechos antiguos. Le está negado el recuerdo de prácticamente cualquier cosa singular, individuo o suceso de su vida. Su pérdida de memoria se remonta casi hasta la cuna.

En esta devastación hay unas pocas excepciones. Sabe su nombre y los de su esposa, hijos y parientes cercanos. No se acuerda del aspecto que tiene cada uno de ellos ni cómo suenan sus voces. Ni, igualmente, puede reconocerles en fotografías, ni antiguas ni recientes, y tampoco les reconoce en persona. Lo cierto es que ni siquiera se reconoce a sí mismo en las fotos, a excepción de algunas fotos suyas de joven. El motivo de que David y HM sean tan similares en su incapacidad de memorizar nuevos hechos y tan diferentes en su capacidad de recordar hechos antiguos es que comparten la localización de una lesión, en el hipocampo, pero no otra que sólo se da en David: en los córtex del resto del lóbulo temporal, sobre todo los de las regiones polar e inferotemporal.

David conoce su ocupación profesional anterior y el nombre de la ciudad en la que ha pasado la mayor parte de su vida, pero no puede visualizar el lugar y no sabe reconocer fotos de sus casas anteriores, de los coches que ha tenido, de las mascotas que quiso o de los artefactos personales que apreciaba. No le viene nada a la mente cuando se le pregunta sobre esos objetos concretos y lo que le viene a la mente cuando se le enseñan fotos de esos objetos, o los objetos en sí, es el conocimiento de ese objeto como miembro de una categoría conceptual. Si se le muestra una foto de su hijo, de catorce años, dice que se trata de un joven con una sonrisa bonita y que seguramente va al instituto, pero no tiene ni idea de que se trata de su propio hijo. De lo único que se acuerda, como revela la conversación anterior, es de las generalidades sobre casi todo lo del mundo que le rodea. Sabe qué es una ciudad, una calle y un edificio, y en qué se distingue un hospital de un hotel. Sabe qué tipos de muebles, de ropa o de medios de transporte están disponibles. También sabe qué cosas tan diferentes pueden hacer los objetos o los seres vivos y en general conoce el desarrollo general de los sucesos que suponen la presencia de esos objetos o seres vivos. Pero cuando se da uno cuenta de que ha perdido la posibilidad de acceso a los hechos singulares que aprendió hasta la edad de cuarenta y seis años, y que, desde entonces, no ha podido aprehender nuevos hechos, se hace uno cargo de la magnitud de su

deterioro. Su deterioro es tan profundo que bien podemos preguntarnos qué mente es la de una persona así. ¿David es un zombi, esa especie de ser que algunos filósofos han creado en sus experimentos mentales? O por ir a lo que ahora nos importa: ¿David es consciente?

### *La conciencia de David*

David encaja perfectamente bien en la lista de comprobación de la conciencia central. Para empezar, David está despierto. En el argot tradicional de los neurólogos está «despierto y orientado». Por cierto, sabemos que sus ritmos circadianos son normales, que duerme con normalidad y que pasa el tiempo que podía esperarse de su sueño en la fase REM, el período de movimiento rápido de los ojos\* durante el cual soñamos. Tampoco hay pegajos en admitir que David presta atención a los estímulos que se le presentan. Tanto si se le pide que escuche una frase o una pieza musical, como si se le muestra una foto o una película, presta atención al estímulo como usted o como yo, a veces con gran entusiasmo, otras veces con menos, pero siempre suficientemente adecuado como para procesar el estímulo, crear una impresión del mismo y estar en disposición de responder a la pregunta que sobre él se le haga. Puede concentrar y mantener la atención durante períodos sustanciales de tiempo, largos ciertamente, siempre que el estímulo o la situación le provoquen interés. Puede jugar, por ejemplo, ¡y ganar! una partida completa de damas aunque ni siquiera sabe el nombre del juego y no sería capaz de decir ni una sola de sus reglas o cuándo fue la última vez que jugó una partida. Las emociones de fondo se presentan en un flujo continuo, lo mismo que muchas, aunque no todas, emociones primarias y secundarias. Su alegría cuando gana es deliciosa de ver; la modulación afectiva de su voz conforme el juego se acerca a su momento decisivo es un catón de las emociones humanas. Por último, su comportamiento con arreglo a un fin es deliberado: buscará por ejemplo una silla cómoda en la que sentarse, comida y bebida, una pantalla de televisión o una ventana por la que observar el mundo. Si se le deja a su aire, presenta una conducta deliberada en relación con el contexto en el que se encuentre, aunque sean muchos minutos u horas, siempre que lo que esté haciendo le resulte interesante.

La diferencia entre David y los pacientes que he descrito anteriormente es bastante clara. Los pacientes con automatismos epilépticos también están despiertos pero su lapso de atención es brevísimo cuando no se posa sobre algún objeto y en este caso sólo durante el tiempo necesario para crear una imagen y provocar la acción subsiguiente. El comportamiento de los pacientes con automatismo es deliberado solamente dentro de cada acción (beber de un vaso) o para unas pocas acciones consecutivas (levantarse y echar a andar) pero no presentan una continuidad de propósito. Sus comportamientos no son los adecuados en el contexto general de una situación.

Sobre la base de que la vigilia, la atención y el comportamiento deliberado son normales y están presentes, los que usan una definición externa de conciencia llegarían a la conclusión de que David tiene una conciencia normal. Yo estaría, desde luego, de acuerdo y con el fin de ayudar al diagnóstico de los externalistas añadiría que David es bastante consciente de la relación entre él y su entorno, como indica claramente el informe de reacciones personales ante las cosas y los sucesos que le rodean. No puedo meterme de un salto en su mente para echar un vistazo, pero puedo analizar sus omnipresentes comentarios sobre el mundo que él experimenta: «¡Ah, fantástico!», «Éste me gusta», «Qué agradable estar aquí viendo fotografías con vosotros», «Caramba, qué horror», «Me resulta delicioso este sabor, es el que más me gusta», «Creo que no está bien decir esas cosas en público». Es legítimo deducir que como somos organismos de la misma especie y que como sus comentarios no son formalmente diferentes de los que los demás haríamos en circunstancias similares, se originan en un estado mental comparable formalmente con el que tendríamos nosotros al emitir tales juicios. Cuando casi nada le viene a la mente, David sigue disponiendo de su sensación de ser.

Dentro de la ventana temporal de su memoria a corto plazo (que dura unos cuarenta y cinco segundos) da tiempo de sobra para generar conciencia central sobre un montón de asuntos. Tenemos pruebas de que las imágenes que David forma en las diversas modalidades sensoriales (visión, oído, tacto) se forman con la perspectiva de su organismo. Es absolutamente patente que las trata como imágenes suyas y no de otra persona. Y es fácilmente

observable que puede actuar sobre la base de estas imágenes y ofrecer intenciones de actuación que están estrechamente emparejadas con el contenido de esas imágenes. En resumidas cuentas, David no es un zombi. Por lo que se refiere a la conciencia central, David está tan consciente como usted o como yo.

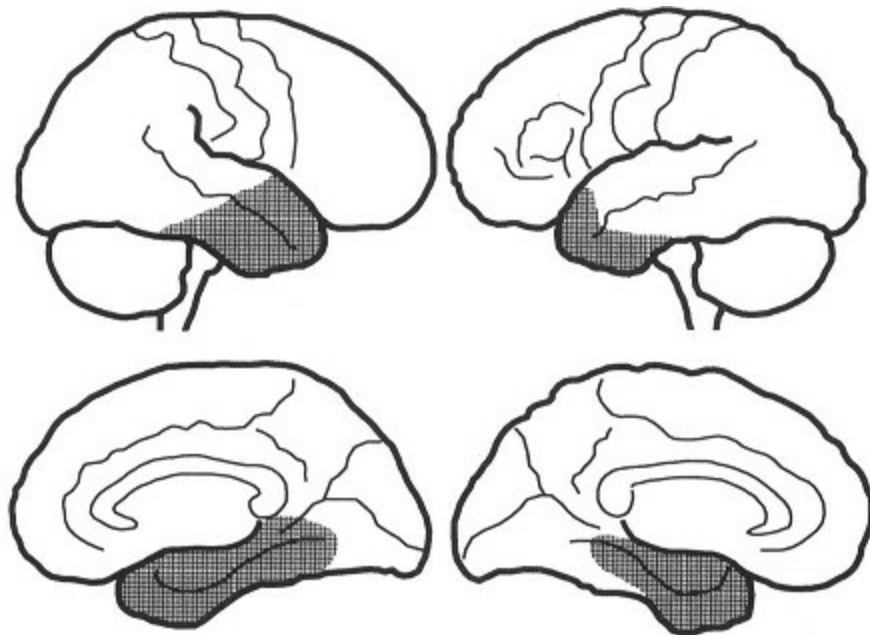
No hace falta decir que la mente de David no es completamente igual a la suya o a la mía para describir qué es lo que le falta. Es como la nuestra en el sentido de que dispone de modalidades sensoriales variadas, en que esas imágenes se dan en conjuntos coordinados y lógicamente interconectados, en que esos conjuntos cambian con el tiempo en dirección hacia delante y en que a los viejos conjuntos les suceden otros nuevos. David tiene una corriente de dichos conjuntos, de ese tipo de procesos que Shakespeare y Joyce convirtieron en forma literaria en sus soliloquios y al que William James denominó *corriente de conciencia* (o *flujo de conciencia*). Pero el *contenido* de las imágenes del flujo de conciencia de David es harina de otro costal. Sabemos con seguridad que sus imágenes abarcan más bien lo general que lo particular: conocimiento general sobre los estímulos que le mostramos y conocimiento general sobre su persona, sobre su cuerpo, sobre sus estados físico y mental actuales, sobre sus gustos y aversiones. A diferencia de nosotros, David nunca puede evocar las especificidades de cosas, personas, lugares o sucesos singulares. Mientras usted y yo mezclamos inevitablemente, a cada paso, imágenes de conocimiento general con imágenes de conocimiento singular, David está obligado al confinamiento de lo general. La mente de David se diferencia de la nuestra en la especificidad de sus contenidos. Sospecho que también difiere en la cantidad de imágenes. Al estar limitada a los contenidos genéricos, la mente de David seguramente procesa en cada unidad de tiempo un número de imágenes menor que el que procesamos usted o yo.

La mera carencia de contenido específico pone en riesgo su capacidad de relacionar la aprehensión de un determinado objeto con el alcance comprensivo de su persona histórica. Puede notar el significado fáctico de un objeto y desarrollar un sentimiento de placer debido a ese objeto, pero no puede desmenuzar cómo ha desarrollado el significado fáctico ni el sentimiento, ni tampoco puede recordar qué ejemplos concretos en su



autobiografía pueden haberle llevado a esas imágenes que evoca. Como tampoco puede desmenuzar cómo se relaciona (o no) tal o cual objeto con su posible futuro, por la sencilla razón de que David no posee memoria de un futuro potencial planeado como usted y yo. David no ha sido capaz de planear con anticipación porque esa planificación exige la manipulación inteligente de imágenes específicas del pasado y David no puede evocar ninguna imagen específica. Todo indica que tiene un sentido normal de ser en el aquí y el ahora, pero su memoria autobiográfica ha quedado reducida al esqueleto y por ello el ser autobiográfico que pueda construir en cada momento resulta tremendamente empobrecido.

Como resultado de esta parquedad de especificidad, David tiene una conciencia ampliada deteriorada. Es posible que si fuera capaz de evocar los contenidos específicos que ya no posee en su memoria autobiográfica, estuvieran en su sitio algunos de los mecanismos que permiten la conciencia ampliada. No hay pruebas de que carezca de capacidad para producir diversas imágenes mentales simultáneas o para conservar en la mente diferentes imágenes de distintas modalidades sensoriales, capacidad que permite la memoria de trabajo y que es esencial para la conciencia ampliada. Por ejemplo, puede llevar a cabo tareas que exigen combinaciones de colores, formas y tamaños sin dificultad.



*Figura 4.2.* La extensión del daño en el lóbulo temporal del paciente David. La lesión destruyó grandes secciones de los lóbulos temporales, incluyendo el hipocampo, tanto en el hemisferio izquierdo como en el derecho. La memorización de hechos nuevos y el recuerdo de hechos antiguos se ven fuertemente deteriorados.

Como David carece de las especificidades exigidas para definir términos únicos, carece asimismo de los aspectos de la conciencia ampliada relativos al aprendizaje y al comportamiento sociales. La conciencia superior de las situaciones sociales se edifica sobre un vasto conocimiento de situaciones sociales específicas y David no puede evocar tal conocimiento. Él respeta un buen número de convenciones sociales, como se demuestra en los modales educados que utiliza para saludar a los demás, para intervenir en las conversaciones o para caminar por una calle o un pasillo. También tiene nociones de lo que es un comportamiento humano y amable. Pero se le escapa el conocimiento comprensivo de las operaciones de la colectividad social.

David proporciona pruebas que apoyan estas dos conclusiones. La primera es que el conocimiento fáctico en un grado singular y específico no es prerequisite de la conciencia central. La segunda: David presenta una amplia lesión en ambas regiones temporales, incluyendo el hipocampo, los córtex medios que lo cubren, la región temporal polar, un gran sector de las regiones temporales lateral e inferior y la amígdala. Por ello sabemos que la conciencia central no depende en absoluto de esas amplias regiones cerebrales.

#### ALGUNOS HECHOS, ACORRALADOS

De este breve examen de las condiciones bajo las cuales puede verse deteriorada o intacta la conciencia, pueden entresacarse un cierto número de hechos preliminares.

Primero, la conciencia no es un monolito. Resulta razonable distinguir tipos de conciencia (hay por lo menos una separación natural entre el tipo simple y básico y el tipo complejo y ampliado) y también es razonable distinguir niveles o grados dentro de la conciencia ampliada. El tipo básico de

conciencia, la conciencia central, se ve alterada en los mutismos acinéticos, en los ataques de ausencia y en los automatismos epilépticos, en el estado vegetativo persistente, en el coma, en el sueño profundo (sin sueños) y durante la anestesia profunda. Dado el carácter básico de la conciencia central, cuando ésta falla, también falla la conciencia ampliada. Por otro lado, cuando se altera la conciencia ampliada, como se ejemplifica en pacientes con profundos trastornos de la memoria autobiográfica, la conciencia central permanece intacta. (La conciencia ampliada y sus trastornos se abordan en el capítulo 7.)

Segundo, es posible separar la conciencia en general de otras funciones como la vigilia, la atención de baja intensidad, la memoria de trabajo, la memoria convencional, el lenguaje y el razonamiento. Conciencia central no es lo mismo que vigilia o atención de baja intensidad, aunque requiere que ambas funcionen normalmente. Como hemos visto, los pacientes con ataques de ausencia o mutismo acinético están técnicamente despiertos pero no conscientes. Por otro lado, los pacientes que pierden la vigilia (dejando a un lado la excepción parcial del sueño REM) ya no pueden estar conscientes.

Tener conciencia central no es lo mismo que mantener una imagen durante tiempo, proceso al que se denomina memoria de trabajo: la sensación de ser y de conocer es tan breve y se produce con tanta abundancia que no hace falta mantenerla un tiempo para que sea efectiva. Por otro lado, la memoria de trabajo es vital para el proceso de la conciencia ampliada.

Como hemos visto, la conciencia central no depende de la construcción de un recuerdo estable de una imagen o del recordarla en sí, es decir, no depende de los procesos del aprendizaje y de la memorización convencionales; la conciencia central no se basa en el lenguaje; por último, la conciencia central no equivale a manipular una imagen de modo inteligente en procesos como la planificación, la resolución de problemas y la creatividad. Los pacientes con defectos profundos en el razonamiento y en la planificación muestran una conciencia central perfectamente normal, aunque en tales casos los tramos superiores de la conciencia ampliada son defectuosos. (Véase *El error de Descartes*.)

Todos estos diferentes aspectos de la cognición (vigilia, formación de imágenes, atención, memoria de trabajo, memoria convencional, lenguaje, inteligencia) pueden separarse mediante un análisis apropiado e investigarse separadamente a pesar del hecho de que funcionan conjuntamente, en perfecto acuerdo con la conciencia, como un conjunto armoniosísimo y virtuoso.

Tercero, la emoción y la conciencia central están claramente asociadas. Los pacientes que tienen la conciencia central deteriorada no revelan emociones mediante la expresión facial, la expresión corporal o la vocalización. En estos pacientes suele estar ausente el rango completo de las emociones, desde las emociones de fondo hasta las secundarias.<sup>1</sup> Por el contrario, como se verá cuando examinemos la conciencia ampliada (capítulo 7), los pacientes que conservan conciencia central pero que tienen deteriorada la conciencia ampliada presentan emociones de fondo y primarias normales. Esta asociación parece indicar, como mínimo, que algunos de los dispositivos neurales de los que dependen la emoción y la conciencia central están localizados en la misma región. Sin embargo, también es plausible que la conexión entre emoción y conciencia central vaya más allá de una mera contigüidad de los dispositivos neurales de los que dependen.

Cuarto, las perturbaciones de la conciencia central apuntan al reino de la actividad mental por entero, así como al rango completo de las modalidades sensoriales. En pacientes con conciencia central perturbada, desde los que están en coma o en estado vegetativo persistente hasta los que presentan automatismos epilépticos, mutismos acinéticos y ataques de ausencia, el deterioro de la conciencia central no deja isla alguna de conciencia preservada. El deterioro se extiende a todas las modalidades sensoriales. La conciencia central sirve a todo el rango de pensamientos que pueden hacerse conscientes, a todo el rango de cosas que pueden conocerse. La conciencia central es un recurso nuclear.

Por contra, y como se ve en el capítulo siguiente, el deterioro de la construcción de imágenes en cada modalidad sensorial, por ejemplo visual o auditiva, sólo pone en peligro la apreciación consciente de un aspecto de un objeto (el visual o el auditivo), pero no la conciencia central en general y ni siquiera la conciencia de ese mismo objeto por la vía de un canal sensorial

diferente, por ejemplo olfativo o táctil. Naturalmente, un deterioro de *toda* capacidad de construcción de imágenes elimina por completo la conciencia, porque la conciencia funciona con imágenes.

Las observaciones anteriores no son compatibles con la idea de que la conciencia se interrumpe en el sector sensorial. Hay enfermedades en las que el daño cerebral impide a los pacientes procesar imágenes de cierto tipo, auditivas o visuales, por ejemplo. En tales casos, puede perderse en casi su total integridad el procesado sensorial en la correspondiente modalidad, como ocurre en la ceguera cortical; o puede perderse un solo aspecto de esa modalidad, como ocurre en la pérdida del procesado del color llamada acromatopsia; o puede interrumpirse una parte sustancial del proceso, como cuando los pacientes son incapaces de reconocer caras familiares en la enfermedad llamada prosopagnosia. Dentro de mi esquema de explicación, los pacientes así afectados presentan una perturbación de «lo que hay que conocer». Pero tienen una conciencia central normal para todas las imágenes formadas en las demás modalidades sensoriales y, lo que no es menos importante, tienen conciencia central normal para los estímulos específicos que no pueden procesar normalmente. En otras palabras: los pacientes que no pueden reconocer una cara que les ha sido familiar tienen conciencia central normal para el estímulo que se les presenta y son perfectamente conscientes de que no conocen esa cara aunque debieran conocerla. De hecho, saben que se trata de un rostro humano y que lo que les falla es su sensación de ser en el acto de conocer. Esos pacientes tienen una conciencia central normal y una conciencia ampliada normal fuera de ese islote de conocimiento defectuoso. El aprieto restringido en el que se ven subraya el hecho de que la conciencia central, y su sentido de ser resultante, es un recurso nuclear. Estas observaciones también cuestionan los intentos de comprender la conciencia de manera *totalizadora* dentro del dominio de una única modalidad sensorial, como la visión, sin recurrir a la noción del organismo en su conjunto al cual sirve esa conciencia. Esos intentos pueden contribuir a la dilucidación del primero de los dos problemas de la conciencia bosquejados en el capítulo 1 (el problema de la película en el cerebro) pero no abordan el problema número dos, el problema de la sensación de ser en el acto de conocer.<sup>2</sup>

El hecho de que la conciencia central sea separable de otros procesos cognitivos no significa que la conciencia no influya en ellos. Por el contrario, y como se explica en el capítulo 6, la conciencia central tiene una influencia principalísima sobre esos otros procesos cognitivos. La conciencia central enfoca y realiza la atención y la memoria cognitiva; la conciencia central favorece el asentamiento de los recuerdos; la conciencia central es indispensable para las normales operaciones del lenguaje; y la conciencia central agranda el campo de las manipulaciones inteligentes a las que llamamos planificación, resolución de problemas y creatividad.

En conclusión, siendo individuos como somos, provistos de memoria e inteligencia amplias, podemos manipular los hechos de manera lógica sin la ayuda del lenguaje y realizar inferencias a partir de esos hechos. Pero lo que planteo es que la conciencia central puede distinguirse de las inferencias que podamos hacer en relación con el contenido de la conciencia central. Podemos inferir que los pensamientos de nuestra mente se crean en nuestra perspectiva individual; que nos pertenecen; que podemos actuar sobre ellos; que el protagonista aparente de la relación con el objeto es nuestro organismo. Tal y como yo lo veo, sin embargo, la conciencia central comienza antes de tales inferencias: *es la evidencia misma, la sensación indisimulada de nuestro organismo individual en el acto de conocer.*

Todas las propiedades cognitivas examinadas anteriormente se han visto potenciadas por la conciencia central y, a su vez, han contribuido a edificar la conciencia ampliada sobre los cimientos de la conciencia central. Sin embargo, nunca se ha cortado el cordón umbilical. Detrás de la conciencia ampliada, instante tras instante, se nota el pulso de la conciencia central. Puede que esto resulte sorprendente, pero no debería serlo. Seguimos necesitando digerir antes de poder disfrutar a Bach.

#### LA INSINUACIÓN A MEDIAS INSINUADA

Es hora de decir un poco más sobre la conciencia central, ahora que ya hemos examinado las circunstancias en las que puede o bien desaparecer o bien quedar preservada llamativamente, a pesar de que se den otros trastornos

cognitivos importantes.

En el capítulo que abría este libro sugerí que la conciencia central comprende una sensación interior basada en imágenes. También sugerí que esas imágenes concretas son las de la sensación. Esa sensación interior transporta un poderoso mensaje no verbal que tiene que ver con la relación entre organismo y objeto: que existe un sujeto individual en esa relación, una entidad temporalmente edificada a la que aparentemente se atribuye el conocimiento de ese momento. En el mensaje va implícita la idea de que las imágenes que se están procesando de un objeto dado se forman con nuestra perspectiva individual, que somos nosotros los propietarios de tal proceso de pensamiento y de que podemos actuar sobre los contenidos de ese proceso de pensamiento. El extremo final del proceso de la conciencia central comprende el realce del objeto que lo inició, de tal modo que el objeto sobresale como parte de la relación que mantiene con el organismo conocedor.

El punto de vista sobre la conciencia que yo adopto aquí se conecta históricamente con el expresado por pensadores tan distintos como Locke, Brentano, Kant, Freud y William James. Todos ellos pensaban, al igual que yo, que la conciencia es una «sensación interior». Resulta curioso que esta opinión de la «sensación interior» ya no sea la principal en los estudios sobre la conciencia.<sup>3</sup> Con el punto de vista que yo adopto aquí, la conciencia conforma también las propiedades fundamentales que William James le atribuyó: es selectiva, continua, se relaciona con otros objetos diferentes de sí misma, es personal. James no hizo distinción entre conciencia central y las variedades de conciencia ampliada, pero ello no supone problema porque las propiedades que proponía se aplican fácilmente a ambas clases de conciencia.<sup>4</sup>

La conciencia central se origina a modo de pulsaciones para cada uno de los contenidos de los cuales somos conscientes. Cuando afrontamos un objeto, construimos una pauta neural de él y descubrimos automáticamente que la imagen ahora sobresaliente del objeto se forma en nuestra perspectiva, nos pertenece e incluso podemos modificarla, lo que se materializa es el conocimiento. Y llegamos a este conocimiento, a este descubrimiento como yo prefiero llamarlo, de manera instantánea: no hay un proceso de inferencia

que pueda sentirse, ni tampoco nos lleva a él un proceso lógico con luz y taquígrafos, ni tampoco existen palabras: lo que hay es la imagen del objeto e, inmediatamente después, nuestra sensación de que esa imagen es nuestra.

Lo que nunca conoceremos directamente es el mecanismo que se oculta tras ese descubrimiento, los pasos que han de darse por detrás del aparentemente expuesto escenario de nuestra mente para que surja la conciencia central de la imagen de un objeto y la convierta en nuestra. En su conjunto, los pasos que se dan tras el escenario llevan su tiempo, siendo así que el tiempo es la esencia que establece el vínculo causal entre la imagen de un objeto y su posesión por nosotros. El tiempo transcurrido es minúsculo si lo medimos con un buen cronómetro, pero ciertamente es bastante considerable si lo pensamos desde la perspectiva de las neuronas que hacen posible ese conocimiento y cuyas unidades de tiempo son muchísimo menores que las de nuestra mente consciente: las neuronas se excitan y se disparan en unos pocos milisegundos, mientras que los acontecimientos de los que somos conscientes se dan en órdenes de muchas decenas, centenares y miles de milisegundos. Para cuando se «nos sirve» la conciencia de un objeto dado, las cosas ya llevan dentro de la maquinaria de nuestro cerebro lo que para una molécula sería una eternidad... si las moléculas pudieran pensar. Siempre llegamos irremisiblemente tarde a la conciencia y como todos sufrimos de semejante retraso nadie lo nota. La idea de que la conciencia es tardía en relación con la entidad que inicia el proceso de conciencia la apoyan los novedosos experimentos de Benjamin Libet sobre el tiempo que tarda un estímulo en hacerse consciente. A la conciencia llegamos con un retraso probablemente de unos quinientos milisegundos.<sup>5</sup> Desde luego que resulta curioso que podamos situar nuestro ser mental entre el tiempo celular, por un lado, y el tiempo que ha tardado la evolución en dejarnos donde estamos, por el otro, y también humillante, qué duda cabe, que no podamos imaginar adecuadamente ninguna de esas escalas de tiempo tan lejanas a nosotros.

Cuando usted mira esta página y lee estas palabras, lo quiera o no, incesante y automáticamente, usted siente que *usted* está leyendo. No soy yo, ni ninguna otra persona. Es usted. Usted siente que los objetos que percibe en este momento (el libro, la habitación que le rodea, la calle más allá de la ventana) los aprehende usted desde su perspectiva y que los pensamientos



que se forman en su mente son precisamente suyos y de nadie más. También siente usted que puede actuar sobre tal escena si lo desea: dejar de leer, empezar a reflexionar, levantarse e ir a dar un paseo. La *conciencia* es el término paraguas que abarca a los fenómenos mentales que permiten esa extraña situación de usted como observador o como conocedor de las cosas observadas, de usted como poseedor de los pensamientos que se forman en su perspectiva, de usted como agente potencial de esa escena. La conciencia es parte de su proceso mental y no es externa a él. La perspectiva individual, la propiedad individual de un pensamiento y el ser agente individual son las aportaciones fundamentales con las que la conciencia central contribuye al proceso mental que se está dando ahora en su organismo. La esencia de la conciencia central consiste en el pensarse usted, en el sentirse usted, como ser individual implicado en el proceso de conocer su propia existencia y la existencia de otros. No nos preocupemos por el momento acerca de que el conocer y el ser, que son entidades mentales reales, resulten ser, desde un punto de vista biológico, perfectamente reales pero bastante distintos de lo que podrían llevarnos a pensar nuestras intuiciones.

Conforme va usted avanzando, va leyendo este texto y traduciendo el significado de sus palabras en un flujo de pensamientos. Las palabras y las frases de la página, que son traducción de mis conceptos, se traducen a su vez a imágenes no verbales en su mente de lector. La colección de esas imágenes define los conceptos que originariamente estuvieron en mi mente. Pero paralelamente a esta percepción de las palabras impresas y el despliegue del conocimiento conceptual correspondiente que se requiere para comprenderlas, su mente también se representa a *usted* mismo leyendo y comprendiendo, momento tras momento. El ámbito completo de su mente no queda confinado a las imágenes de lo que se percibe externamente o de lo que se recuerda en relación con lo que se percibe. Le abarca también a usted.

Las imágenes que constituyen el conocer y la sensación de ser (las sensaciones del conocer) no mandan a rajatabla sobre su mente. Influyen sobre la mente de una manera poderosísima y sin embargo suelen permanecer en la sombra; son discretas. Lo más frecuente es que conocer y sentir el ser se

manifiesten de manera sutil más que asertiva. El destino de los sutiles contenidos mentales es el de ser pasados por alto, y no sólo el de los que constituyen el conocer y el ser.

Piense en la tarea que está realizando ahora mismo: las palabras de la página y los pensamientos que originan exigen, según la psicología tradicional, un procedimiento llamado atención, una especie de mercancía finita si la consideramos en términos de procesado mental en tiempo real. Mis palabras y sus pensamientos dominan casi toda la capacidad de procesado que usted tiene a su disposición. Con toda probabilidad, usted no se encuentra simultáneamente atento a todas las imágenes que va evocando al analizar este texto, ni mucho menos atento a otras imágenes que también evoca usted en estos momentos y que no tienen relación con el texto. Por ello mismo, algunos de sus pensamientos ganarán en relieve mientras otros se retiran a un segundo plano mental: por ejemplo, las palabras de la página pueden emborronarse o desaparecer por completo durante unos pocos momentos si usted se para a pensar otras imágenes que existan en su proceso mental. Discreción y sutileza se dirigen así a usted como individuo que discrimina; y no porque sí: sino porque para la mente son el modo normal de funcionamiento.

Un gran número de las imágenes que se forman sobre *cualquier* tema pasan desapercibidas o apenas percibidas en algún momento. Hace unos pocos minutos ocurrió lo que sigue: yo subía a mi estudio con un libro en la mano izquierda y una taza de café en la derecha. Anteriormente, a mitad de la subida, había dejado dos plumas en un escalón. Mientras subía las escaleras, sin caer en la cuenta de que tenía pensamiento alguno sobre este asunto, con rapidez y suavidad, me pasé la taza a la mano izquierda, una acción habilidosa que exigió un movimiento preciso para no derramar el café y que también supuso colocar el libro bajo el brazo izquierdo; fue entonces cuando procedí a recoger las plumas con la mano derecha. Retrospectivamente, todas estas acciones que no son lo habitual en ese lugar y en ese orden, fueron ocurriendo sin fisuras y, aparentemente, sin pensar. De hecho, de lo único que me di cuenta fue de que había cierto «plan» tras de todas estas acciones cuando vi cómo mi mano derecha había adoptado la forma necesaria para coger las dos plumas habida cuenta de su orientación espacial. Durante una

fracción de segundo, centrando mi atención en lo que acababa de ocurrir en lugar de seguir atendiendo al momento mismo, pude reconstruir una parte del proceso sensomotor que se ocultaba detrás de este acontecimiento trivial y, sin embargo, complejo.

Sólo una fracción de lo que ocurre mentalmente está lo suficientemente clara como para que nos demos cuenta y, sin embargo, está ahí, bien cerquita e incluso a nuestra disposición si lo intentamos. Lo curioso es que el contexto personal influye en lo mucho o lo poco que uno percibe en el límite de la mente. De no estar preocupado por el asunto de la presencia sutil del ser central, probablemente no me habría dado cuenta de este incidente en absoluto y no habría reflexionado sobre la riqueza del detalle mental que acompañaba a estos notables actos.<sup>6</sup>

Si arguyera usted que nunca se ha sorprendido en el acto de conocer, le diría: preste más atención y ya verá. También le diría que es una ventaja no darse cuenta de que uno conoce. Si lo pensamos, a no ser que el propósito concreto del momento mental fuera el de reflejar un estado de nuestro organismo, poco sentido tendría colocar nuestra atención en la parte del contenido mental que constituye el yo del momento: no hace falta malgastar capacidad de proceso en nosotros mismos nada más. Seamos, sin más.

El hecho de que ese nosotros que designa pueda usar de la discreción no quiere decir que ese discriminador sea poco importante o prescindible. Hasta cierto punto, podemos controlar voluntariamente la actividad del sentido más complejo de nuestro ser, al que yo llamo ser autobiográfico; podemos permitirle que domine el panorama de nuestra mente o que se reduzca al mínimo. Pero poco podemos hacer acerca de la presencia de nuestro ser central; no podemos hacer que se desvanezca por completo: siempre queda una presencia sustancial, y menos mal que así es. Como ya hemos visto, la desaparición de la conciencia central, salvo en esas situaciones en las que desaparece por el sueño o la anestesia, es un síntoma de enfermedad. Si la desaparición es sólo parcial, origina un estado anómalo que otros reconocerán fácilmente como anormal pero del que nosotros mismos no sabremos: cuando no hay conocer, no conocemos. Lo importante es que la desaparición del conocer y del ser sin que desaparezca la vigilia coloca al organismo en una grave situación de peligro: somos capaces de actuar sin conocer las

consecuencias de nuestros actos. Es como si al carecer de sensación de ser en el acto de conocer los pensamientos que generamos no tuvieran dueño, ya que ha desaparecido el dueño que les corresponde por derecho propio. El organismo que se queda empobrecido sin el ser está perdido al no saber a quién corresponden esos pensamientos.

TERCERA PARTE

UNA BIOLOGÍA PARA EL CONOCER

## CAPÍTULO CINCO

# EL ORGANISMO Y EL OBJETO

### EL CUERPO TRAS EL SER

Centrar en los problemas del ser la investigación sobre la conciencia, la hizo interesantísima pero no más clara hasta que empecé a ver la conciencia en función de dos actores, el *organismo* y el *objeto*, y en función de las *relaciones* mantenidas por esos dos actores. De repente, la conciencia pasó a consistir en formar conocimiento sobre dos hechos: el hecho de que el organismo está implicado en la relación con un cierto objeto, y el hecho de que el objeto de tal relación origina un cambio en el organismo. Como ya se indicó previamente, dilucidar la biología de la conciencia se convirtió en descubrir cómo puede el cerebro formar pautas neurales que representen a cada uno de los dos actores y a las relaciones que ambos mantienen.

El problema de representar el objeto parece menos enigmático que el de representar al organismo. La neurociencia ha dedicado esfuerzos considerables a comprender las bases neurales de la representación objetual. Los amplios estudios sobre la percepción, el aprendizaje y la memoria, además del lenguaje nos han proporcionado una idea factible de cómo el cerebro procesa un objeto en términos sensoriales y motores, y una cierta idea de cómo puede almacenarse en la memoria, categorizarse en términos conceptuales o lingüísticos y recuperarse a manera de recuerdo o de reconocimiento el conocimiento acerca de un determinado objeto. El objeto se presenta en los córtex sensoriales adecuados a su naturaleza, en forma de pautas neurales. Por ejemplo, en el caso de los aspectos visuales de un objeto, las pautas neurales adecuadas se forman en una diversidad de regiones de los córtex visuales, no una ni dos sino muchas, que funcionan de forma

concertada para representar los diversos aspectos del objeto en lo que se refiere a su visualización. Avanzado este capítulo volveremos sobre la representación del objeto.

Sin embargo, por parte del organismo las cosas son diferentes. Aunque se ha llegado a saber mucho sobre cómo está representado el organismo en el cerebro, ha recibido poca atención la idea de que esas representaciones pudieran estar vinculadas a la mente y a la noción de ser. Sigue sin contestar la pregunta de qué es lo que podría dar al cerebro un medio natural para generar esa referencia singular y estable que llamamos ser. Llevo creyendo bastante tiempo que la respuesta radica en un conjunto concreto de representaciones del organismo y de sus acciones potenciales. En *El error de Descartes* avancé la posibilidad de que la parte de la mente a la que llamamos ser estuviera basada, biológicamente hablando, en una colección de pautas neurales no conscientes que representarían la parte del organismo a la que llamamos cuerpo propiamente dicho.<sup>1</sup> Puede que parezca terriblemente extraño cuando se escucha por primera vez, pero quizá parezca más plausible después de que se consideren las razones que voy a ofrecer.

### *La necesidad de estabilidad*

Al pensar en las raíces biológicas de la evolución del ser partiendo del sencillo ser central y llegando al complejo ser autobiográfico, empecé por tener en cuenta sus características comunes. En el primer puesto de la lista coloqué la estabilidad, y he aquí el porqué. En todos los tipos de ser que podamos considerar siempre hay una noción que domina el centro del escenario: la noción de un individuo limitado, singular, que siempre está cambiando ligeramente con el paso del tiempo pero que, no sabemos cómo, parece seguir siendo el mismo. Al resaltar la estabilidad no quiero indicar que el ser, en una cualquiera de sus versiones, sea una entidad cognitiva o neural inmutable, sino que más bien posee un grado notable de invarianza estructural, de tal modo que puede proporcionar una continuidad de referencia a través de largos períodos de tiempo. En efecto, lo que hace falta es que el ser ofrezca una continuidad de referencia.

Para todos los ámbitos del procesado, desde los más sencillos a los más complejos, hace falta una relativa estabilidad. La estabilidad debe estar presente cuando nos relacionemos con objetos diversos en el espacio o para reaccionar con coherencia emocional de cierta manera ante determinadas situaciones. También la estabilidad se encuentra en el ámbito de las ideas complejas. Cuando digo «He cambiado de opinión sobre las multinacionales», dejo dicho que en tiempos sostuve determinadas opiniones sobre las multinacionales, opiniones que ya no sostengo. Han cambiado los contenidos que en mi mente describen a las multinacionales en la actualidad y su comportamiento actual, pero no ha cambiado mi «ser» o por lo menos no en la misma medida que mis ideas sobre las multinacionales. La estabilidad relativa proporciona una continuidad de referencia y por ello es un requisito para el ser. Nuestra búsqueda de un sustrato biológico del ser debe identificar estructuras capaces de proporcionar tal estabilidad.

Al hurgar en la noción de ser, descubrimos la noción de individuo singular. Al hurgar en la singularidad individual descubrimos la estabilidad. La adivinanza de las raíces biológicas del ser puede entonces formularse como sigue: ¿qué es lo que vertebrata la mente, es único y lo mismo?

### *El medio interno como precursor del ser*

La conciencia es una propiedad importante de los organismos vivos y puede ser útil introducir la vida en el examen de aquélla. Ciertamente la conciencia aparece como posdata de la vida y de los dispositivos básicos que permiten a los organismos mantener la vida y, con toda probabilidad, la conciencia ha triunfado en la evolución precisamente porque sustenta a la vida del mejor modo posible.

Una clave para comprender a los organismos vivos, desde los que tienen una sola célula hasta los que están compuestos de miles de millones de ellas, es la definición de sus límites, la separación de lo que está *dentro* y de lo que está *fuera*. La estructura del organismo es interior a los límites y la vida del organismo está definida por el mantenimiento de estados internos dentro de esos límites. La individualidad singular depende de los límites.



Pase lo que pase, incluso cuando se producen grandes variaciones en el entorno que rodea al organismo, existe en la estructura de éste una organización que modifica el funcionamiento interno del organismo. Esa organización asegura que las variaciones ambientales no originan una variación igual de amplia y de excesiva de las actividades internas. Cuando están a punto de darse variaciones que traspasan los límites hasta un nivel peligroso, pueden eludirse mediante alguna acción prioritaria; y cuando ya se han producido esas variaciones peligrosas, pueden corregirse mediante una acción adecuada.

Los requisitos de supervivencia que aquí describo comprenden un límite, una estructura interna, una organización para la regulación de estados internos que a su vez incluye un mandato para mantener la vida y un estrecho margen de variabilidad de los estados internos, de tal manera que esos estados sean relativamente estables. Pensemos ahora en tales requisitos. ¿Estoy describiendo *solamente* una lista de requisitos para la supervivencia de un organismo vivo sencillo o podría ser que también estuviera describiendo algunos de los antecedentes biológicos de la sensación de ser, la sensación de un organismo vivo, único y limitado dedicado a mantener su estabilidad para mantenerse vivo? Yo diría que podría estar describiendo a cualquiera de los dos. Resulta enigmático pensar que la constancia del medio interior es esencial para mantener la vida y que también podría ser un proyecto inicial y un anclaje para lo que luego terminará siendo el ser de la mente.

### *Algo más sobre el medio interno*

Un organismo sencillo compuesto de una sola célula, por ejemplo una ameba, no sólo está vivo sino que se dedica a mantenerse vivo. Al ser una criatura sin cerebro y sin mente, la ameba no conoce las intenciones de su propio organismo en el sentido en que nosotros conocemos las intenciones del nuestro. Pero con todo, en ella se encuentra la forma de una intención

expresada en el modo en que esa criaturita se las apaña para mantener en equilibrio el perfil químico de su medio interno mientras que a su alrededor, en el medio externo a ella, pueden estar desatándose las iras del infierno.

A lo que quiero ir a parar es a que la necesidad de estar vivo no es una cosa reciente. No es una propiedad exclusiva de los seres humanos. De una manera o de otra, la presentan la mayoría de los seres vivos, de los sencillos a los complejos. Lo que varía es el grado en que los organismos *saben* de tal necesidad. Son pocos los que la conocen. Pero esa necesidad sigue estando ahí, sepan o no de ella los organismos. Gracias a la conciencia, los humanos somos profundamente conscientes de ella.

La vida transcurre en el interior de una frontera que define un cuerpo. La vida y la necesidad de la vida se dan dentro de una frontera, de un muro selectivamente permeable que separa el medio interno del externo. La idea de organismo tiene su centro en la existencia de esa frontera. En la célula individual, la frontera recibe el nombre de membrana. En las criaturas complejas como nosotros adopta muchas formas: por ejemplo, la piel que cubre la mayor parte de nuestros cuerpos; la córnea que recubre la parte del globo ocular que deja entrar la luz; las mucosas que cubren la boca. Si no hay frontera no hay cuerpo y si no hay cuerpo no hay organismo. La vida necesita límites. Creo que las mentes y las conciencias, una vez que aparecieron en la evolución, fueron ante todo y sobre todo cosa de la vida y de la necesidad de la vida dentro de una determinada frontera. Y en buena medida siguen siéndolo.

### *Bajo el microscopio*

Echemos ahora un vistazo a la frontera de una célula única. Descubriremos el núcleo de la célula sumergido en un denso baño llamado citoplasma. Dentro del citoplasma están también los orgánulos, subdepartamentos de la célula, tales como las mitocondrias y los microtúbulos. La vida sólo se mantiene si el perfil químico del baño se conserva dentro de ciertos márgenes de variación posible. La vida se interrumpe cuando la variación de un conjunto de parámetros químicos

sobrepasa o no llega a determinados valores. Lo curioso es que la vida consista en una variación continua pero sólo si el margen de la variación queda constreñido dentro de ciertos límites. Si nos paráramos a mirar con detalle dentro de la frontera, veríamos que la vida consiste en un gran cambio tras otro, en un mar agitado en el que a una amplísima ola siguiera otra igual. Pero cuando se mira de lejos, los cambios se atemperan, como cuando un océano agitado se convierte en una superficie lisa como el cristal visto desde un avión. Y si nos apartamos todavía más y miramos simultáneamente a la célula completa y a su entorno, veremos que frente a las agitaciones de su entorno, la vida en el interior de la célula pasa a ser sobre todo estabilidad y mismidad.

La tarea de refrenar la amplitud de los cambios, de mantener el interior controlado frente a las alteraciones del exterior es una enorme tarea. Se realiza sin cesar, conformada por órdenes muy precisamente dirigidas y por funciones de control que se distribuyen por todo el núcleo, los orgánulos y el citoplasma de la célula. En 1865 Claude Bernard, biólogo francés, dio nombre al medio interior de un organismo: el *internal milieu*. El término ha pervivido con su aroma galo y a nadie se le ocurre utilizar como posible traducción «medio interno».\* Claude Bernard señaló que el perfil químico del fluido en el que viven las células suele ser bastante estable, variando solamente dentro de estrechos márgenes, independientemente de lo grandes que sean los cambios en el medio que rodea al organismo. Su penetrante idea consistía en que para que pueda continuar la vida independiente el medio interno debía ser estable. Durante los comienzos del siglo xx, W. B. Cannon llevaría estas ideas adelante al escribir acerca de una función biológica a la que llamó *homeostasis* y que describió como «las reacciones fisiológicas coordinadas que mantienen la mayoría de los estados estables del cuerpo... y que son tan características del organismo vivo».<sup>2</sup>

La necesidad involuntaria e inconsciente de seguir vivo se traiciona a sí misma en el interior de una célula sencilla por medio de una complicada operación que requiere «notar» el estado del perfil químico interior a la frontera y que exige un «conocimiento inconsciente», involuntario, sobre qué hacer, químicamente hablando, cuando ese notar indica exceso o defecto de algún ingrediente determinado en algún punto de la célula, o en un

determinado momento. Por decirlo de otro modo: exige algo que no difiere mucho de la percepción para poder notar el desequilibrio; exige algo no muy diferente de la memoria implícita, en forma de disposiciones para la acción, para poder ejercitar sus posibilidades técnicas; y además requiere algo que no difiere demasiado de la habilidad de ejecutar una acción preventiva o correctora. Si todo esto le suena como si fuera la descripción de funciones importantes de su propio cerebro, está usted en lo cierto. Sin embargo, lo cierto es que no estoy hablando del cerebro, porque en el interior de esa celulita no existe sistema nervioso. Lo que es más, este mecanismo a modo de cerebro que no es cerebro de verdad no puede ser el resultado de que la naturaleza copie las propiedades del cerebro. Por el contrario, notar las condiciones ambientales y disponer de las diferentes posibilidades de actuación, además de actuar sobre la base de esas posibilidades, eran cosas ya presentes en las criaturas unicelulares antes de que formaran parte de organismos pluricelulares, y mucho menos de organismos pluricelulares *con* cerebro.

La vida y la necesidad de vida en el interior de la frontera que circunscribe al organismo preceden a la aparición de los sistemas nerviosos, de los cerebros. Pero cuando los cerebros salen a escena, su tema sigue siendo la vida y preservan y amplían la capacidad de notar el estado interno, de disponer de las diferentes posibilidades de actuación y de usarlas para responder a los cambios del medio que rodea a los cerebros. Los cerebros permiten que la necesidad de vida quede regulada con mejor efectividad que nunca y, a partir de cierto punto de la evolución, deliberadamente.

### *Manejo de la vida*

El manejo de la vida plantea diferentes problemas a diferentes organismos en diferentes entornos. Los organismos sencillos en entornos fáciles pueden necesitar poca deliberación y nada de planificación para poder responder adecuadamente y mantener la vida. Puede que lo único que les sea necesario sea una pequeña dotación de dispositivos sensores, unas ciertas posibilidades de responder de acuerdo a lo que se siente y algunos medios

para llevar a cabo la acción seleccionada como respuesta. Por contra, los organismos complejos situados en entornos complejos pueden necesitar grandes repertorios de conocimiento, posibilidad de elegir entre muchas respuestas disponibles, capacidad de construir combinaciones novedosas de respuesta y capacidad de planificar por adelantado para poder evitar las situaciones desventajosas y propiciar, en cambio, las favorables.

La maquinaria necesaria para ejecutar estas tareas tan exigentes es complicada y requiere un sistema nervioso. Requiere un amplio arsenal de posibilidades, parte sustancial de las cuales debe venir proporcionada por el genoma, ser innata, aunque determinadas disposiciones puedan modificarse mediante el aprendizaje y puedan adquirirse arsenales adicionales de disposiciones por medio de la experiencia. El control de las emociones, que ya hemos examinado anteriormente, forma parte de este arsenal de posibilidades. Asimismo, se requieren varios tipos de sensores; estos sensores deben ser capaces de detectar señales diversas de los entornos externo al cerebro (el cuerpo) y externo al cuerpo (el mundo exterior). El manejo de la vida puede terminar exigiendo también medios de responder no sólo mediante acciones llevadas a cabo por los músculos sino también mediante imágenes que representen estados internos del organismo, entidades, acciones y relaciones.

Controlar la vida en un organismo complejo en un entorno complejo y no necesariamente favorable requiere por lo tanto un saber estar innato más profuso, más posibilidades de sentir y una mayor variedad de posibles respuestas que las que un organismo sencillo necesitaría en un entorno sencillo. Pero lo de menos es la cantidad. Hace falta un nuevo enfoque y la naturaleza lo ha permitido desarrollando dos organizaciones anatómicas y funcionales. La primera consiste en conectar las estructuras cerebrales necesarias para manejar los diferentes aspectos de la vida del organismo a un sistema integrado pero de componentes múltiples. Una analogía sacada de la ingeniería sería la de la conexión de paneles de control: se encuentran localizados en diversos núcleos del tallo cerebral, el hipotálamo y el cerebro basal anterior. La segunda consiste en proporcionar a estas regiones controladoras una serie de señales continuadas que se originan en todas partes

del organismo. Estas señales ofrecen a las regiones de control (a los paneles de control) una visión constantemente puesta al día sobre el estado del organismo.

Algunas de las señales viajan directamente por sendas nerviosas e indican el estado de los órganos (por ejemplo, del corazón, de los vasos sanguíneos, de la piel). Otras señales viajan por el torrente sanguíneo y se basan en la concentración de una hormona, de la glucosa, del oxígeno y del anhídrido carbónico o en el pH del plasma. Las señales las «lee» un cierto número de dispositivos neurales sensores que reaccionan de manera diferente según los puntos programados de sus escalas de «lectura». Una analogía de estas operaciones es la del termostato en relación con el control de la climatización: una cierta lectura de temperatura dispara una respuesta (calentar o enfriar hasta que se alcanza el punto deseado); hay determinados valores que no provocan respuesta. Podemos imaginar determinadas partes del sistema nervioso central, por ejemplo en el tallo cerebral y en el hipotálamo, como un amplio campo de detectores parecidos a termostatos y cuyos estados de actividad constituyen una representación gráfica. Esta analogía ofrece ciertos riesgos porque los puntos prefijados de un organismo vivo pueden sufrir cambios a lo largo de su vida, y pueden verse influidos en parte por el contexto en el que funciona ese dispositivo sensor. Cosa explicable habida cuenta de que nuestros detectores parecidos a termostatos están hechos de tejido vivo y no de metal o de silicona. Por todo ello, Steven Rose ha argüido convincentemente a favor del uso del término *homeodinámica* frente al de *homeostasis*.<sup>3</sup> No obstante, la esencia de la analogía sigue siendo buena.

*¿Por qué las representaciones corporales son adecuadas para indicar la estabilidad?*

El motivo de que las representaciones corporales sean adecuadas para indicar la estabilidad procede de la notable invarianza de las estructuras y de las funciones del cuerpo. A lo largo del desarrollo, del período adulto e incluso de la senescencia, el *diseño* del cuerpo permanece prácticamente

inalterado. Ciertamente que el cuerpo crece en tamaño durante el desarrollo, pero los sistemas y órganos fundamentales son los mismos a lo largo de toda la vida y las funciones que hace la mayor parte de los componentes cambian muy poco o nada. Cosa generalmente cierta de huesos, articulaciones y músculos, y especialmente cierta de los órganos internos y del medio interno. El margen de estados posibles del medio interno y de los órganos se encuentra estrechamente limitado. Esta limitación va incorporada en los requisitos del organismo, ya que la amplitud de estados compatibles con la vida es pequeña. Esa amplitud permisible es tan pequeña y la necesidad de respetar sus límites es tan absoluta para la supervivencia que los organismos salen a la palestra equipados con un sistema de regulación automática para asegurarse de que no se dan desviaciones que amenacen la vida o de que aquellas puedan corregirse de inmediato.

En resumidas cuentas, no sólo hay una considerable parte del cuerpo que se caracteriza por su variación mínima (bien podríamos incluso decir «por su relativa mismidad»), sino que los organismos vivos llevan de forma natural unos dispositivos diseñados para asegurar una variación limitada o, si se quiere, para mantener la mismidad. Esos dispositivos están implantados genéticamente en todo ser vivo y realizan su vital labor lo quiera el ser vivo o no. La mayoría de los seres no «quiere» ninguna otra cosa, pero en los que sí quieren no importa en absoluto: los dispositivos reguladores básicos siguen funcionando de la misma manera.

Así que si buscamos un refugio de estabilidad en el universo del cambio que es el mundo de nuestro cerebro, hay peores opciones que los dispositivos reguladores que mantienen controlada la vida junto con las representaciones neurales integradas del medio interno, los órganos internos y el marco musculoesquelético que representan el estar vivo. El medio interno, los órganos y el soporte musculoesquelético producen una representación continua, dinámica pero dentro de un margen muy reducido, mientras que a nuestro alrededor el mundo cambia drástica, profunda y, con frecuencia, impredeciblemente. De forma continuada el cerebro dispone de una representación dinámica de una entidad con un rango limitado de estados posibles: el cuerpo.<sup>4</sup>

## UN CUERPO, UNA PERSONA: LAS RAÍCES DE LA SINGULARIDAD DEL SER

Podríamos querer tener en cuenta en este punto una prueba divertida. Por cada persona que conocemos hay un cuerpo. Puede que nunca nos hayamos parado a considerarlo, pero ahí está: una persona, un cuerpo; una mente, un cuerpo... un primer principio. Nunca hemos conocido a una persona sin cuerpo. Ni hemos conocido a una persona con dos cuerpos o con múltiples cuerpos, ni siquiera a unos hermanos siameses. No se da. Puede que hayamos conocido cuerpos, o hayamos sabido de ellos, habitados ocasionalmente por más de una persona, una situación patológica conocida como trastorno de personalidad múltiple (hoy en día tiene nombre nuevo: trastorno disociativo de la identidad). Sin embargo, hasta en ese caso tampoco se viola el principio ya que, cada cierto tiempo, sólo puede usar el cuerpo para pensar y actuar una de las múltiples identidades, sólo una de ellas obtiene el control suficiente como para *ser* persona y expresarse (o mejor incluso, para expresarse *a sí misma*). El hecho de que no se considere normal tener múltiples personalidades refleja el acuerdo general de que cada cuerpo se corresponde con un ser.

Uno de los motivos por los que admiramos a los buenos actores es que pueden convencernos de que son otras personas distintas, de que tienen otra mente y otro ser. Pero sabemos que no es así, sabemos que son meros continentes de habilidosa fantasía y valoramos su trabajo precisamente porque lo que hacen no es ni fácil ni natural.

Ahora bien, cosa intrigante: ¿no lo es? ¿Por qué no habríamos de encontrar normalmente dos o tres personas en un solo cuerpo? Qué economía de tejido biológico. ¿O por qué no habrían las personas de gran capacidad intelectual y de gran imaginación habitar dos o tres cuerpos distintos? Qué diversión, qué mundo de posibilidades. ¿Por qué no habría de haber en medio de nosotros personas sin cuerpo, ya se sabe, fantasmas, espíritus, criaturas sin peso y sin color? Piénsese en el ahorro de espacio. Pero el hecho simple y llano es que tales criaturas no existen en la actualidad y nada parece indicar que hayan existido y la sensata razón de que no existan ni hayan existido es que la mente, que define a la persona, exige un cuerpo y que el cuerpo, el cuerpo humano, por supuesto, origina de manera natural una sola mente. La



mente está tan estrechamente conformada al cuerpo y destinada a servirle que sólo es posible que en él surja una sola mente. Sin cuerpo no hay mente. Para todo cuerpo, nunca más de una mente.

Las mentes, destinadas al cuerpo, contribuyen a salvar al cuerpo. Cuando aparecieron las criaturas como nosotros que tenían cuerpos y mentes conscientes, eran, tal y como Nietzsche las llamó, «híbridos de plantas y de fantasmas», combinación de objetos vivos limitados, bien circunscritos, fácilmente identificables, y de animación mental ilimitada, interna, difícil de localizar. También llamó a esas criaturas «disonancias» porque poseían un extraño maridaje entre lo claramente material y lo aparentemente insustancial. Este maridaje ha dejado perplejo a todo el mundo durante milenios y puede que ahora sea, hasta cierto punto, un poquito más fácil de comprender que antes. Puede.<sup>5</sup>

#### LA INVARIABILIDAD DEL ORGANISMO Y LA FUGACIDAD DE LO PERMANENTE

Es asombroso descubrir que las aparentes estabilidades firmes como rocas que se dan tras la mente y el ser son en sí mismas efímeras y se reconstruyen continuamente en lo que se refiere a células y moléculas. Esta extraña situación (una paradoja más aparente que real) tiene una explicación sencilla: aunque los elementos constructivos de nuestros organismos se reemplazan de manera regular, siguen manteniéndose cuidadosamente los diseños arquitectónicos de las variadas estructuras de nuestros organismos. Hay un *Bauplan* para la vida y nuestro cuerpo es una *Bauhaus*. Piénsese en lo siguiente.

No somos sencillamente percederos al final de nuestra vida. La mayor parte de nosotros perece durante nuestra vida y va siendo sustituida por otras partes percederas. Los ciclos de muerte y nacimiento se repiten muchas veces durante el lapso de una vida: algunas de nuestras células sólo sobreviven una semana, la mayoría no más de un año; la excepción son las preciosas neuronas de nuestro cerebro, las células musculares de nuestro corazón y las células del cristalino. La mayor parte de los componentes que no se sustituyen (como las neuronas) cambian mediante el aprendizaje. (Lo

cierto es que, como nada es sagrado, hasta se sustituyen algunas neuronas.) La vida hace que las neuronas se comporten de forma diferente alterando, por ejemplo, su modo de conexión con otras neuronas. Ningún componente sigue siendo el mismo durante largo tiempo y la mayoría de las células y de los tejidos que constituyen nuestro cuerpo no es la misma que teníamos al entrar en el instituto. Lo que sí sigue siendo igual, en su mayor parte, es el plan de construcción de la estructura de nuestro organismo y los puntos prefijados para el funcionamiento de sus partes. Llamémosles espíritu de la forma y espíritu de la función.<sup>6</sup>

Cuando descubrimos de qué estamos hechos y cómo estamos formados, descubrimos un proceso de construcción y de derribo incesante, y nos damos cuenta de que la vida está a merced de tal proceso. Como los castillos de arena de las playas de nuestra niñez, puede desaparecer arrastrada por el agua. Es asombroso que tengamos sensación de ser, que tengamos (que todos o algunos tengamos) cierta continuidad de la estructura y de la función que constituye la identidad, algunos rasgos estables de comportamiento a los que llamamos personalidad. Es desde luego fabuloso, sorprendente sin duda, que usted sea usted y yo sea yo.

Pero el problema va más allá de la condición de seres perecederos y de la capacidad de renovación. Así como los ciclos de la vida y la muerte reconstruyen el organismo y sus partes según un plan, el cerebro reconstruye la sensación de ser momento a momento. No tenemos el ser esculpido en roca y, como la roca, resistente a los estragos del tiempo. Nuestra sensación de ser es un estado del organismo, resultado de ciertos componentes que funcionan de determinada forma y que se relacionan de determinada manera dentro de ciertos parámetros. Se trata de otra construcción, una pauta vulnerable de funciones integradas cuya consecuencia es la generación de la representación mental de un ser vivo individual. El entero edificio biológico, desde las células, los tejidos y los órganos, a los sistemas y las imágenes, se mantiene vivo mediante la realización constante de planes de construcción, siempre al borde del colapso parcial o total si se interrumpe el proceso de construcción y de renovación. Los planes de construcción están tejidos todos ellos en torno a la necesidad de alejarse de tal borde.

## LAS RAÍCES DE LA PERSPECTIVA INDIVIDUAL, DE LA SENSACIÓN DE POSEER Y DE LA CONDICIÓN DE SER

Lo que nos pasa por la mente nos pasa en un tiempo y en un espacio relativos al instante en que está nuestro cuerpo y al espacio que ocupa. Las cosas están dentro o fuera de nosotros. Las que están fuera están estacionarias o se mueven. Las estacionarias pueden estar cerca o lejos de nosotros o en un punto intermedio. Las que se mueven pueden cernirse sobre nosotros o alejarse de nosotros o desplazarse en una trayectoria que no nos toca, pero nuestro cuerpo es la referencia. Aún más, la perspectiva experiencial no sólo nos ayuda a situar los objetos reales sino también a situar las ideas, sean concretas o abstractas. La perspectiva experiencial es una fuente de metáforas para los organismos dotados con capacidades cognitivas tan ricas como una memoria convencional muy amplia, memoria de trabajo, lenguaje y otras habilidades manipulativas a las que agrupamos bajo el término inteligencia. Por ejemplo, la noción de ser está «próxima a mi corazón», mientras que la noción de homúnculo «está lejos de gustarme». Del mismo modo, la sensación de poseer y de tener la condición de agente están completamente relacionadas con un cuerpo en un instante concreto y en un espacio concreto. Las cosas que poseemos están próximas a nuestro cuerpo, o deberían estar próximas, de tal modo que sigan siendo nuestras, lo cual es aplicable a cosas, amantes e ideas. La condición de agente, por supuesto, exige que un cuerpo actúe en el tiempo y en el espacio y no tiene sentido sin ello.

Imaginémonos cruzando una calle y pensemos a continuación en un coche imprevisto que se nos acerca rápidamente. El punto de vista relativo al coche que se nos acerca es el punto de vista de nuestro cuerpo, y no puede ser otro. Una persona que observara la escena desde una ventana del tercer piso del edificio que está a nuestra espalda tendría un punto de vista diferente: el de su cuerpo. El coche se acerca y se alteran las posiciones de nuestra cabeza y de nuestro cuello para orientarnos en dirección a él, en tanto que nuestros ojos se mueven coordinadamente para enfocar los aspectos rápidamente cambiantes que se forman en nuestras retinas. Hay todo un mundo de ajustes en pleno funcionamiento, desde el sistema vestibular que se forma en el oído interno, que tiene que ver con el equilibrio y sirve para indicar la posición del

cuerpo en el espacio, hasta la maquinaria de los colículos, que guían los movimientos de los ojos, el cuello y la cabeza con la ayuda de los núcleos del tallo cerebral, pasando por los córtex occipitales y parietales, que modulan el proceso desde un nivel superior. Pero no es eso todo. Ver que se nos acerca un coche a toda velocidad causa una emoción llamada miedo, la queramos o no, que cambia muchísimas cosas de nuestro organismo: las vísceras, el corazón y la piel responden enseguida, entre otras muchas. Permítaseme sugerir que la señalización de todos esos cambios que acabo de enumerar es el medio de producir la perspectiva del organismo individual en nuestra mente. Téngase en cuenta que no digo que sea el medio para *experimentar* todavía nuestra perspectiva como organismo, lo cual sería lo mismo que *saber de ella*. La experiencia o el conocimiento de algo, la conciencia en una palabra, vienen después. Muchos de los cambios que tienen lugar cuando se acerca el coche le ocurren a la representación cerebral multidimensional del cuerpo propiamente dicho que existió fugazmente en los instantes inmediatamente anteriores a que el episodio se desencadenara: le ocurren *al* protoser de nuestro organismo. La persona que observa la escena desde la ventana del tercer piso tiene una diferente perspectiva pero sufre cambios formales similares en su protoser.

Yo diría que la perspectiva se construye continua e irrevocablemente mediante el procesado de señales procedentes de fuentes muy diversas. Primero, procedentes de un sistema perceptivo concreto; en nuestro ejemplo, las imágenes ópticas que se forman en las dos retinas. Segundo, procedentes de los diversos ajustes que llevan a cabo simultáneamente las diferentes secciones musculares del cuerpo y el sistema vestibular. En el ejemplo, las imágenes retinianas cambian rápidamente como resultado del objeto que se acerca, pero para que se mantengan enfocadas deben darse unos ajustes en los músculos que controlan el cristalino y la pupila, en los músculos que controlan la posición del globo ocular y en los músculos que controlan la posición de la cabeza, del cuerpo y del tronco.<sup>7</sup> Finalmente, hay señales procedentes de las respuestas emocionales a un objeto concreto, muy marcadas en el caso de un coche que se nos acercara rápidamente y que abarcan cambios en la musculatura lisa de los órganos internos y se dan en diversas partes del cuerpo. Nótese que, dependiendo del objeto, puede haber

proporciones diferentes de reacción musculoesquelética y emocional, pero ambas siempre están presentes. La presencia de todas estas señales (en este ejemplo concreto, procedentes de imágenes retinianas, de ajustes musculares y posturales y de ajustes musculares, viscerales y endocrinos) describe tanto el objeto conforme se cierne *sobre el organismo* como una parte de la reacción del organismo *ante el objeto* conforme el organismo se regula para poder mantener un procesado satisfactorio del objeto.

No existe la percepción *pura* de un objeto en un canal sensorial, la vista, por ejemplo. Los cambios que confluyen y que acabo de describir *no* son opcionales. Para percibir un objeto, visualmente o como sea, el organismo requiere señales sensoriales especializadas y señales procedentes del ajuste del cuerpo, que son necesarias para que se dé percepción.<sup>8</sup>

La afirmación de que no existe la percepción pura sigue siendo cierta incluso en los casos en que se nos impidiera movernos, por ejemplo si se nos administrara una inyección de curare. Después de inyectarnos curare, no se nos mueve ninguno de nuestros músculos del esqueleto porque el curare bloquea los receptores nicotínicos para el neurotransmisor acetilcolina. Y sin embargo, los músculos «viscerales» implicados en la emoción pueden moverse libremente porque el curare no afecta sus receptores muscarínicos para la acetilcolina.

La afirmación también sigue siendo cierta cuando nos limitamos a pensar en un objeto en lugar de percibirlo realmente en el mundo exterior a nuestro organismo. He aquí por qué: los registros que conservamos de objetos y sucesos que en su momento percibimos incluyen también los ajustes motrices que hicimos entonces para obtener su percepción e incluyen asimismo las reacciones emocionales que tuvimos. Todos ellos están registrados conjuntamente en la memoria, aunque sea en sistemas separados. En consecuencia, aunque nos limitemos «meramente» a pensar en un objeto, tendemos a reconstruir recuerdos no sólo de una forma o de un color sino también del vínculo perceptivo que exigió en su momento el objeto, así como de las reacciones emocionales que lo acompañaron, independientemente de lo leves que fueran. Estemos inmovilizados por una «curarización» o quietos en la oscuridad metidos en nuestras ensoñaciones, las imágenes que formamos en nuestra mente *siempre* mandan señales al organismo sobre la vinculación

de éste con el asunto de las imágenes y evocan algunas reacciones emocionales. Lisa y llanamente, no podemos huir de la *afectación* de nuestro organismo, sobre todo motriz y emocionalmente, que es arte y parte en esto de tener mente.

Para la melodía que usted oye o el objeto que usted toca, la perspectiva es, como parece natural, la perspectiva de su organismo, porque está obtenida a partir de las modificaciones que su organismo sufre durante esos sucesos: oír y tocar. En cuanto a la sensación de propiedad sobre las imágenes y a la sensación de agente sobre esas imágenes, también son directas consecuencias de las maquinaciones que crean la perspectiva. Son inherentes a esas maquinaciones como evidencia sensorial cimentadora. Nuestro cerebro creador y educado terminará por clarificar más adelante esa evidencia en forma de las correspondientes inferencias, que a su vez también nos son conocidas.

La perspectiva del organismo con la cual se forman las imágenes es esencial para la preparación de los actos que implican a los objetos a los que las imágenes representan. La perspectiva correcta en relación con el coche que se aproxima es importante para diseñar el movimiento mediante el cual nos escapamos, y lo mismo cabe decir de la perspectiva relativa a un balón que se supone que debemos atrapar. Ahí, en ese momento, es donde nace la sensación automática de ser un agente individual. Más adelante seremos capaces de realizar inferencias con el mismo objetivo. El hecho de que nos hayamos relacionado con un objeto para crearnos imágenes de él hace que sea más fácil de concebir la idea de *actuar sobre* el objeto.

Hay que darse cuenta de que aunque ocurran todos estos cambios no bastan para que se dé conciencia. La conciencia se da cuando conocemos y sólo podemos conocer cuando establecemos la relación entre objeto y organismo. Sólo entonces podemos descubrir que todos esos cambios reactivos descritos anteriormente se dan en nuestro propio organismo y que están causados por un objeto.

EL CARTOGRAFIADO O REPRESENTACIÓN DE LAS SEÑALES CORPORALES

Entre las grandes barreras existentes para la comprensión de las ideas que se exploran aquí se encuentran las nociones predominantes, incompletas y a menudo confusas, sobre la señalización somática y el sistema somatosensorial, del que se supone que transporta las señales. La palabra *somatosensorial*, como indica adecuadamente su origen etimológico, describe el sentir del *soma*, palabra griega que quiere decir «cuerpo». Pero a menudo la noción evocada por *soma* es más restringida de lo que debería ser. Desgraciadamente, al oír las palabras *somático* o *somatosensorial* lo que suele venir a la mente es la idea del tacto o la idea de la sensación muscular o articular. Sin embargo, lo que ocurre es que el sistema somatosensorial tiene muchas más relaciones y en realidad ni siquiera es un único sistema. Es una combinación de diversos subsistemas, cada uno de los cuales transporta señales al cerebro acerca del estado de muy diversos aspectos del cuerpo. Es evidente que estos diferentes sistemas de señalización salieron a la luz en diferentes momentos de la evolución. Utilizan diferentes maquinarias por lo que se refiere a las fibras nerviosas que transportan las señales del cuerpo hasta el sistema nervioso central y también difieren mucho en el número, tipo y posición de relés del sistema nervioso central sobre los cuales inscriben sus señales. Incluso un aspecto de la señalización somatosensorial no utiliza neuronas en absoluto sino sustancias químicas que se hallan en el torrente sanguíneo. A pesar de estas distinciones, estos diversos aspectos de la señalización sensorial trabajan en paralelo y en estrecha colaboración para dar, en múltiples niveles del sistema nervioso central (desde la médula espinal y el tallo cerebral hasta los córtex cerebrales) miríadas de mapas de los aspectos multidimensionales del estado del cuerpo en un momento dado.

Para dar una idea de lo que hacen estos subsistemas y cómo están organizados, agruparé la señalización en tres divisiones fundamentales: la división del medio interno y visceral, la división vestibular y musculoesquelética, y la división de tacto fino.

Las tres divisiones pueden trabajar en estrecha colaboración o con una relativa independencia. Cuando tocamos un objeto cuya textura nos da placer, las señales de las tres divisiones han llegado a los mapas del sistema nervioso central que describen la interacción que se da en sus muchas dimensiones, por ejemplo, los movimientos con los cuales investigamos el objeto, las

propiedades que activan los sensores táctiles y las reacciones viscerales y humorales que constituyen la respuesta placentera al objeto. Pero las divisiones pueden funcionar independientemente, por ejemplo con muy poca intervención de la segunda, o funcionando la primera y la segunda, sin intervención de la tercera. El punto importante que hay que tener en cuenta es que la primera división, la que se ocupa del interior del organismo, está permanentemente activa, señalando al cerebro permanentemente el estado de los aspectos más internos del cuerpo propiamente dicho. El cerebro nunca se ve excusado en ninguna situación normal de recibir información continua del medio interno y de los estados viscerales y, en la mayoría de las condiciones, incluso sin que se haga ningún movimiento activo, el cerebro está también informado del estado de su aparato musculoesquelético. Como ya he indicado, el cerebro es auténticamente el público atrapado y cautivo del cuerpo.

La división del medio interno y visceral está encargada de notar los cambios en el medio químico de las células de todo el cuerpo. El término *interoceptivo* describe genéricamente esas operaciones sensitivas. Un aspecto de estas señales prescinde completamente de las fibras y vías nerviosas. Las sustancias químicas que fluyen por el torrente sanguíneo las perciben numerosos núcleos de neuronas de algunas regiones del tallo cerebral, del hipotálamo y del telencéfalo. Nada ocurre si la concentración de la sustancia se encuentra dentro del rango permisible. Si la concentración es demasiado alta o demasiado baja, las neuronas responden: inician una serie de acciones conducentes a conseguir la corrección del desequilibrio. Por ejemplo, pueden tranquilizarnos o hacernos temblar de miedo, pueden hacernos sentir hambrientos o deseosos de una relación sexual, cosas todas ellas fascinantes, sin duda, pero lo importante es que las señales crean, un instante tras otro, múltiples mapas del medio interno, tantos como dimensiones de nuestro interior puedan medirse mediante este método peculiar: y hay *muchas* dimensiones medibles.

La exposición del cerebro a las sustancias químicas que circulan por el torrente sanguíneo es notabilísima. El cerebro está protegido de la penetración de determinadas moléculas por la llamada barrera sanguíneo-cerebral, un filtro biológico que envuelve prácticamente todos los vasos



sanguíneos que transportan nutrientes a los tejidos cerebrales y que es sumamente selectivo sobre lo que puede pasar o no de la sangre al tejido cerebral. Sin embargo, existen algunas pocas regiones cerebrales que carecen de esa barrera sanguíneo-cerebral y que admiten fácilmente moléculas grandes que en otras partes del cerebro no pueden influir directamente sobre el tejido cerebral. Las moléculas que cruzan la barrera sanguíneo-cerebral actúan directamente sobre el cerebro, en lugares tales como el hipotálamo; las moléculas grandes que no pueden traspasar la barrera sanguíneo-cerebral actúan sobre el cerebro en determinados lugares en los que falta esa barrera, los llamados órganos circunventriculares. Ejemplos de tales lugares son el área postrema (localizada en el tallo cerebral) y los órganos subfornicales (localizados en el nivel del hemisferio cerebral). Las neuronas de estas áreas, excitadas químicamente, transmiten sus mensajes a otras neuronas. La acción de sustancias como la oxitocina, que es esencial para toda una serie de comportamientos, desde el sexo y el apareamiento hasta el parto, depende de esta organización. La inmersión del cerebro en ese medio químico es una cuestión de envergadura.

La división del medio interno y de las vísceras utiliza las vías nerviosas para llevar las señales que terminamos percibiendo como dolor, que pueden originarse prácticamente en cualquier parte del cuerpo, por ejemplo en las vísceras abdominales o en una articulación o un músculo. Esa división también transporta señales neurales relacionadas con aspectos del medio interno, de tal modo que el perfil químico del organismo se transmita no sólo por el torrente sanguíneo sino también por las vías neurales; por ejemplo, los niveles de pH y las concentraciones de oxígeno de dióxido de carbono se transmiten por duplicado.

Por último, esta división también señala el estado de la musculatura lisa, tan abundante en las vísceras y que dispone de un control autónomo. La denominación *autónomo* indica que un proceso determinado se controla en su práctica totalidad mediante dispositivos independientes de nuestra voluntad localizados en el tallo cerebral, en el hipotálamo y en los núcleos límbicos en lugar de estar en el córtex cerebral. Hay musculatura lisa por todas partes, por ejemplo en cualquier vaso sanguíneo del cuerpo. Esta musculatura lisa puede contraerse o dilatarse para regular la circulación y sus funciones. Un

resultado de esa contracción o dilatación de la musculatura lisa nos es bien conocido cuando aumenta o disminuye nuestra presión sanguínea, o cuando hace que la piel palidezca o enrojezca. Por cierto que el órgano mayor de todos es la propia piel. No me refiero a la superficie de la piel, que tiene un papel esencial en el sentido del tacto, sino al «grueso de la piel», que es vital para la regulación de la temperatura. Las quemaduras extensas pueden matarnos no porque perdamos las funciones táctiles sino porque se ve alterada gravemente nuestra regulación homeostática. Este papel esencial de la función de la piel procede de la capacidad de cambiar el calibre de los muchos vasos sanguíneos que la recorren en todas direcciones. «Te llevo debajo de la piel» es una frase que involuntariamente capta esta importante idea fisiológica y la letra habría sido todavía más precisa si Cole Porter hubiera dicho «te llevo en el grueso de la piel», manteniendo toda su picardía. Como era de esperar, los franceses aciertan de pleno cuando dicen «*Je t'ai dans la peau*», que significa «Te tengo *dentro de* la piel».\*

Las señales que he tenido en cuenta viajan a través de una sección concreta de la médula espinal (las láminas I y II del cuerno posterior) y del núcleo del nervio trigémino (la pars caudalis). Sin embargo, debería añadir que la conveniencia de agrupar en una sola división grande todas estas señales no deja ver la estructura de la subdivisión de canales. Por ejemplo, gracias a los trabajos de A. Craig sabemos que las neuronas que transportan señales relacionadas con la nocicepción (el dolor) son diferentes de las que median otros aspectos del sentir corporal, aunque todas estimulan fibras C y fibras A- $\delta$ .<sup>9</sup> Por otra parte, también sabemos que muchas señales relacionadas con el cuerpo no sólo son transportadas separadamente a los niveles superiores del sistema nervioso sino también mezcladas y reunidas al poco de ingresar en el sistema nervioso central. Cosa que ocurre, por ejemplo, en las zonas más profundas de cada segmento de la médula espinal.<sup>10</sup> La información complementaria para esta división del sistema somatosensorial procede de los órganos y se transporta mediante aferentes de los órganos a la médula espinal y mediante nervios como el nervio vago (que elude por completo la espina dorsal y entra directamente en el tallo cerebral).

La segunda división, la musculoesquelética, lleva al sistema nervioso central el estado de los músculos que unen las partes móviles del esqueleto, es decir, los huesos. Cuando las fibras musculares se contraen, se reduce la longitud del músculo y se ponen en marcha los huesos que están debidamente conectados. Cuando se relajan las fibras musculares, sucede lo contrario. Podemos controlar a voluntad todos los músculos que realizan movimientos del esqueleto y son músculos estriados (hay una excepción a esta regla y es la del corazón, cuyas fibras musculares son estriadas y no lisas y que ni están bajo control volitivo ni a cargo del movimiento de parte ósea alguna). La función de esta división del sistema somatosensorial se conoce genéricamente como los términos *propioceptivo* o *cinestésico*. Al igual que en el caso de las señales interoceptivas del medio interno y de los órganos, las señales propioceptivas o cinestésicas forman numerosos mapas de los aspectos del cuerpo que exploran. Estos mapas están situados en múltiples niveles del sistema nervioso central, desde la médula espinal al córtex cerebral. El sistema vestibular, que representa las coordenadas del cuerpo en el espacio, completa la información somatosensorial en esta división.

Una tercera división del sistema somatosensorial transporta el tacto fino. Sus señales describen las alteraciones por las que atraviesan los sensores especializados de la piel cuando entramos en contacto con otro objeto e investigamos su textura, su forma, su peso, su temperatura y demás. Así como la división del medio interno y de los órganos se ocupa sobre todo de la descripción de estados internos, la división del tacto fino se ocupa fundamentalmente de la descripción de objetos externos basada en las señales que genera la superficie del cuerpo. La división musculoesquelética, que es una especie de intermedio, puede usarse tanto para expresar estados internos como para ayudar a describir el mundo exterior.

## EL SER NEURAL

No es probable que la sensación de ser, tanto en su versión central como en su versión autobiográfica, hayan sido las variantes originales del fenómeno. Mi idea es que la sensación de ser tiene un precedente biológico

preconsciente, el *protoser*, y que las manifestaciones más tempranas y sencillas del ser emergen cuando el mecanismo que origina la conciencia central funciona sobre ese predecesor no consciente.

*El protoser es una colección coherente de pautas neurales que representan, momento a momento, el estado de la estructura física del organismo en sus muchas dimensiones.* Esta colección de primer orden de pautas neurales incesantemente mantenida no se da en un solo lugar del cerebro sino en muchos, en muy diversos niveles, desde el tallo cerebral al córtex cerebral, en estructuras que están interconectadas mediante vías neurales. Estas estructuras están íntimamente implicadas en el proceso de regular el estado del organismo. Las funciones de actuar sobre el organismo y de notar el estado del organismo están estrechamente vinculadas. No debe confundirse al protoser con la rica sensación de ser en la que nuestro conocer presente se centra en este mismísimo momento. *No somos conscientes del protoser.* El lenguaje no forma parte de la estructura del protoser. El protoser no tiene capacidad de percepción y no atesora conocimiento alguno.<sup>11</sup>

Ni tampoco hay que confundir al protoser con el rígido homúnculo de la antigua neurología. El protoser no se da en un único lugar y surge dinámica y continuamente de las variopintas señales interrelacionadas que abarcan diversos órdenes del sistema nervioso. Además, el protoser no interpreta nada: es un punto de referencia en cada punto en el que se encuentra.

Esta hipótesis debe considerarse desde la perspectiva de una cualificación importante que tiene que ver con la relación entre las regiones cerebrales y las funciones, tales como el protoser. Esas funciones no están «localizadas» en una región cerebral o en un conjunto de regiones sino que, antes bien, son el producto de la interacción de señales neurales y químicas de un conjunto de regiones. Esto es cierto del protoser no consciente en relación con el conjunto de regiones que se esboza más abajo y también es cierto de funciones tales como el ser central o el ser autobiográfico, de los que se hablará más adelante. Hay que resistirse a toda costa al pensamiento frenológico.

Se enumeran a continuación las estructuras que se requieren para constituir el protoser, junto con aquellas otras que no son necesarias para ello. Cotejando las dos listas es posible comprobar la hipótesis de diversas

maneras. La más directa consiste en formular predicciones en relación con los efectos de una lesión sobre las estructuras clave que aparecen en ambas listas. Algunas lesiones deberían alterar el protoser y por ello mismo alterar más o menos gravemente la conciencia, mientras que otras tendrían que dejar ileso la conciencia. Es posible una primera valoración de la validez de tales predicciones sobre la base de las pruebas neuropatológicas y neurofisiológicas disponibles, pero se necesitan más estudios exploratorios para consolidar cualquier conclusión.

### *Estructuras cerebrales requeridas para constituir el protoser*

1. Diversos *núcleos del tallo cerebral* que regulan los estados corporales y que representan señales corporales. Junto con las cadenas de señalización que comienzan en el cuerpo y terminan en las estructuras más elevadas y distales del cerebro, esta región es la primera en la que un agregado de núcleos indica el estado general del cuerpo, mediado por las vías de la espina dorsal, el nervio trigémino, el complejo del vago y el área postrema. Incluidos en esta región se encuentran los núcleos reticulares clásicos, así como los núcleos de monoamina y acetilcolina.<sup>12</sup>
2. El *hipotálamo*, que está localizado cerca de las estructuras citadas en 1 y estrechamente interconectada a ellas, y el *cerebro basal anterior*, que está situado en las proximidades del hipotálamo, está interconectado con el hipotálamo y el tallo cerebral y constituye una extensión de esas estructuras inferiores en el cerebro anterior. El hipotálamo contribuye a la representación actual del cuerpo mediante el mantenimiento de un registro actualizado del estado del medio interno en diversas dimensiones, por ejemplo la concentración de nutrientes como la glucosa en circulación, la concentración de diversos iones, la concentración relativa de agua, el pH, la concentración de diversas hormonas, y así sucesivamente. El hipotálamo contribuye a regular el medio interno al actuar basándose en esas indicaciones.

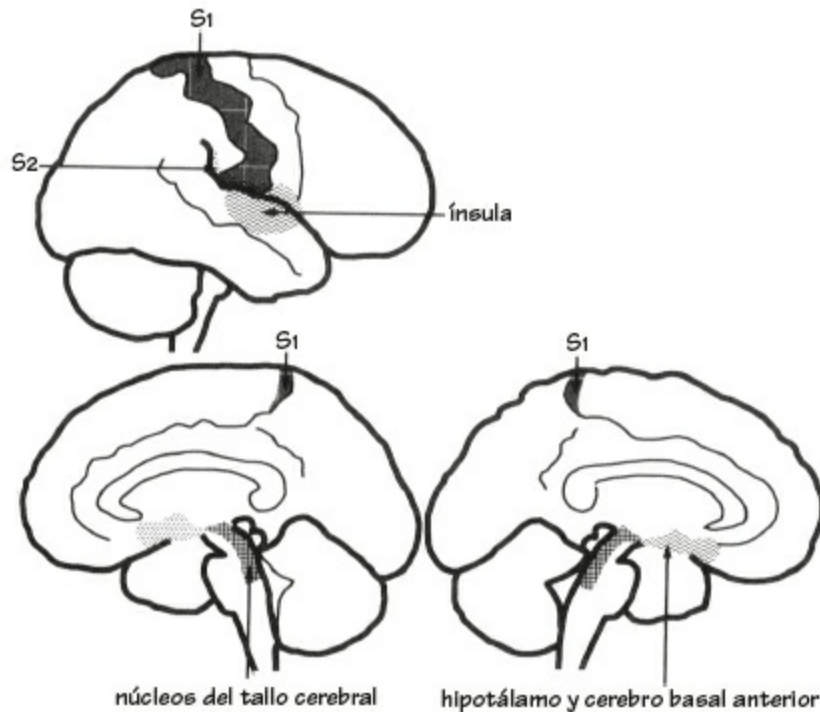


Figura 5.1. Localización de algunas de las estructuras del protoser. Nótese que la región conocida como ínsula está enterrada dentro de la cisura silviana y no es visible en la superficie cortical.

3. El *córtex insular*, los *córtex* conocidos como  $S_2$  y los *córtex parietales medios* localizados detrás del splenium del cuerpo caloso, todos los cuales son parte de los *córtex* somatosensoriales. En los humanos la función de estos *córtex* es asimétrica. Basándome en mis propias observaciones en pacientes, he indicado que el conjunto de estos *córtex* posee en el hemisferio derecho la representación más integrada del estado interno actual del organismo de todas las que se dan en los hemisferios cerebrales, junto con las representaciones del diseño invariante de la estructura musculoesquelética. Jaal Panksepp vincula asimismo cuerpo y ser, en un artículo reciente, por medio de una representación innata del cuerpo en el tallo cerebral. Su idea se acerca a mi noción de protoser en algunos aspectos, aunque su visión de cómo contribuye esa representación a la conciencia es completamente diferente de la mía.<sup>13</sup>

## *Estructuras cerebrales que no son necesarias para constituir el protoser*

Las estructuras que se enumeran a continuación no son necesarias para constituir el protoser. Esta lista no exhaustiva abarca la mayor parte del sistema nervioso central. Comprende todos los córtex sensoriales más tempranos en sus modalidades sensoriales externas, lo que significa que comprende los córtex visual y auditivo, así como los sectores de los córtex somatosensoriales relacionados con el tacto fino; todos los córtex temporales y la mayoría de los frontales de orden superior (los córtex de orden superior son los que no se dedican exclusivamente a una modalidad sensorial sino que más bien se dedican a la formación supramodal de las señales relacionadas con córtex sensoriales más tempranos) y la formación hipocámpica junto con sus córtex interconectados, como por ejemplo el córtex entorrinal (área 28) y los córtex perirrinales (área 35). La lista es como sigue:

1. Varios córtex sensoriales tempranos, a saber, los de las áreas 17, 18 y 19, dedicados a la visión; 41/42, 22 dedicados a la audición; el área 37, que parcialmente está dedicada a la visión pero que también es un córtex de orden superior (véase 2, más abajo) y la parte de  $S_1$  relacionada con el tacto fino. Estos córtex están implicados en la fabricación de pautas sensoriales específicas de cada modalidad, pautas que sustentan las imágenes mentales de las diversas modalidades sensoriales disponibles en nuestra mente. Tienen un papel en la conciencia, tanto en la central como en la ampliada, en tanto en cuanto el objeto que se está conociendo se compone a partir de estas regiones, pero no tienen papel alguno en el protoser.
2. Todos los córtex inferotemporales, a saber las áreas 20, 21, parte de la 37, 36 y 38. Estos córtex son la base de las memorias disposicionales (implícitas) que pueden reconstruirse mediante el recuerdo en forma de pautas sensoriales explícitas e imágenes mentales. Estos córtex sustentan muchos de los registros autobiográficos sobre las bases en que puede componerse el ser autobiográfico y producirse la conciencia ampliada.

3. El hipocampo, estructura vital en la representación «en línea» de estímulos múltiples y concurrentes. El hipocampo recibe señales relacionadas con la actividad en todos los córtex sensoriales, que llegan indirectamente al final de diversas cadenas de proyección con sinapsis múltiples y devuelve señales proyectando en sentido contrario a lo largo de esas mismas cadenas. Es esencial para crear nuevos recuerdos de hechos pero no nuevos recuerdos de habilidades perceptivo-motoras. Aparentemente alberga recuerdos temporalmente, pero no permanentemente. Lo más importante es que parece contribuir al establecimiento de recuerdos en otras partes, mediante circuitos de conexión.
4. Los córtex relacionados con el hipocampo, a saber las áreas 28 y 35. Estos córtex pueden mantener memorias disponibles de complejidad incluso mayor que las vistas en 2 anteriormente.
5. Los córtex prefrontales. Una amplia disposición de córtex de orden superior. Algunos de ellos albergan disposiciones de gran complejidad para los recuerdos personales desarrollados en contextos temporales y espaciales singulares; para los recuerdos de relación entre distintas categorías de sucesos o de entidades y estados somáticos, y para los recuerdos de conceptos abstractos. Algunos de estos córtex participan en la memoria de trabajo de alto nivel para las funciones espaciales, temporales y lingüísticas. Debido a su papel en la memoria de trabajo, los córtex prefrontales son esenciales para altos niveles de conciencia ampliada. Debido a su papel en la memoria autobiográfica, son significativos para el ser autobiográfico y la conciencia ampliada.
6. El cerebelo. Uno de los sectores más transparentes pero también más escurridizos del cerebro. Es evidente que interviene en la construcción del movimiento fino: sin él no podemos andar en línea recta, por no hablar de cantar, tocar un instrumento o jugar al tenis. Sin embargo, también interviene en los procesos afectivos y cognitivos y sospecho que todavía más durante el desarrollo. Puede intervenir en los procesos emocionales y de búsqueda mental, como por ejemplo la búsqueda de una palabra o un elemento no verbal en la memoria. La ausencia de una disfunción grave después de su ablación o de su inactivación parece



indicar que el papel que juega en la cognición es sutil. Pero estudios recientes parecen indicar que ello podría ser un enmascaramiento debido a una observación inadecuada, tanto más probable por la patente redundancia anatómica y funcional del cerebelo.

## ALGO POR CONOCER

Hemos visto cómo puede sustentar un conjunto específico de estructuras neurales la representación de primer orden de los estados corporales actuales a la que yo llamo protoser y cómo, al hacerlo, proporcionan las raíces del ser, de «ese algo a lo que se atribuye el conocer». Hora es de decir algo acerca de las raíces del otro actor clave del proceso: ese «algo por conocer».

El telón de fondo para nuestra comprensión sobre cómo representa el cerebro ese algo por conocer es amplio. Disponemos de una comprensión considerable, aunque incompleta, de cómo las representaciones sensoriales en las modalidades sensoriales principales (es decir, visión, audición, tacto) están relacionadas con señales que surgen en los órganos sensoriales periféricos, como el ojo o el oído interno, y cómo esas señales se transmiten a las respectivas regiones primarias sensoriales del córtex cerebral por medio de los núcleos subcorticales como los que existen en el tálamo. Más allá de los córtex sensoriales primarios comprendemos algo sobre cómo las representaciones mentales explícitas (las que tienen una estructura manifiesta) se relacionan con diversos mapas neurales y sobre cómo puede registrarse de manera implícita cierta memoria de tales representaciones. Sabemos, por ejemplo, que los diversos aspectos de un objeto (por ejemplo, su forma, su color y su movimiento, o el sonido que produce) se manipulan de manera relativamente aparte en las regiones corticales localizadas más abajo de los córtex primarios respectivos, visual o auditivo. Sospechamos que un determinado tipo de proceso neural integrador contribuye a originar, dentro del conjunto de la región relacionada con cada modalidad (los llamados córtex sensoriales tempranos) las actividades neurales compuestas que sustentan la imagen integrada que experimentamos.<sup>14</sup> Sin embargo, no conocemos todos los pasos intermedios entre las pautas neurales y las pautas

mentales. Sabemos que esa misma región general sustenta la fabricación de imágenes tanto para la percepción (que construimos del escenario presente exterior al cerebro, del exterior al interior) como para el recuerdo (que reconstruimos internamente en la mente, de dentro a fuera, por así decir). Tenemos razones para creer que la integración de las representaciones sensoriales entre modalidades (digamos visión y audición, o visión y tacto) bien puede depender de mecanismos de sincronización que coordinen la actividad en grandes regiones del cerebro y probablemente no necesite ningún otro único espacio integrador per se, de ningún único teatro cartesiano. Y sabemos con seguridad que la integración sensorial básica no requiere córtex de orden superior en los córtex temporal y prefrontal anteriores.<sup>15</sup> (Véase el apéndice, sección 3, para un examen más extenso de estos asuntos.)

Consideremos ahora en primer lugar la situación de un algo por conocer existente, un objeto existente. Tal objeto se constituye en los córtex sensoriales tempranos, en esas colecciones de córtex en los que se procesan las señales de los diversos canales sensoriales como la visión, la audición y el tacto, juntamente con las muchas dimensiones del objeto como el color, la forma, el movimiento, las frecuencias auditivas y así sucesivamente.

La presencia de tales señales procedentes de un objeto existente provoca en el organismo la suerte de respuesta que he examinado anteriormente en este mismo capítulo, a saber, una colección de ajustes motores requeridos para continuar reuniendo señales sobre el objeto así como respuestas emocionales a los diversos aspectos del objeto. En otras palabras, la constitución de ese algo por conocer se ve inevitablemente acompañada de un complejo efecto sobre el protoser, es decir, un efecto sobre las mismísimas bases neurales de ese algo a lo que se atribuye el conocer. Permítaseme repetir que eso es suficiente para *ser* pero no para *conocer*, es decir, no es suficiente para ser consciente. Como veremos, la conciencia sólo surge cuando el objeto, el organismo y su relación pueden re-representarse.

Volvamos ahora al caso de un objeto que no exista sino que, antes bien, se haya encomendado a la memoria. De acuerdo con mi esquema, la memoria de tal objeto está almacenada de forma disposicional. Estas disposiciones son registros que están latentes e implícitos en lugar de estar activos y explícitos,

como lo son las imágenes. Esos recuerdos dispuestos de un objeto que se percibió en una ocasión comprenden no sólo registros de los aspectos sensoriales del objeto, tales como el color, la forma o el sonido, sino también registros de los ajustes motores que necesariamente acompañaron a la recopilación de las señales sensoriales; lo que es más, los recuerdos también contienen registros de la reacción emocional obligada ante el objeto. Como consecuencia, cuando recordamos un objeto, cuando permitimos a esas disposiciones hacer explícita su información implícita, recuperamos no sólo datos sensoriales sino también datos motores y emocionales que los acompañan. Cuando recordamos un objeto, recordamos no sólo las características sensoriales del objeto existente sino las reacciones pasadas del organismo ante tal objeto.

La significación de la distinción entre objeto existente y objeto memorizado se aclarará en el próximo capítulo. Avanzaré esa significación diciendo que esa distinción permite a los objetos memorizados originar conciencia central del mismo modo que la originan los objetos existentes percibidos. Por eso es por lo que podemos ser conscientes de lo que recordamos igual que somos conscientes de lo que vemos, oímos o tocamos en este momento. De no ser por tan magnífica organización, nunca podríamos haber desarrollado un ser autobiográfico.

#### NOTA SOBRE LOS TRASTORNOS DE ESE ALGO POR CONOCER

Los trastornos de ese algo por conocer entran en una de estas dos amplias categorías: trastornos perceptivos y agnosias. En los trastornos perceptivos, la falta de señales de una modalidad sensorial como la visión o la audición o la división somatosensorial del tacto impide que se forme la representación sensorial del objeto: la ceguera o la sordera sobrevenidas son un ejemplo de ello. Bajo esas circunstancias, un objeto X que debería estar representado mediante un canal sensorial concreto ya no puede ser representado, fracasa en estimular al organismo del modo habitual y no modifica el protoser. El resultado es que no se origina conciencia central.

Veamos la segunda categoría, las agnosias. La palabra *agnosia* es oscura pero bien formada y denota la incapacidad de extraer de la memoria el tipo de conocimiento pertinente a un objeto dado mientras se percibe éste. Lo percibido se desnuda de significado, como bien afirmaba una vieja y lapidaria definición. La forma ejemplar de agnosia es la lesión conocida como *agnosia asociativa*, por utilizar términos neurológicos técnicos. La agnosia asociativa se da en relación a las principales modalidades sensoriales, es decir que hay casos de agnosia visual, agnosia auditiva y agnosia táctil. Debido a su exquisita especificidad, éstas conforman algunos de los casos más intrigantes de la neurología. Como se verá en la ejemplificación que sigue, un ser humano perfectamente sano e inteligente puede verse privado de la capacidad de reconocer personas que le son familiares mediante la vista pero no mediante el sonido (o viceversa).

### *Debo de ser yo porque estoy aquí*

Eso es lo que Emily dijo cautelosamente al contemplarse el rostro en el espejo que tenía delante. Tenía que ser ella; se había situado por sí misma delante del espejo, por voluntad propia, así que tenía que ser ella: ¿quién si no? Y sin embargo no podía reconocerse en el espejo; claro que era la cara de una mujer pero ¿de quién? No creía que fuera la suya y no podía confirmarlo porque no podía recrear su propio rostro con la imaginación. El rostro que observaba no evocaba nada concreto en su mente. Podía creerlo por las circunstancias: era yo quien la había llevado a esa habitación y quien le había pedido que anduviera hasta el espejo y dijera a quién veía. La situación le indicaba de manera inequívoca que no podía tratarse de nadie más y ella aceptó mi afirmación de que por supuesto se trataba de ella.

Sin embargo, cuando pulsé la tecla «play» en la grabadora y le dejé oír una grabación de su propia voz, inmediatamente la reconoció como suya. No tenía dificultad alguna en reconocer su voz incluso aun no pudiendo reconocer su rostro. Esa misma disparidad se aplicaba a las caras y las voces

de los demás. No podía reconocer el rostro de su marido, ni el de sus hijos, ni la cara de otros parientes, amigos o conocidos. Sin embargo, sí podía reconocer con facilidad sus respectivas voces.

Emily no era muy diferente a David en el sentido de que «nada le venía a la mente» cuando se le mostraban ciertos elementos concretos. Pero sí era enormemente diferente en el sentido de que su problema atañía exclusivamente al mundo visual. Nada le venía a la mente *solamente* cuando se le mostraba el aspecto visual de un estímulo singular con el que estaba absolutamente familiarizada: el rostro de una persona, una casa concreta, un vehículo en particular. Los aspectos no visuales de esos mismos estímulos (por ejemplo, el sonido o el tacto) le llevaban a la mente todo lo que se suponía que debían llevarle.<sup>16</sup>

Emily ofrecía una mejor respuesta cuando se trataba de algo no tan único. Era notabilísimo que fuera capaz de decir qué emoción expresaba un rostro a cuya identidad ya no tenía acceso. Lo mismo ocurría con la edad y el sexo de la persona con un determinado rostro.<sup>17</sup> Su dificultad sólo se refería a los elementos únicos en el medio visual.

¿Cómo se integra Emily en mi lista de control de la conciencia central? La respuesta es: perfectamente. No necesito añadir que está despierta y atenta en todos los sentidos. Focaliza la atención con facilidad y la mantiene para todo tipo de tareas. Las emociones y los sentimientos que transmite son también enteramente normales. Se comporta de modo deliberado y apropiado en cualquier contexto, tanto inmediato como a largo plazo, sólo limitado por sus dificultades visuales. Lo cierto es que, incluso a pesar de tales dificultades, puede conseguir notables hazañas intelectuales. Se sienta horas y horas para observar el paso de la gente y hace intentos de averiguar quiénes son, generalmente con bastante éxito; puede mantener perfectamente conversaciones con sus invitados cuando llegan a su casa, siempre que su marido le pueda musitar el nombre de la persona que le resulta visualmente desconocida; y puede reconocer su coche, visualmente desconocido para ella, en el aparcamiento del supermercado comprobando sistemáticamente todas las matrículas.

Sin embargo, quiero llamar la atención sobre algo bastante revelador. No sólo es perfectamente consciente de lo que sabe, sino que también lo es de lo que no sabe. Para cada estímulo que se le presenta origina conciencia central independientemente de la cantidad de conocimiento que sea capaz de evocar para cada estímulo. Emily, al igual que muchos otros pacientes a los que he estudiado durante años, es perfectamente consciente de las cosas que *no* sabe y examina esas cosas en relación con su ser conocedor del mismo modo que examina las cosas que *sí* conoce. Veamos el siguiente experimento que preparamos específicamente para Emily.

Nos habíamos dado cuenta, prácticamente por casualidad, de que al presentarle una larga secuencia de fotografías para comprobar su reconocimiento de diversas personas y ver la foto de una mujer desconocida que tenía uno de los dientes superiores algo más oscuro que el resto, Emily se atrevió a decir que se trataba de su hija.

—¿Por qué crees que es tu hija? —recuerdo haberle preguntado.

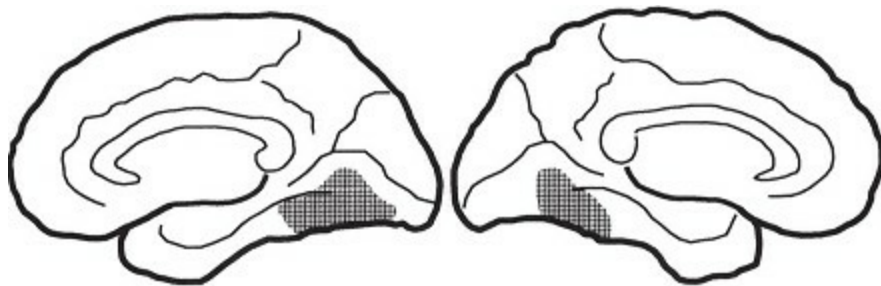
—Porque sé que Julie tiene un diente de arriba más oscuro —dijo—. Apuesto a que es ella.

Por supuesto que no lo era, pero el error revelaba muy bien la estrategia en la que tenía que apoyarse nuestra inteligente Emily. Incapaz de reconocer la identidad a partir de los rasgos de conjunto y de los conjuntos de rasgos más localizados del rostro, Emily se aferraba a cualquier rasgo sencillo que pudiera recordarle cualquier cosa potencialmente relacionada con cualquier persona a la que razonablemente se le pidiera que reconociera. El diente oscuro le recordaba a su hija y sobre esa base ella hizo la conjetura razonable de que se trataba de su hija sin lugar a dudas.

Con el fin de comprobar la validez de esta interpretación, diseñamos un experimento sencillo. Modificamos unas pocas fotos de hombres y mujeres sonrientes para que mostraran un incisivo superior ligeramente más oscuro y los intercalamos al azar entre otras muchas fotos. Siempre que Emily llegaba a una foto modificada de una mujer joven (nunca le ocurrió con los hombres o con las mujeres mayores) decía que se trataba de su hija. Tenía una aguda conciencia del conjunto y de las partes de las fotos que le mostraban, porque de lo contrario no habría tenido posibilidad de razonar de manera tan inteligente, foto tras foto, y tampoco habría tenido la posibilidad de fijar su

atención en el estímulo objeto. Como mínimo, Emily y los que son como ella, demuestran que no se requiere conocimiento específico de un elemento en un único nivel para poder tener conciencia central de ese elemento.

Cuando un paciente con agnosia facial falla en el reconocimiento de un rostro familiar que tiene delante y declara que jamás ha visto a tal persona, que no recuerda nada relacionado con esa persona, el conocimiento pertinente no se presenta a la búsqueda consciente pero la conciencia central sigue intacta. Lo cierto es que una vez que se pone al paciente frente al hecho de que el rostro que tiene delante es el de un amigo íntimo, el paciente no sólo es consciente en general, sino que es también consciente de su fracaso, consciente de su incapacidad de evocar conocimiento alguno que le sea útil para el reconocimiento del amigo íntimo. No es un problema de conciencia sino de memoria. Se ha perdido ese específico algo por conocer: no puede representar el conocimiento de quién es esa persona a la que está mirando, no puede ser consciente de que haya algo presente. Pero está presente la conciencia central originada por otras capas de ese algo por conocer, por ejemplo la cara como tal, como cosa distinta a la cara de una persona singular. Precisamente porque la conciencia central normal está presente sabe del vacío de reconocimiento que existe.



*Figura 5.2.* Las lesiones que causaron la prosopagnosia en la paciente Emily estaban localizadas en la unión de los lóbulos occipital y temporal de ambos hemisferios. Se trata de la localización característica de las lesiones en los pacientes con prosopagnosia asociativa.

El problema de Emily lo causó una lesión bilateral en los córtex visuales tempranos, específicamente en los córtex de asociación visual localizados en la transición de los lóbulos temporal a occipital en la cara ventral del cerebro. Las áreas 19 y 37 de Brodmann, en la región conocida como giro fusiforme, llevaron la peor parte de la lesión.

Sobre la base de nuestras primeras correlaciones neuroimaginarias en relación con la agnosia facial de hace casi dos décadas, nosotros sugerimos que estos córtex están normalmente implicados en el procesado de caras y de otros estímulos visuales ambiguos que efectúan sobre el cerebro exigencias semejantes.<sup>18</sup> Los experimentos neuroimaginarios funcionales actuales apoyan la idea siguiente: que los individuos normales activan de manera coherente la región que en el cerebro de Emily se encuentra dañada cuando son conscientes del procesado de una cara.<sup>19</sup> Es importante tener en cuenta que la activación de esta área en un experimento funcional neuroimaginario no debería interpretarse en el sentido de que significa que la «conciencia para las caras» se da en la llamada área facial. La imagen de la cara de la que el sujeto es consciente no puede darse sin que en el área facial se organice una pauta neural, *pero el resto del proceso que origina el sentido del conocer esa cara y que atrae atención sobre la pauta se está dando en otra parte, en otros componentes del sistema.*

La importancia de esta matización no puede verse más claramente que cuando consideramos el hecho siguiente: cuando se le mostraron rostros familiares a un paciente inconsciente en estado vegetativo persistente, la llamada «área facial» (en la articulación occipito-temporal, dentro del giro fusiforme) se iluminó en un escáner gráfico funcional, de forma parecida a como se ilumina en las personas normales y sentientes.<sup>20</sup> La moraleja de la historia es bien sencilla: la capacidad de fabricar pautas neurales para ese algo por conocer queda preservada incluso en el caso de que ya no se fabrique conciencia.

La lesión bilateral de los córtex auditivos arroja los mismos resultados que el daño en los córtex visuales en lo que se refiere a la conciencia central. Del mismo modo que Emily no evoca un conocimiento específico pertinente



a elementos singulares tales como personas u objetos familiares, los pacientes con daños dentro de regiones concretas del sector auditivo del córtex cerebral pierden la capacidad de evocar conocimientos específicos relacionados, por ejemplo, con melodías que fueran anteriormente familiares o con la anteriormente familiar voz de una persona concreta. El paciente conocido en mi laboratorio como paciente X ilustra esta situación. Se trata de un cantante de ópera consolidado y de éxito que, como resultado de un ataque, perdió la capacidad de reconocer las voces cantantes de sus colegas con los que había cantado por todo el mundo. Por lo que se refiere a su propia voz cantante ya no podía reconocerla tampoco. También perdió la capacidad de identificar melodías familiares incluyendo aquellas de arias que había cantado centenares de veces durante su larga carrera. Lo mismo que en el caso de Emily, fuera del reino de lo auditivo y, al igual que en el caso de Emily, originaba adecuadamente conciencia central para los estímulos que ya no era capaz de conocer en el sentido propio del término. Escrutaba toda pieza no reconocida con una meticulosidad agudísima buscando en cada tono, en cada matiz de timbre y de color una posible pista para dar con la identidad del cantante que la cantaba. La única voz que reconocía sin fallar era la de María Callas, puede que como una prueba más de que la Callas era de una raza aparte.

Tanto Emily como X tienen lesiones dentro de los córtex de asociación, visual y auditivo, respectivamente. Por ello es patente que, a partir del estudio de numerosos casos como los suyos, el daño extenso de esos córtex sensoriales no pone en peligro la conciencia central. Por lo que respecta al daño extenso de los córtex sensoriales tempranos, sólo el daño a las regiones somatosensoriales origina una alteración de la conciencia, por los motivos aducidos anteriormente: las regiones somatosensoriales son parte de la base del protoser y su daño puede alterar fácilmente los mecanismos básicos de la conciencia central.

Ahora que sabemos cómo puede reunir el cerebro las pautas neurales que representan a un objeto y las pautas neurales que representan a un organismo individual, estamos listos para considerar los mecanismos que

pueda usar el cerebro para representar la relación entre el objeto y el organismo: la acción causal del objeto sobre el organismo y la posesión resultante del objeto por parte del organismo.

## CAPÍTULO SEIS

# LA CONSTRUCCIÓN DE CONCIENCIA CENTRAL

### EL NACIMIENTO DE LA CONCIENCIA

¿Cómo empezamos a ser conscientes? Y concretamente ¿cómo empezamos a tener sensación de ser en el acto de conocer? Empezamos con un primer truco. El truco consiste en construir una relación de lo que ocurre dentro del organismo cuando el organismo se relaciona con un objeto, bien sea percibido de verdad o recordado, sea dentro de las fronteras del cuerpo (por ejemplo, el dolor) o fuera de ellas (por ejemplo, un paisaje). Esta relación es una simple narración sin palabras. Tiene personajes (el organismo, el objeto). Se desarrolla en el tiempo. Tiene un comienzo, un desarrollo y un final. El comienzo corresponde al estado inicial del organismo. El desarrollo corresponde a la llegada del objeto. El final se compone de reacciones que dan como resultado un estado modificado del organismo.

Así que nos hacemos conscientes cuando nuestros organismos construyen internamente y exhiben internamente un cierto conocimiento específico sin palabras (el conocimiento de que nuestro organismo ha cambiado por mediación del objeto) y cuando ese conocimiento se da juntamente con la presencia interna destacada del objeto. La forma más sencilla en la que emerge este conocimiento es la sensación de conocer y el enigma que se nos plantea se resume en la siguiente pregunta: ¿mediante qué prestidigitación se acumula tal conocimiento y por qué surge primero el conocimiento en forma de sensación?

La respuesta específica que he deducido, la presento en la siguiente hipótesis: *que la conciencia central se da cuando los dispositivos de representación del cerebro originan un informe no verbal y en imágenes de cómo se ve afectado el estado del organismo por el procesado que el*

*organismo hace del objeto y cuando este proceso resalta la imagen del objeto causante, situándolo por ello de manera destacada en un contexto espacial y temporal.* La hipótesis esboza dos mecanismos componentes: la generación de un informe no verbal y en imágenes de la relación organismo-objeto (que es la fuente de la sensación de ser en el acto de conocer) y el resaltado de las imágenes de un objeto. Por lo que se refiere al componente de la sensación de ser, la hipótesis se basa en las siguientes premisas:

1. La conciencia depende de la construcción interna y de la exhibición de un conocimiento nuevo referido a una interacción entre ese organismo y un objeto.
2. El organismo, como unidad, está cartografiado en el cerebro del organismo, en las estructuras que regulan la vida del organismo y que señalan continuamente sus estados internos; también está cartografiado el objeto en el cerebro, en las estructuras sensoriales y motoras activadas por la relación entre organismo y objeto; tanto organismo como objeto están cartografiados como pautas neurales, en mapas de primer orden; todas estas pautas neurales pueden convertirse en imágenes.
3. Los mapas sensomotores que se refieren al objeto originan cambios en los mapas que se refieren al organismo.
4. Los cambios descritos en 3 pueden verse a su vez re-representados en otros mapas (mapas de segundo orden) que por ello representan la relación entre organismo y objeto.
5. Las pautas neurales que se forman temporalmente en los mapas de segundo orden pueden convertirse en imágenes mentales, del mismo modo que las pautas neurales de los mapas de primer orden.
6. Debido a la naturaleza corporal de los mapas del organismo y de los mapas de segundo orden, las imágenes mentales que describen la relación son sensaciones.

Vuelvo a indicar que el núcleo de nuestra investigación aquí no es la cuestión de cómo las pautas neurales de cualquier mapa puedan convertirse en pautas o imágenes mentales: ése es el *primer* problema de la conciencia

según quedó esbozado en el capítulo 1. Ahora nos estamos centrando en el *segundo* problema de la conciencia, el problema del ser.

Por lo que se refiere al cerebro, el organismo de la hipótesis aparece representado por el protoser. Los aspectos clave del organismo abordados en el informe son los que ya indiqué que proporcionaba el protoser: el estado del medio interno, de los órganos, del sistema vestibular y del marco musculoesquelético. El informe describe la relación entre el protoser cambiante y los mapas sensomotores del objeto que ocasiona tales cambios. En resumidas cuentas: así como el cerebro forma imágenes de un objeto (tales como un rostro, una melodía, un dolor de muelas, el recuerdo de un acontecimiento) y así como las imágenes del objeto *afectan* al estado del organismo, hay además otro nivel de la estructura cerebral que crea un inmediato informe no verbal de los acontecimientos que están teniendo lugar en las diversas regiones cerebrales que se han activado como consecuencia de la relación objeto-organismo. El cartografiado de las consecuencias relacionadas con el objeto se produce en los mapas de neurales de primer orden que representan al protoser y al objeto; el informe de la *relación causal* entre objeto y organismo sólo puede captarse en mapas neurales de segundo orden. Retrospectivamente, con la licencia que proporciona una metáfora, podríamos decir que el informe instantáneo no verbal de segundo orden, narra una historia: *la del organismo captado en el acto de representar su propio estado cambiante mientras representa a otra cosa*. Pero el hecho sorprendente es que la entidad cognoscible que capta se ha creado precisamente en su narrar el proceso de captación.

Esta trama se repite incesantemente para cada objeto que el cerebro representa y no importa si el objeto existe y se relaciona con el organismo o si lo recupera de un recuerdo pasado. Tampoco importa qué sea ese objeto en realidad. En los individuos sanos, siempre que el cerebro esté despierto, que las máquinas de fabricación de imágenes y de conciencia estén en marcha y que no estemos manipulando nuestro estado mental haciendo cosas del estilo de la meditación, no es posible quedarse sin objetos «existentes» o sin objetos «pensamiento» y por ello no es posible quedarse sin ese artículo tan abundante que se llama conciencia central. Sencillamente existen demasiados

objetos, existentes o recordados, y muchas veces suele haber más de un objeto a la vez. La propia trama de imágenes se suministra en abundancia al proceso fluido que llamamos pensamiento.<sup>1</sup>

La narrativa sin palabras que planteo se basa en pautas neurales que se convierten en imágenes, siendo estas imágenes la misma moneda fundamental en la que se lleva a cabo la descripción del objeto que origina la conciencia. Lo más importante es que las imágenes que constituyen esta narrativa se incorporan a la corriente de pensamiento. Las imágenes de esta corriente narrativa fluyen como sombras junto con las imágenes del objeto al que proporcionan un comentario no solicitado e involuntario. Por volver a la metáfora de la película proyectada en el interior del cerebro, están *dentro* de la película. No hay espectador externo.<sup>2</sup>

Permítaseme concluir mi presentación de cómo creo que surge la conciencia central abordando el segundo componente de la hipótesis. El proceso que origina al primer componente (el informe no verbal y en imágenes de la relación entre objeto y organismo) tiene dos consecuencias claras. Una consecuencia, ya presentada aquí, es la imagen sutil del conocer, la esencia sensible de nuestro sentido de ser; la otra es el realzado de la imagen del objeto causante, que domina la conciencia central. La atención se centra en un objeto y el resultado es el resalte de las imágenes de ese objeto en la mente. El objeto se *destaca* entre otros objetos menos afortunados: se selecciona como una *ocasión* concreta tanto en sentido jamesiano como en sentido whiteheadiano. Se convierte en *hecho* siguiendo a los sucesos precedentes que conducen a su aparición y forma parte de una relación con el organismo al que le está sucediendo todo esto.

### *Eres la música mientras dure la música: el ser central temporal*

Usted sabe que está consciente, siente que está en el acto de conocer, porque el sutil informe en imágenes que le fluye ahora por el torrente de pensamientos de su organismo presenta el conocimiento de que su protoser se ha visto modificado por un objeto que acaba de realzarse en su mente. Usted sabe que usted existe porque la narrativa le presenta a usted como

protagonista en el acto de conocer. Usted se yergue por encima del nivel del mar del conocer, temporal pero incesantemente, como un ser central *sentido*, renovado una y otra vez, gracias a que algo llega desde el exterior del cerebro a su maquinaria sensorial o a que algo que proviene de los almacenes de memoria del cerebro se dirige al recuerdo sensorial, motor o autónomo. Usted sabe que se trata de que *usted* ve porque el relato representa a un personaje (usted) viendo. La primera base para el *usted* consciente es una sensación que surge de la re-representación del *protoser no consciente en el proceso de verse modificado* dentro de un informe que establece la causa de la modificación. El primer truco que se halla tras la conciencia es la creación de ese informe, y su primer resultado es la sensación de conocer.

En este relato, el conocer se concreta, es inherente a esa pauta neural recién construida que constituye el relato no verbal. Apenas nos damos cuenta de la narración porque las imágenes que dominan el despliegue mental son las de cosas de las que ya somos conscientes (los objetos que vemos u oímos) en lugar de ser aquellas que instantáneamente constituyen el sentirnos a nosotros en el acto de conocer. A veces, de lo único de lo que nos damos cuenta es del murmullo de la consiguiente traducción verbal de una inferencia relacionada con el relato: sí, soy yo quien ve u oye o toca. Pero por débil que sea, medio adivinada como suele ser esta insinuación, cuando se interrumpe la narración por una enfermedad neurológica, nuestra conciencia queda también en suspenso y la diferencia es monumental.<sup>3</sup>

T. S. Eliot bien podría haber estado pensando en este proceso que acabo de describir cuando escribió, en sus *Cuatro cuartetos* acerca de «la música tan profundamente oída que no se oye en absoluto» y cuando dijo «tú eres la música mientras dure la música». Por lo menos sí estaba pensando en el fugaz momento en el que puede surgir un conocimiento profundo: una unión, o encarnación como él la llamó.

*Más allá del ser central temporal: el ser autobiográfico*

Sin embargo, algo perdura después de haber desaparecido la música; algún residuo permanece después de muchas emergencias del ser central. En los organismos complejos tales como el nuestro, equipados con amplísimas capacidades memorísticas, los momentos fugaces de conocimiento en los que descubrimos nuestra existencia son hechos que pueden confiarse a la memoria, categorizarse adecuadamente y relacionarse con otros recuerdos que corresponden tanto al pasado como al futuro anticipado. La consecuencia de esa operación de memorización tan compleja es el desarrollo de la memoria autobiográfica, agregado de registros disponibles de lo que hemos sido físicamente y de lo que conductualmente hemos solido ser, junto con registros de lo que planeamos ser en un futuro. Podemos aumentar este agregado memorístico y remodelarlo conforme avanzamos en nuestra vida. Cuando, según se necesitan, se convierten en explícitos determinados registros concretos reconstruyéndolos como imágenes, en cantidades menores o mayores, se convierten en el *ser autobiográfico*. Para mí, la auténtica maravilla consiste en que la memoria autobiográfica está arquitectónicamente conectada, neural y cognitivamente hablando, al protoser no consciente y al ser central emergente y consciente de cada instante vivido. Esa conexión forma un puente entre el proceso progresivo de la conciencia central, condenado a una transitoriedad sisífrica, y una disposición progresivamente mayor de recuerdos establecidos, sólidos como una roca, que se corresponden con hechos históricos únicos y rasgos característicos consistentes de un cierto individuo. En otras palabras, la estabilidad basada en el cuerpo y con rango de variabilidad del protoser no consciente, que se reconstruye una y otra vez a cada instante, y el ser central, que de él emerge en el relato no verbal de segundo orden que se produce cuando lo modifica un objeto, se enriquecen mediante el despliegue que los acompaña de hechos memorizados e invariantes, por ejemplo, dónde hemos nacido, de quién somos hijos; sucesos fundamentales de nuestra autobiografía, lo que nos gusta y lo que nos disgusta, nuestro nombre y así sucesivamente. Aunque la base del ser autobiográfico es estable e invariante, su ámbito cambia continuamente como resultado de la experiencia. El despliegue del ser autobiográfico está por ello más abierto a la remodelación que el ser central, que se reproduce una y otra vez básicamente de la misma forma a lo largo de toda la vida.



*Tabla 6.1. Clases de ser*

**SER AUTOBIOGRÁFICO:** El ser autobiográfico se basa en la memoria autobiográfica que está constituida por los recuerdos implícitos de múltiples casos de la experiencia individual, pasados o del futuro que se anticipa. Los aspectos invariantes de la biografía individual forman la base de la memoria autobiográfica. La memoria autobiográfica crece continuamente con la experiencia vital pero puede remodelarse en parte para reflejar nuevas experiencias. Pueden reactivarse como pautas neurales los conjuntos de recuerdos que describen la identidad y la persona, pudiéndose hacer explícitos como imágenes siempre que se necesitan. Cada uno de estos recuerdos reactivados funciona como un «algo por conocer» y genera su propio pulso de conciencia central. El resultado es el ser autobiográfico del cual somos conscientes.

**SER CENTRAL:** El ser central es inherente al relato no verbal de segundo orden que se da siempre que un objeto modifica al protoser. El ser central puede dispararlo cualquier objeto. El mecanismo de producción del ser central sufre cambios mínimos a lo largo de la vida. Somos conscientes del ser central.

## CONCIENCIA

---

**PROTOSER:** El protoser es una colección interconectada y transitoriamente coherente de pautas neurales que representan el estado del organismo, un momento tras otro, y en múltiples niveles del cerebro.

No somos conscientes del protoser.

*Tabla 6.2. Cómo distinguir el ser central del ser autobiográfico*

### **SER CENTRAL:**

El protagonista transitorio de la conciencia, generado por cualquier objeto que dispara el mecanismo de la conciencia central. Gracias a la permanente disponibilidad de objetos-estímulo, se genera de forma continua y por ello aparenta ser continuo en el tiempo.

El mecanismo del ser central exige la presencia del protoser. La esencia

### **SER AUTOBIOGRÁFICO:**

Basado en los registros permanentes pero disponibles de las experiencias del ser central. Estos registros pueden activarse en forma de pautas neurales y transformarse en imágenes explícitas. Los registros son parcialmente modificables mediante experiencias posteriores.

El ser autobiográfico exige la presencia de un ser central para iniciar su desarrollo

*biológica del ser central es la representación del protoser, sobre un mapa de segundo orden, en el acto de ser modificado.*

*gradual.*

*El ser autobiográfico también exige el mecanismo de la conciencia central, de tal manera que la activación de sus recuerdos pueda generar conciencia central.*

A diferencia del ser central, que es inherente al relato primordial como protagonista, y a diferencia del protoser, que es una representación actual del estado del organismo, el ser autobiográfico se basa en un concepto, en los auténticos sentidos cognitivo y neurobiológico del término. El concepto existe en forma de recuerdos implícitos y disponibles que se contienen en determinadas redes cerebrales interconectadas y muchos de estos recuerdos implícitos pueden hacerse explícitos simultáneamente y en cualquier momento.<sup>4</sup> Su activación en forma de imagen constituye un telón de fondo para cada uno de los momentos de una vida mental sana, telón al que generalmente no se presta atención, a menudo medio insinuado y medio adivinado, al igual que el ser central y al igual que el conocer y, con todo, listo para ser todavía más central en el caso de que necesitemos confirmar que somos quienes somos. Ése es el material que utilizamos cuando describimos nuestra personalidad o las características individuales del modo de ser de otra persona. Veremos más de esto en el siguiente capítulo, al examinar la conciencia ampliada y los mecanismos que están tras la identidad y el hecho de ser persona.

Desde una perspectiva del desarrollo, tengo para mí que en los estadios tempranos, en nuestro ser no ha de haber mucho más que estados reiterados de nuestro ser central. Sin embargo, con el acrecentamiento de la experiencia, la memoria autobiográfica crece y puede desplegarse el ser autobiográfico. Posiblemente los hitos identificados en el desarrollo infantil sean el resultado de una expansión desigual de la memoria autobiográfica y de un despliegue desigual del ser autobiográfico.<sup>5</sup>

Independientemente de lo bien que crezca la memoria autobiográfica y de lo robusto que se vaya haciendo el ser autobiográfico, debería quedar claro que requieren un suministro constante de conciencia central para que sirvan

de algo a su organismo poseedor. Los contenidos del ser autobiográfico sólo pueden conocerse cuando hay construcción reciente de ser central y de conocer para cada uno de los contenidos cognoscibles. Un paciente en el umbral de un episodio de automatismo epiléptico todavía no ha destruido su memoria autobiográfica y sin embargo no puede acceder a su contenido. Cuando termina el ataque y regresa la conciencia central, se reestablece el puente y puede recurrirse al ser autobiográfico para lo que se necesite. En otras palabras, aunque los contenidos del ser autobiográfico pertenecen al individuo de un modo absolutamente único, dependen también del don de la conciencia central para ser revividos como cualquier otro algo por conocer. Puede que sea un tanto injusto pero debe ser así.

#### COMPOSICIÓN DE LA CONCIENCIA CENTRAL

Yo concibo la conciencia central como creada a impulsos, disparado cada uno de ellos por todos y cada uno de los objetos con los que nos relacionamos o que recordamos. Digamos que un pulso de conciencia comienza en el instante antes de que un nuevo objeto dispare el proceso de cambio del protoser y termina cuando un nuevo objeto comienza a disparar sus propios cambios. Entonces el protoser modificado por el primer objeto se convierte en el protoser *inaugural* para el nuevo objeto. Comienza un nuevo pulso de conciencia.

La continuidad de la conciencia se basa en la generación continua de pulsos de conciencia que se corresponde al procesado incesante de miríadas de objetos, cuya interacción, real o recordada constantemente, modifica al protoser. La continuidad de la conciencia proviene del abundante flujo de narraciones no verbales de la conciencia central.

Es probable que se cree más de una narración a la vez. Y ello porque al mismo tiempo puede relacionarse con más de un objeto, aunque no pueden ser muchos, y por ello más de un objeto puede inducir una modificación en el estado del protoser. Cuando hablamos de «corriente de conciencia», metáfora que parece indicar una única vía y una única secuencia de pensamientos, no es probable que surja por un solo objeto la parte de la corriente que porta a la

conciencia, sino por varios. Lo que es más, también es probable que la interacción con cada objeto genere más de una narración, ya que pueden verse implicados diversos niveles cerebrales. Y a su vez, este tipo de situación parece beneficioso porque así produciría una sobreabundancia de conciencia central y aseguraría la continuidad del estado de «conocer». Ampliaré el asunto de los múltiples generadores de conciencia central en las páginas que siguen.

#### LA NECESIDAD DE UNA PAUTA NEURAL DEL SEGUNDO ORDEN

Contar la historia de los cambios ocasionados sobre el protoser inaugural por la interacción del organismo con cualquier objeto exige su propio proceso y su propia base neural. En los términos más sencillos, yo diría que además de las muchas estructuras neurales en las que están representados por separado el objeto causante y el protoser, existe al menos una estructura más que *re-representa* al protoser y al objeto en su relación temporal y que por ello puede representar lo que le está sucediendo al organismo: *protoser en el instante inaugural, objeto que se hace representación sensorial, cambio del protoser inaugural en protoser modificado por el objeto*. Sin embargo, tengo la sospecha de que hay varias estructuras en el cerebro humano con capacidad de originar una pauta neural de segundo orden que re-representa los sucesos de primer orden. La pauta neural de segundo orden que subyace al relato no verbal y en imágenes de la relación organismo-objeto probablemente se base en una señalización cruzada muy intrincada entre diversas estructuras de «segundo orden». Es escasa la probabilidad de que una sola región del cerebro ostente *la* pauta neural suprema de segundo orden.

Las principales características de las estructuras de segundo orden cuya interacción origina el mapa de segundo orden, son las siguientes. Una estructura de segundo orden debe ser capaz: 1) de recibir señales por medio de señales recibidas vía axón desde lugares que estén implicados en la representación del protoser y desde lugares que potencialmente puedan representar a un objeto; 2) de originar una pauta neural que «describa», de

forma temporalmente ordenada, los sucesos que se dan en los mapas de primer orden; 3) de introducir, directa o indirectamente, en el flujo general que llamamos pensamiento esa imagen resultante de la pauta neural; y 4) de devolver la señal, directa o indirectamente, a las estructuras que procesan el objeto de tal modo que se pueda resaltar la imagen del objeto.

Un esbozo de esta idea general se presenta en la figura 6.1. Una estructura de segundo orden recibe una sucesión de señales relacionadas con un suceso que se está desarrollando y que se da en diversos lugares cerebrales: la formación de la imagen del objeto X, el estado del protoser conforme se empieza a formar la imagen de X, los cambios en el protoser ocasionados por el procesado de X. Esta sucesión de re-representaciones constituye una pauta neural que se convierte, directa o indirectamente, en base de una imagen: la imagen de una relación entre objeto X y el protoser alterado por X. Permítaseme insistir nuevamente en que se trata de una simplificación de la idea. Con toda probabilidad, y debido a que existen diversas estructuras de segundo orden, la pauta neural y la imagen de la relación será el resultado de la señalización cruzada entre esas estructuras de segundo orden. Nótese también que, como ya vimos anteriormente, el proceso de la conciencia central no está restringido a la generación de este relato en imágenes. La presencia de la pauta del relato en una pauta neural de segundo orden tiene consecuencias importantes: influye sobre los mapas del objeto al modular su actividad y resalta así la notabilidad de esas pautas durante un breve periodo.

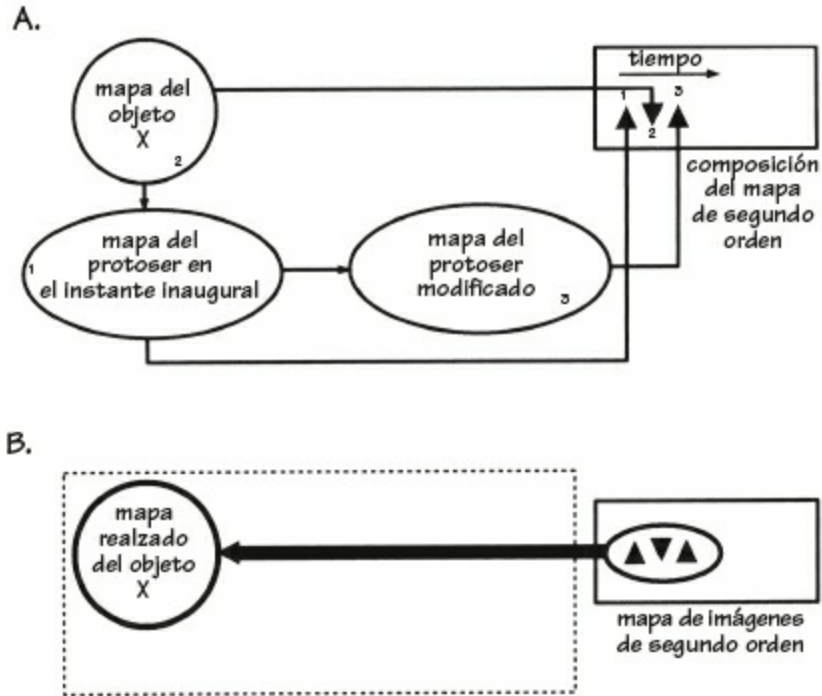


Figura 6.1. **A.** Componentes de la pauta neural de segundo orden compuestos en su secuencia temporal en una estructura de segundo orden. **B.** Mapa de imágenes de segundo orden que surge y mapa realizado del objeto.

*¿Dónde se ubica la pauta neural de segundo orden?*

Es importante considerar las posibles fuentes anatómicas de la pauta de segundo orden. Mi conjetura preferida es que la pauta neural de segundo orden surge temporalmente de las interacciones entre unas pocas regiones especiales. No se encontrará en una única región cerebral (en una especie de centro de la conciencia a la manera frenológica), pero tampoco estará en todas partes ni en cualquier parte. El hecho de que la pauta neural de segundo orden se encuentre localizada en más de un sitio puede sorprender en un primer momento, pero no debería. Yo creo que se atiene a lo que es más bien una regla general del cerebro y no una excepción. Piénsese, por ejemplo, lo que ocurre con el movimiento. Imagínese que está usted en una habitación y entra una amiga para pedirle un libro prestado. Usted se levanta, anda, coge el libro mientras avanza y empieza a hablar; su amiga dice una cosa graciosa y usted se ríe. Usted hace movimientos con todo su cuerpo, al levantarse y al

iniciar su desplazamiento, adoptando una cierta postura a tal fin; se mueven sus piernas, al igual que el brazo derecho; lo mismo ocurre con partes de su aparato fonador, los músculos de su cara, de su caja torácica y del diafragma al reírse. Como en la analogía del comportamiento en una ejecución orquestal, hay media docena de generadores motrices *distintos*, cada cual cumpliendo su papel, unos bajo control voluntario (los que le ayudan a coger el libro) y otros no (los que controlan la postura corporal o la risa). Sin embargo, todos ellos están fantásticamente coordinados en el tiempo y en el espacio, de tal manera que usted ejecuta sus movimientos con toda suavidad ofreciendo la apariencia de que surgen todos ellos de una misma fuente y mediante una única voluntad. Tenemos pocas pistas de cómo y dónde se dan esa mezcla y esa suavización. Sin duda se da todo ello con la ayuda de buena parte de los circuitos del tallo cerebral, del cerebelo y de los ganglios basales, interactuando mediante señales cruzadas. Por supuesto que no se sabe con precisión de qué manera.

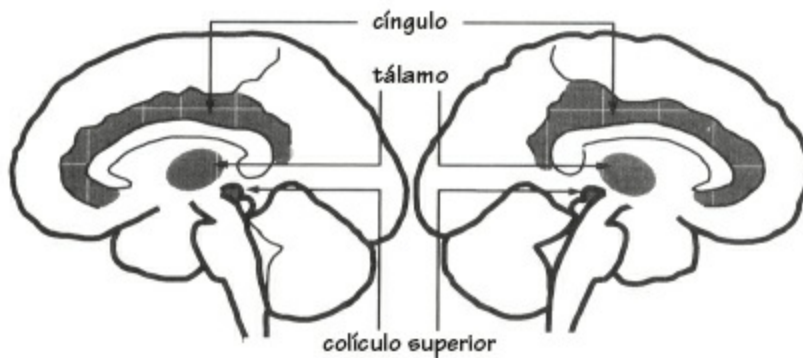
Ahora transfiero estas mismas condiciones a mi concepción de la conciencia central. Aquí también quiero sugerir que existen múltiples generadores de conciencia en distintos niveles cerebrales y sin embargo da la impresión de ser un proceso suave, centrado en un ser que conoce y en un objeto. Parece razonable asumir que en circunstancias normales se crean al tiempo diversos mapas de segundo orden relativos a los diferentes aspectos del procesado de un objeto, aproximadamente en el mismo intervalo de tiempo. Para ese objeto, la conciencia central sería el resultado de componer mapas de segundo orden, una pauta neural integrada que daría origen al relato en imágenes que he propuesto anteriormente y llevaría asimismo al realzado del objeto. No sé cómo se consiguen la fusión, la mezcla y la suavización pero es importante darse cuenta de que ese misterio no se refiere a la conciencia exclusivamente; también pertenece a otras funciones como el movimiento. Puede que cuando resolvamos éste, resolvamos también el otro.

Existen diversas estructuras cerebrales capaces de recibir señales convergentes provenientes de diversas fuentes y por ello aparentemente capaces de elaborar mapas de segundo orden. En el contexto de esta hipótesis, las estructuras de segundo orden que tengo en mente deben lograr una conjunción específica de señales procedentes de «mapas de todo el

organismo» y de «mapas del objeto». Respetar tales exigencias en relación con la fuente de las señales que han de conjuntarse elimina a algunos posibles candidatos, como los córtex de orden superior de las regiones temporal y parietal, el hipocampo y el cerebelo, cuyos papeles entran en la representación de primer orden. Más aún, las estructuras de segundo orden requeridas por la hipótesis deben ser capaces de ejercer influencia sobre mapas de primer orden, de modo que pueda producirse el realce y la cohesión de las imágenes del objeto. Una vez que tiene en cuenta también esta exigencia, los finalistas para ser estructuras de segundo orden son los colículos superiores (esas estructuras gemelas a modo de colinas de la parte posterior del cerebro medio, conocida como tectum); toda la región del córtex cingulado; el tálamo y algunos córtex prefrontales. Sospecho que todos estos finalistas tienen su papel en la conciencia, que ninguno de ellos actúa por separado y que el alcance de su contribución es variado. Por ejemplo, dudo de que los colículos superiores sean especialmente importantes en la conciencia humana y sospecho que los córtex prefrontales probablemente sólo participen en la conciencia ampliada. La figura 6.2 proporciona una idea aproximada de dónde están tales estructuras.

Es fundamental para la hipótesis la noción de interacción entre tales estructuras. Por ejemplo, en lo que respecta a la conciencia central, creo que los colículos superiores y los córtex cingulados montan cada cual por su cuenta un mapa de segundo orden. Sin embargo, la pauta de segundo orden que imagino en mi hipótesis como base de nuestra sensación de conocer es suprarregional. Sería el resultado de la composición conjunta de los colículos superiores y de los cingulados, supervisados por el tálamo, y parece sensato aceptar que los componentes cingulados y talámicos se llevarían la parte del león en esa composición.





*Figura 6.2.* Localización de las estructuras de representación de segundo orden que se mencionan en la hipótesis.

La consiguiente influencia de las pautas neurales de segundo orden sobre el realce de la imagen del objeto se consigue de diversas maneras, entre ellas la modulación talamocortical y la activación de los núcleos de acetilcolina y monoamina del cerebro basal anterior y del tallo cerebral, todos los cuales afectan después al procesado cortical. Es interesante resaltar que las estructuras de segundo orden que propongo tienen, desde luego, medios para ejercer tal influencia.

La lista de dispositivos neuroanatómicos que se requieren para conformar la conciencia sigue creciendo, como se ve, pero afortunadamente sigue estando circunscrita. Esa lista incluye el selecto número de estructuras que se necesitan para conformar el protoser (algunos núcleos del tallo cerebral, el hipotálamo y del cerebro basal anterior, algunos córtex somatosensoriales), así como las estructuras enumeradas aquí como posibles localizaciones de los mapas de segundo orden. En el capítulo 8 reflexiono acerca de la plausibilidad de que todas estas estructuras estén implicadas en la fabricación de conciencia.

## LAS IMÁGENES DEL CONOCER

La primera utilidad del relato en imágenes de la relación organismo-objeto es informar al organismo de lo que está haciendo o, dicho con otras palabras, responder a la pregunta que nunca hizo el organismo: ¿Qué está

pasando? ¿Cuál es la relación entre imágenes de cosas y este cuerpo? La sensación de conocer es el inicio de la respuesta. Ya he esbozado las consecuencias de adquirir ese conocimiento no solicitado: que es el inicio de la libertad de *comprender* una situación, el inicio de la posibilidad posterior de planear respuestas que difieren de los «*ready-mades*» duchampianos que proporciona la naturaleza.

Sin embargo, como ya he sugerido, hay una utilidad secundaria inmediata para el proceso que conduce al relato en imágenes. Cuando el cerebro convenientemente equipado de un organismo alerta origina conciencia central, el primer resultado es *más* estar *alerta*: démonos cuenta de que ya había cierta alerta disponible y de que ello era necesario para echar a rodar la cosa. El segundo resultado es la atención *más focalizada* en el objeto causante: también aquí había ya cierta atención disponible inicialmente. Los dos resultados se consiguen por medio del realce de los mapas de primer orden que representan el objeto.

Hasta cierto punto, el mensaje implícito en el estado consciente es: «Hay que centrar la atención en X». La conciencia tiene como resultado una alerta *realzada* y una atención *centrada*, siendo así que ambas mejoran el procesado de imágenes para ciertos contenidos y por ello pueden contribuir a optimizar respuestas inmediatas y planeadas. La vinculación de un organismo con un objeto intensifica la habilidad de aquél para procesar el objeto sensorialmente y también incrementa la probabilidad de vincularse a otros objetos: el organismo se prepara para más encuentros y para relaciones más detalladas. El resultado general es una alerta mayor, una focalización más precisa y una mayor calidad en el procesado de las imágenes.

Además de proporcionar una sensación de conocer y un realzado del objeto, las imágenes del conocer, apoyadas por la memoria y el razonamiento, forman la base de inferencias sencillas no verbales que refuerzan el procesado de la conciencia central. Estas inferencias revelan por ejemplo la estrecha vinculación entre la regulación de la vida y el procesado de imágenes que va implícito en el sentido de la perspectiva individual. Queda oculta la posesión, por así decir, dentro del sentido de la perspectiva, lista para saltar a primer plano cuando pueda completarse la inferencia siguiente: si estas imágenes tienen la perspectiva de este cuerpo que ahora

siento, entonces estas imágenes están en mi cuerpo, son mías. Por lo que respecta al sentido de la acción, va contenido en el hecho de que ciertas imágenes están estrechamente relacionadas con determinadas opciones para la respuesta motriz. De ahí nuestra sensación de ser agentes: estas imágenes son mías y puedo actuar sobre el objeto que las causó.

#### CONCIENCIA A PARTIR DE LOS OBJETOS PERCIBIDOS Y AL RECORDAR PERCEPCIONES PASADAS

Cuando los objetos aparecen en la mente no por estar inmediatamente presentes en nuestro entorno sino porque los recuperamos de la memoria, sus imágenes originan también conciencia central. El motivo tiene que ver con el hecho de que almacenamos en la memoria no sólo los aspectos de la estructura física de un objeto (la capacidad de reconstruir su forma, color, sonido, movimiento característico, olor o lo que sea), sino también aspectos de la vinculación motriz de nuestro organismo en el proceso de aprehender esos aspectos significativos: nuestras reacciones emocionales ante el objeto, el estado general físico y mental en el momento de aprehender el objeto. Como consecuencia, el recuerdo de un objeto y el despliegue de su imagen en la mente van acompañados de la reconstrucción de algunas de las imágenes, por lo menos, que representan esos aspectos pertinentes. Reconstruir esa colección de ajustes del organismo ante el objeto que se recuerda genera una situación parecida a la que se da cuando percibimos un objeto externo directamente.<sup>6</sup>

El resultado neto es que cuando pensamos en un objeto, la reconstrucción de parte de los ajustes que precisamos en su momento para percibirlo, así como las respuestas emotivas que tuvimos ante él, bastan para alterar al protoser de manera muy similar a la que he descrito cuando nos enfrentamos directamente con un objeto externo. La fuente inmediata del objeto para el cual nos hacemos conscientes es diferente en la percepción presente o en el recuerdo, pero la conciencia de aprehender algo es la misma, sea percibido o recordado. Por eso los pacientes curarizados, que son incapaces de hacer ajustes posturales somatomotores para poder percibir un objeto, siguen estando mentalmente conscientes de los objetos que aparecen

en sus dispositivos sensores estacionarios. Con toda probabilidad, hasta los planes para futuros ajustes perceptivo-motores serán modificadores efectivos del protoser y por ello generadores de relatos de segundo orden. Si tanto las propias acciones como los planes para esas acciones pueden ser fuente de mapas de segundo orden, entonces puede surgir conciencia central mucho antes, habida cuenta de que los planes para el movimiento se tienen que dar necesariamente antes de los movimientos, lo mismo que las respuestas que terminan por causar emociones se dan antes de que se plasmen esas emociones.

Como nuestro cerebro tiene la posibilidad de representar en mapas somatosensoriales los planes de las acciones y las acciones propiamente dichas, y como tales planes pueden estar a disposición de mapas de segundo orden, el cerebro tendría a su disposición un doble mecanismo para construir las narraciones primordiales de la conciencia.

#### LA NATURALEZA NO VERBAL DE LA CONCIENCIA CENTRAL

Permítaseme aclarar lo que quiero decir al decir fabricar una narración o contar una historia. Los términos están tan conectados con el lenguaje que debo pedir nuevamente que no se piense en esto relacionándolo con las palabras. No quiero decir narrativa o historia en el sentido de poner una palabra detrás de otra o de signos ortográficos en las frases o en los párrafos. Lo que quiero decir es contar una narración o historia en el sentido de crear un mapa no idiomático de sucesos lógicamente encadenados. Es mejor pensar en una película (aunque el medio fílmico tampoco da la idea perfecta) o en una escena de mimo: Jean-Louis Barrault representando por mímica la historia del robo del reloj en *Les enfants du Paradis*. La idea queda captada en un verso de un poema de John Ashbery: «Ésta es la melodía pero no tiene letra, la letra es sólo una especulación (del latín *speculum*)».<sup>7</sup>

En el caso de los humanos, la narración no verbal de segundo orden de la conciencia puede convertirse inmediatamente en lenguaje. Podríamos denominarlo el tercer orden. Además del relato que supone el acto del conocer y que lo adjudica al recién acuñado ser central, el cerebro humano

genera asimismo una versión automática verbal de la historia. No tengo manera de detener esa traducción verbal, ni usted tampoco. Todo lo que aparece en las líneas no verbales de nuestra mente rápidamente se traduce a palabras y frases. Eso está en la naturaleza humana, criatura lingüística. Esta traducción verbal que no puede inhibirse, ese hecho de que el conocer y el ser central *también* se hagan verbalmente presentes en nuestra mente en el momento en que solemos centrarnos en ellos, es seguramente la fuente de la noción de que la conciencia se da, y sólo se da, cuando el lenguaje nos comenta la situación mental. Como ya he indicado anteriormente, la idea de la conciencia que exige esta noción parece indicar que sólo los humanos con un dominio sustancial del instrumento lenguaje llegarían a tener estados conscientes. Quedarían fuera de ello los animales no lingüísticos y los bebés humanos.

Esta explicación lingüística de la conciencia es improbable y nos hace falta ir más allá de la máscara del lenguaje para descubrir una alternativa más plausible. Curiosamente, la naturaleza misma del lenguaje es un argumento contra esta idea de que tenga un papel primordial en la conciencia. Palabras y frases denotan entidades, acciones, sucesos y relaciones. Palabras y frases traducen conceptos y los conceptos consisten en una idea no lingüística de lo que son las cosas, las acciones, los sucesos y las relaciones. Necesariamente los conceptos anteceden a las palabras y a las frases tanto en la evolución de las especies como en la experiencia diaria de todos y cada uno de nosotros. Las palabras y las frases de los humanos sanos y en su sano juicio no salen de cualquier parte, no pueden ser la traducción *ex novo* de nada. Así que cuando mi mente dice «yo» está traduciendo, con facilidad, sin esfuerzo, el concepto no lingüístico del organismo que es mío, del ser que es el mío. Si no existiera un constructo perpetuamente activado del ser central, la mente no podría traducirlo de ningún modo como «yo» o con cualquier otra paráfrasis literaria que pudiera serle aplicable en cualquier idioma que pudiéramos conocer. El ser central debe estar ahí para poder ser traducido a una palabra adecuada.

De hecho, podría argüirse que el contenido consistente de la narración *verbal* de la conciencia, independientemente de las extravagancias de su forma, nos permite deducir la presencia de una narración *no verbal*, en

*imágenes*, igualmente consistente de la que yo digo que es el cimiento de la conciencia.

La narración del estado del protoser alterado por la relación con un objeto debe darse primero en su forma no lingüística si ha de traducirse después a palabras adecuadas. En la frase «yo veo venir un coche», la palabra *veo* representa un acto de aprehensión perceptiva protagonizado por mi organismo y que incluye a mi ser. Y la palabra *veo* está adecuadamente amarrada a la palabra *yo* para traducir la representación sin palabras que se está desarrollando en mi mente.

Permítaseme decir ahora que mis puntos de vista podrían cuestionarse del modo siguiente. ¿Qué pasa si esa representación sin palabras de la conciencia central, narración no verbal del conocer, se da por debajo del nivel de la conciencia y sólo su traducción verbal proporciona una prueba de que se da? La conciencia central podría emerger sólo en ese momento de la traducción verbal y no antes, durante la fase no verbal del relato. Se recurriría otra vez al punto de vista que me parece menos plausible aunque con un ligero cambio: se mantendrían los mecanismos que he esbozado para describir a los actores y los sucesos en el acto del conocer, pero se negaría la posibilidad de que la sola narración no verbal nos diera acceso al conocer.

Este punto de vista alternativo sería interesante, pero no estoy dispuesto a apoyarlo. El principal motivo para no apoyarlo proviene de la necesidad de basarse en el lenguaje y en su capacidad para poder tener conciencia. Para empezar, aunque no se pueden inhibir las traducciones verbales, muchas veces pasan sin que les prestemos atención y se pronuncian utilizando abundantes licencias literarias: la mente creativa traduce sucesos mentales de maneras muy variadas en lugar de hacerlo de una única manera estereotipada. Además, la mente creativa «lingüística» tiene propensión a embarcarse en ficciones. Puede que lo más revelador de la investigación del cerebro humano dividido sea precisamente esto: que el hemisferio cerebral izquierdo de los humanos es propenso a fabricar narraciones verbales que no están necesariamente de acuerdo con la verdad.<sup>8</sup>

Me parece improbable que la conciencia dependa de las extravagancias de la traducción verbal y se base en el nivel impredecible de atención que le prestemos. Si para su existencia la conciencia depende de las traducciones

verbales, lo más probable es que tuviéramos distintos tipos de conciencia, algunos sinceros, otros no; diversos niveles e intensidades de conciencia, algunos efectivos y otros no; y, lo peor de todo, lapsos de conciencia. Pero no es eso lo que pasa en los humanos sanos y en su juicio. El relato primordial del ser y del conocer se cuenta sin fisuras. Varía nuestro grado de *atención prestada* al objeto, pero nuestro nivel de conciencia general no cae por debajo de un umbral cuando pasamos de fijarnos de un objeto a otro: no nos quedamos sumidos en estupor y no parece que tengamos un ataque; sencillamente somos conscientes de otras cosas en lugar de no ser conscientes de nada. El umbral de la conciencia se rebasa cuando nos despertamos y después la conciencia sigue hasta que apaga otra vez. Cuando nos quedamos sin palabras y sin frases no nos quedamos dormidos: nos limitamos a escuchar y a observar.

Yo creo que la narración no verbal y en imágenes de la conciencia central es veloz y que sus detalles no estudiados se nos han escapado durante mucho tiempo, que la narración apenas es explícita, tan insinuada a medias que su expresión es casi la emanación de una creencia. Pero algunos aspectos de la narración se filtran a nuestra mente para crear el principio de la mente que conoce y los inicios del ser. Esos aspectos, captados en la sensación de ser y de conocer, son los primeros en emerger por encima del nivel del mar de la conciencia y anteceden a la correspondiente traducción verbal.

Requerir conciencia para depender de la presencia del lenguaje no deja lugar a la conciencia central tal y como la he esbozado aquí. La conciencia, según la hipótesis de su dependencia del lenguaje, se da después del dominio del lenguaje y por lo tanto no puede darse en organismos que carecen de tal dominio. Cuando Julian Jaynes presenta su sugestiva tesis sobre la evolución de la conciencia, se refiere a la conciencia después del lenguaje, no a la conciencia central como yo la describo. Cuando pensadores tan diferentes como Daniel Dennett, Humberto Maturana y Francisco Varela hablan de conciencia, normalmente se refieren a la conciencia como un fenómeno poslingüístico. Para mí, hablan sobre los ámbitos superiores de la conciencia ampliada tal y como se da ahora, en el presente estado de la evolución biológica.<sup>9</sup> No tengo dificultad en admitir sus propuestas pero deseo dejar

bien claro que, en la mía, la conciencia ampliada va a lomos de la conciencia central básica que nosotros y otras especies llevamos teniendo mucho tiempo y que seguimos teniendo.

#### LA NATURALIDAD DE LA NARRACIÓN SIN PALABRAS

La narración sin palabras es natural. La representación icónica de secuencias de sucesos cerebrales, que se da en cerebros más sencillos que el nuestro, es el material del que están hechos los relatos. La razón por la que hemos terminado creando tragedias y, en último extremo, libros, y por la que buena parte de la humanidad está tan enganchada a las películas y la televisión, puede ser el darse naturalmente esa narración preverbal. Las películas son la representación externa más parecida a la narración predominante que se da en nuestra mente. Lo que ocurre en cada toma, el diferente encuadre de un personaje que puede darnos el movimiento de la cámara, lo que se da en la transición de las distintas tomas y que se consigue en el montaje, así como lo que pasa en la narración construida mediante una yuxtaposición concreta de escenas es comparable en algunos aspectos a lo que se da en la mente, gracias a la maquinaria que se hace cargo de fabricar imágenes visuales y auditivas y a los dispositivos tales como los muchos niveles de atención y de memoria de trabajo.

Sea como sea, la maravilla consiste en pensar que los primerísimos cerebros que construyeron el relato de la conciencia estaban respondiendo al hacerlo a preguntas que nunca había planteado ningún ser vivo: ¿Quién fabrica estas imágenes que acaban de ocurrir? ¿A quién pertenecen? «¿Quién está ahí?», como en el conmovedor primer verso de *Hamlet*, una obra que tan poderosamente epitomiza el desconcierto de los humanos ante los orígenes de su condición.<sup>10</sup> Las respuestas tuvieron que ser las primeras, con lo cual quiero decir que el organismo tuvo en primer lugar que construir el tipo de conocimiento que tiene aspecto de respuesta. El organismo tuvo que ser capaz de producir ese conocimiento primordial, no solicitado, de tal manera que pudiera fundarse el proceso de conocer.



La construcción completa del conocimiento, de lo simple a lo complejo, de la imaginación no verbal a la literaria verbalidad, depende de la capacidad de representar lo que pasa en el transcurso del tiempo *dentro* de nuestro organismo, *en torno* a nuestro organismo, *con* nuestro organismo y *a* nuestro organismo, cosa tras cosa, causando una nueva cosa, interminablemente.

Relatar, en el sentido de registrar lo que ocurre en forma de mapas cerebrales es, probablemente, una obsesión cerebral y, probablemente, se inicia bastante pronto en la evolución y en relación con la complejidad de las estructuras neurales que se requieren para crear narraciones. Relatar antecede al lenguaje ya que es, de hecho, una condición para el lenguaje y se basa no sólo en el córtex cerebral sino en otras partes del cerebro y tanto en el hemisferio derecho como en el izquierdo.<sup>11</sup>

Los filósofos suelen mostrarse desconcertados en relación con el problema denominado «intencionalidad», ese hecho intrigante de que los contenidos mentales se «refieren a» cosas que están fuera de la mente. Creo que la omnipresente «referencia» de la mente está arraigada en la actitud relatora del cerebro. El cerebro representa inherentemente las estructuras y los estados del organismo, y en el curso de la regulación del organismo que debe hacer perentoriamente, el cerebro teje de forma natural relatos sobre lo que le pasa a un organismo que está inmerso en un medio.

#### UNA ÚLTIMA PALABRA SOBRE EL HOMÚNCULO

En este punto viene a cuento un comentario sobre la infame solución del homúnculo al problema del ser y sobre el porqué de su fracaso. La descalificada solución del homúnculo consistía en postular que una parte del cerebro, «la parte cognoscente», poseía el conocimiento necesario para interpretar las imágenes que se formaban en ese cerebro. Las imágenes se presentaban al conocedor y ese conocedor sabía qué hacer con ellas. En esta solución, el conocedor era un continente espacialmente definido, el llamado homúnculo. El término sugirió la imagen que mucha gente se hizo de su estructura física: un hombrecillo a la escala reducida de los límites del tamaño del cerebro. Algunos incluso imaginaron que el homúnculo tenía el

aspecto del dibujo que aparece en los diagramas de libros de texto de las regiones motrices y somatosensoras del córtex cerebral, con la lengua fuera y los pies hacia arriba.

La dificultad de la solución del homúnculo era que esa personilla que todo lo sabía nos proporcionaba el conocimiento pero luego se enfrentaba a la dificultad de quién le proporcionaba el suyo. ¿Quién le daba *su* conocimiento? Pues bien, claro, otra personilla, sólo que más pequeña. A su vez, la segunda personilla necesitaría una tercera personilla en su interior que sería su conocedor. La cadena sería inacabable y este posponer la dificultad, una argucia conocida como regresión infinita, descartaba efectivamente la solución del homúnculo. Esta descalificación fue buena, desde luego, por lo que se refería al hincapié que hacía en la falta de adecuación de un «centro» cerebral tradicional para explicar una cosa tan compleja como el conocer. Pero tuvo un efecto espeluznante para el desarrollo de soluciones alternativas. Creó un miedo al homúnculo peor que el miedo a volar y que terminó por convertirse en el temor de especificar un ser cognoscente, cognitiva y neuroanatómicamente hablando. Por decirlo brevemente, el acto de conocer y el ser pasaron de estar en una personilla del cerebro a no estar en ninguna parte.

El fracaso de la idea del homúnculo en proporcionar una solución a cómo conocemos arrojó dudas sobre la noción misma de ser. Por desgracia. Deberíamos naturalmente ser escépticos ante un conocedor del tipo hombrecillo, revestido de todo conocimiento y localizado en una parte única y concreta del cerebro. Fisiológicamente no tiene sentido. Todas las pruebas disponibles parecen sugerir que no hay tal cosa. Sin embargo, el fracaso del conocedor al estilo hombrecillo no parece indicar que la noción de ser deba o pueda descartarse conjuntamente con la del homúnculo. Nos guste o no esa noción, en la mente humana normal existe algo así como una sensación de ser mientras vamos por ahí conociendo cosas. Nos guste o no, la mente humana está constantemente partida, como una casa dividida, entre la parte que representa lo que se conoce y la parte que representa al que conoce.

El relato contenido en las imágenes de la conciencia central no lo cuenta un homúnculo inteligente. Ni tampoco es que *nosotros* como seres nos contemos esa historia, ya que ese central *nosotros* sólo nace cuando se cuenta

la historia *dentro de la propia historia*. Nosotros existimos como seres mentales cuando se cuentan las historias primordiales y sólo entonces; mientras se sigan contando esas historias primordiales, y sólo mientras se sigan contando. Somos la música mientras dura la música.

Los cerebros equipados con los dispositivos apropiados, además de los dispositivos sensores y motores bien conocidos, pueden formar imágenes del organismo cogido en el momento de formar imágenes de otras cosas y reaccionando ante tales imágenes. Esos dispositivos extra permiten el acto de conocer en un organismo previamente equipado con la capacidad de representar un protoser estable y de representar un buen montón de cosas que puedan sucederle dentro del cuerpo o al cuerpo propiamente dicho. No hay ningún homúnculo implicado en este asunto. No hay regresión de ningún tipo, ni infinita ni no infinita. En la versión de la conciencia basada en el conocedor homúnculo, a un agente cognoscente especial se le pide por favor que explique qué es lo que pasa; el homúnculo conocedor neural y mental debe saber más que el cerebro y la mente a los que sirve. Pero, naturalmente, luego viene el siguiente homúnculo conocedor que debe saber más que el precedente y así seguimos *ad infinitum* y *ad absurdum*. En mi propuesta no hace falta interrogar a ningún agente, a ningún conocedor. Momento tras momento se va presentando la respuesta al organismo, tal y como la representa el protoser, colocándola delante de él en forma de narración no verbal que puede ser traducida a continuación a un lenguaje. La explicación se presenta antes de que se pida.

El protoser es una referencia más que un almacén de conocimientos o que un perceptor inteligente. Participa en el proceso de conocer, esperando pacientemente a que el más generoso explique qué está pasando haciendo esas preguntas que nunca se formularon anteriormente: ¿Quién *hace*? ¿Quién *conoce*? Cuando la respuesta llega antes, emerge el sentido de ser y a nosotros, en este momento, criaturas dotadas de un abundante conocimiento y de un ser autobiográfico, millones de años después de que aparecieran los primeros ejemplos de relatos primordiales, nos da la impresión de que se planteó la pregunta, de que el ser es conocedor que conoce.

Así que nada de preguntas. No hay necesidad de interrogar al ser central sobre la situación ni el ser central interpreta nada. El conocimiento se ofrece generosa y gratuitamente, sin coste alguno.

## INVENTARIO

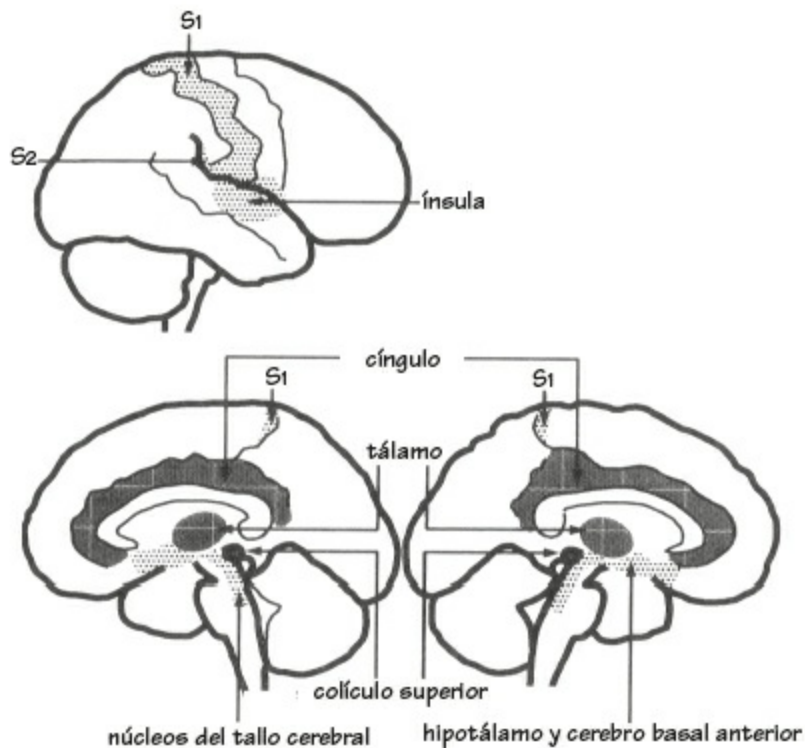
He venido proponiendo la idea de que la conciencia central depende de una imagen incesantemente originada del acto de conocer, expresada primero como sensación de conocer en relación con las imágenes mentales del objeto por conocer; y también he propuesto la idea de que la sensación de conocer tiene como resultado, y se ve acompañada por, un realzado de las imágenes del objeto.

Fijándonos ahora en la posible biología que pueda haber tras la conciencia central, adelanté un conjunto de estructuras neurales y de funciones que podían sustentar la emergencia del sentido de ser y del conocer. Esa propuesta mía, presentada en forma de hipótesis, estaba pensada para cumplir unos requisitos esbozados para el papel biológico de la conciencia y para la descripción de su apariencia mental, así como para adecuarse a los hechos conocidos de la neuroanatomía y de la neurofisiología. La hipótesis afirma que la conciencia central se da cuando el cerebro forma un relato de segundo orden, no verbal y en imágenes, de cómo se ve afectado el organismo causalmente por el procesado de un objeto. El relato en imágenes se basa en pautas neurales de segundo orden generadas a partir de estructuras capaces de recibir señales de otros mapas que representan tanto al organismo (el protoser) como al objeto.<sup>12</sup>

La composición de la pauta neural de segundo orden que describe la relación objeto-organismo modula las pautas neurales que describen al objeto y lleva al realce de la imagen del mismo. El sentido abarcante del ser en el acto de conocer un objeto surge a partir de los contenidos del relato en imágenes y a partir del realce del objeto, presumiblemente bajo la forma de una pauta a gran escala que combina ambos componentes de manera coherente.

Las estructuras neuroanatómicas requeridas por la hipótesis abarcan las que sustentan el protoser, las necesarias para procesar el objeto y las necesarias para generar el relato en imágenes de la relación y producir sus consecuencias.

La neuroanatomía subyacente a los procesos ocultos tras el protoser y el objeto (ofrecidos en el capítulo 5) comprende los núcleos del tallo cerebral, el hipotálamo y los córtex somatosensores. La neuroanatomía subyacente al relato en imágenes de la relación y el realce de la imagen del objeto (presentado al principio de este capítulo) comprende los córtex cingulados, el tálamo y los colículos superiores. El consiguiente realce de las imágenes se consigue por medio de la modulación de los núcleos de acetilcolina y monoamina del cerebro basal anterior y del tallo cerebral, así como por medio de la modulación talamocortical.



*Figura 6.3.* Combinación de las estructuras principales de los mapas del protoser y de segundo orden. Nótese que la mayoría de tales estructuras está localizada cerca de la línea media del cerebro.

Como conclusión: en su funcionamiento normal y óptimo, la conciencia central es el proceso de conseguir una pauta neural y mental que reúna, en aproximadamente el mismo instante, la pauta del objeto, la pauta del organismo y la pauta de la relación entre ambos. La emergencia de cada una de esas pautas y su conjunción temporal depende de las contribuciones de los lugares del cerebro individual que trabajen en estrecha colaboración, y en la propuesta que he hecho en este capítulo abordo uno de los aspectos del proceso global, el relativo a la construcción de pautas de relación entre organismo y objeto.

En el momento en que emerge la gran pauta de conciencia central ya hay diversas regiones cerebrales localizadas que han tenido éxito en reclutar para la acción a una buena parte del tejido cerebral. Por si acaso le parece a usted que la escala de esta operación es impresionante, piense a continuación que la gran pauta de la conciencia central es casi nada, por no decir nada, en comparación con la pauta todavía mayor de la conciencia ampliada, a la que me dedicaré en el próximo capítulo. Tal y como pudo haberlo deseado William James, casi todo el cerebro se encuentra comprometido en el estado consciente.

## CAPÍTULO SIETE

# CONCIENCIA AMPLIADA

### CONCIENCIA AMPLIADA

Si la conciencia central es el cimiento indispensable de la conciencia, la conciencia ampliada es su cima. Cuando pensamos en la grandeza de la conciencia, lo que tenemos en mente es la conciencia ampliada. Cuando nos confundimos y decimos que la conciencia es una cualidad distintivamente humana, en lo que estamos pensando es en la conciencia ampliada en sus mayores capacidades y no en la conciencia central, aunque la arrogancia debería perdonársenos: la conciencia ampliada es desde luego una función prodigiosa y en su máxima expresión es únicamente humana.

La conciencia ampliada va más allá del aquí y ahora de la conciencia central, tanto hacia adelante como hacia atrás. El aquí y ahora siguen estando ahí pero flanqueados por el pasado, en la cantidad que necesitemos para iluminar el ahora de forma efectiva y, lo que es igual de importante, flanqueados también por el futuro previsto. El alcance de la conciencia ampliada, en su cenit, puede abarcar la vida entera del individuo, desde su cuna hasta su futuro, y puede colocar el mundo a sus pies. En un día concreto, con sólo dejarla volar, la conciencia ampliada puede hacernos personajes de una novela épica y, sólo con utilizarla bien, puede abrirnos de par en par las puertas de la creación.

La conciencia ampliada es todo lo que es la conciencia central, sólo que más y mejor, y no hace nada más que aumentar en el curso de la evolución y de la vida de experiencias de cada individuo. Si la conciencia central nos permite conocer durante un momento pasajero que lo que vemos es un pájaro en vuelo o que estamos experimentando una sensación de dolor, la conciencia ampliada sitúa esas mismas experiencias sobre un lienzo mayor y a lo largo

de un período más largo de tiempo. La conciencia ampliada sigue gravitando sobre el mismo centro, el «yo», pero ese «yo» está ahora conectado con el pasado vivido y con el futuro previsto que forman parte de nuestro registro autobiográfico. En lugar de limitarnos a acceder al hecho de que sentimos dolor, podemos también revisar los hechos relativos al lugar del dolor (el codo), lo que lo ha causado (el tenis), la última vez que lo tuvimos (hace tres años, ¿o cuatro?), quién lo ha padecido recientemente (la tía Marga), a qué médico fue (el doctor May, ¿o acaso fue el doctor Nichols?), el hecho de que no podremos jugar mañana con Juan. El rango de conocimiento que ahora nos permite la conciencia ampliada abarca un amplio panorama. El ser que se percibe en ese amplio paisaje es un concepto fuerte en el sentido estricto de la palabra. Es un ser autobiográfico.

El ser autobiográfico pivota sobre la reactivación consistente y la exhibición de conjuntos seleccionados de recuerdos autobiográficos. En la conciencia central, la sensación de ser surge en la sensación sutil y fugaz de conocer, construida de nuevo a cada pulso. Por el contrario, en la conciencia ampliada, la sensación de ser surge del despliegue consistente y reiterado de algunos de nuestros recuerdos personales, *objetos de nuestro pasado personal*, aquellos que pueden fácilmente ser la sustancia de nuestra identidad, momento a momento, y de nuestro ser personas.

El secreto de la conciencia ampliada queda revelado en esta organización: los recuerdos autobiográficos son *objetos* y el cerebro los trata como a tales, permite que cada uno de ellos se relacione con el organismo del modo que se ha descrito para la conciencia central y por ello permite a cada uno de ellos generar un pulso de conciencia central, una sensación de ser conociendo. En otras palabras, la conciencia ampliada es la preciosa consecuencia de dos contribuciones capacitantes: primera, la capacidad de aprender y de ese modo retener registros de miríadas de experiencias, conocidas previamente gracias a la potencia de la conciencia central. Segunda, la capacidad de reactivar esos registros de tal modo que, como objetos, puedan a su vez generar una «sensación del ser conociendo» y ser, por ello, conocidos.



Conforme avanzamos, biológicamente hablando, del simple nivel de la conciencia central, con su sensación genérica del ser, hasta los complejos niveles de conciencia ampliada, la novedad fisiológica más destacada es la memoria de hechos. Como truco primordial, consiste en más de lo mismo: múltiples generaciones de una simple «sensación del ser conociendo» aplicadas *tanto* a ese algo por conocer *como* a ese algo al que se le atribuye el conocimiento, complejo y eternamente revivido: el ser autobiográfico. El factor final capacitante es la memoria de trabajo, la habilidad de mantener activos, durante una cantidad sustancial de tiempo, los muchos «objetos» del momento: el objeto que se está conociendo y los objetos cuyo despliegue constituye el ser autobiográfico. La escala de tiempo ya no es la fracción de segundo que caracteriza a la conciencia central. Ahora estamos en la escala de los segundos y los minutos, la escala temporal en la que se produce la mayor parte de nuestra vida y que puede fácilmente ampliarse a días y años.

En resumidas cuentas, la conciencia ampliada emerge a partir de dos trucos. El primero exige una construcción paulatina de recuerdos de muchos tipos de una clase especial de objetos: los «objetos» de la biografía del organismo, de nuestra propia experiencia vital, tal y como se han desplegado en nuestro pasado, iluminados por la conciencia central. Una vez que se forman los recuerdos autobiográficos, pueden utilizarse de nuevo cuando se procese cualquier objeto. Cada uno de esos recuerdos autobiográficos recibe entonces un trato de objeto en el cerebro, convirtiéndose cada uno de ellos en inductor de conciencia central, junto con ese concreto objeto que no es el ser y que se está procesando. Así como se apoya en el mismo mecanismo fundamental de la conciencia central (la creación de relatos cartografiados de las relaciones que están en marcha entre el organismo y los objetos), la conciencia ampliada aplica el mecanismo no sólo a un único objeto X que no es el ser, sino a un conjunto consistente de objetos previamente memorizados que pertenecen a la historia del organismo, cuya incesante recapitulación se ve coherentemente iluminada por la conciencia central y constituye el ser autobiográfico.

El segundo truco consiste en mantener activas, simultáneamente y durante un tiempo sustancial, las muchas imágenes cuya colección define al ser autobiográfico y las imágenes que definen al objeto. Los reiterados

componentes del ser autobiográfico y el objeto están bañados en la sensación de conocer que surge de la conciencia central.

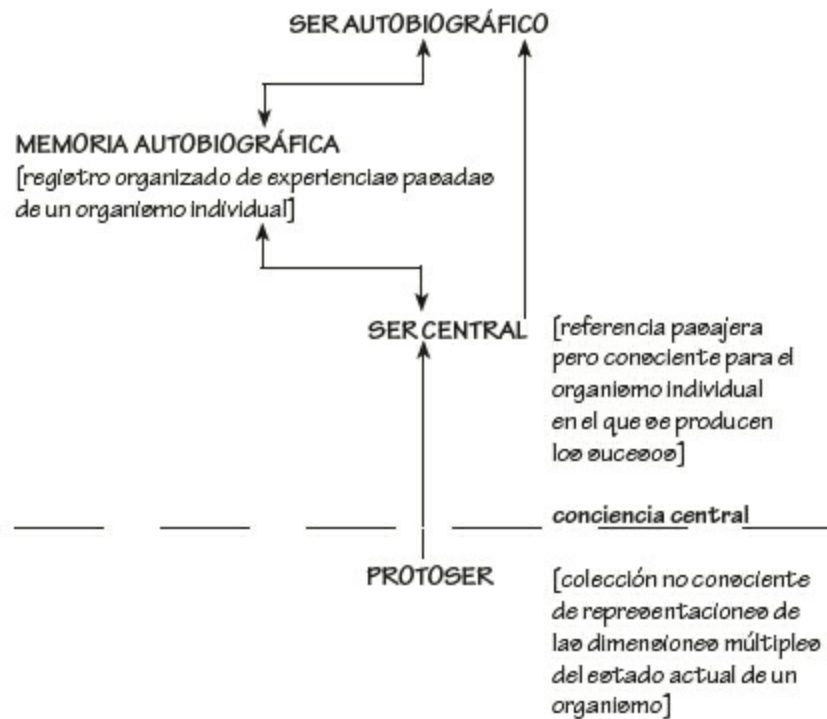
Por ello, la conciencia ampliada es la capacidad de ser consciente de un ámbito amplio de entidades y sucesos, es decir, la capacidad de generar un sentido de perspectiva individual, ser poseedores y de ser agentes, sobre un ámbito mayor de conocimiento que el explorado por la conciencia central. La sensación de ser autobiográfico al que se atribuye este ámbito mayor de conocimiento abarca información biográfica única.

Los seres autobiográficos sólo se dan en organismos dotados de una capacidad memorística sustancial y de capacidad razonadora, pero no exigen la presencia de lenguaje. Los psicólogos evolutivos, como Jerome Kagan, han sugerido que los humanos desarrollan un «ser» cuando tienen dieciocho meses de edad, o incluso antes. Yo creo que el ser al que se refieren es al ser autobiográfico.<sup>1</sup> También creo que los monos, como los chimpancés bonobo, tienen un ser autobiográfico, y me atrevería a asegurar que lo mismo les pasa a algunos perros que conozco. Poseen un ser autobiográfico pero no una persona total. Usted y yo poseemos las dos cosas, por supuesto, gracias a una dotación más amplia de memoria de capacidad razonadora y de ese don fundamental llamado lenguaje. A lo largo del tiempo evolutivo, lo mismo que a lo largo del tiempo individual, nuestros seres autobiográficos nos han permitido conocer aspectos cada vez más complejos del medio físico y social del organismo, así como el lugar del organismo y su potencial de acción en un universo complicado.

La conciencia ampliada no es lo mismo que la inteligencia. La conciencia ampliada tiene que ver con la consciencia del organismo del más amplio ámbito de conocimientos, mientras que la inteligencia corresponde a la capacidad de manipular conocimiento de un modo tan afortunado que puedan planearse y ponerse en práctica nuevas respuestas. La conciencia ampliada tiene que ver con la exhibición de conocimiento y con su despliegue claro y eficaz de tal modo que pueda darse el procesado inteligente. La conciencia ampliada es un prerequisite de la inteligencia: ¿cómo habríamos de comportarnos inteligentemente sobre amplios dominios del conocimiento si no pudiéramos explorar tal conocimiento con una conciencia ampliada?

La conciencia ampliada tampoco es lo mismo que la memoria de trabajo, aunque la memoria de trabajo sea un instrumento importante en el proceso de la conciencia ampliada. La conciencia ampliada depende del mantenimiento en la mente, durante un tiempo sustancial, de múltiples pautas mentales que describan al ser autobiográfico; y precisamente la memoria de trabajo es la capacidad de mantener imágenes en la mente durante un tiempo suficiente para que puedan manipularse inteligentemente. Para hacernos una idea de lo que es la memoria de trabajo, pensemos en lo que cuesta mantener en la cabeza, sin la ayuda de lápiz y papel, un número de teléfono de diez cifras, o las instrucciones detalladas de cómo llegar a determinado sitio. También podemos comprobar nuestra memoria de trabajo: deberíamos ser capaces de mantener en la cabeza un número de siete dígitos un tiempo suficientemente largo como para poder enumerar sin equivocarnos, de atrás hacia adelante, las tres o cuatro últimas cifras.<sup>2</sup> También es condición indispensable para la conciencia ampliada una amplia memoria de trabajo, de tal modo que las representaciones múltiples puedan mantenerse en mente durante un largo período de tiempo. Por el contrario, y en lo que hace a la conciencia central, el papel de la memoria de trabajo parece despreciable. La noción de «espacio global de trabajo» desarrollada por el psicólogo Bernard Baars es una buena manera de describir las condiciones bajo las cuales ciertas capacidades, como la memoria de trabajo y la atención centrada, contribuyen a la conciencia ampliada.<sup>3</sup>

*Tabla 7.1. Clases de ser*



La flecha entre el protoser no consciente y el ser central consciente representa la transformación que se da como resultado del mecanismo de la conciencia central. La flecha hacia la memoria autobiográfica indica la memorización de casos repetidos de experiencias del ser central. Las dos flechas hacia el ser autobiográfico significan su dependencia doble tanto de los pulsos continuos de conciencia central como de las reactivaciones continuas de los recuerdos autobiográficos.

La conciencia central es parte del equipamiento estándar de los organismos complejos como el nuestro; está en su sitio gracias al genoma, con una pequeña ayuda del primer entorno en el que nos desarrollamos. Puede que la cultura pueda modificarla en una cierta medida, pero probablemente no demasiado. La conciencia ampliada también la transmite el genoma, pero la cultura puede influir significativamente en su desarrollo dentro de cada individuo.

*Valoración de la conciencia ampliada*

La conciencia ampliada se basa en la conciencia central no sólo para su desarrollo en el tiempo sino momento a momento. El estudio de pacientes neurológicos muestra que cuando se elimina la conciencia central, allá que se va la conciencia ampliada. Como hemos visto, los pacientes con ataques de ausencia, automatismos epilépticos, mutismo acinético y estado vegetativo persistente ni tienen conciencia central ni conciencia ampliada. La inversa no es cierta: como veremos en las páginas siguientes, los daños a la conciencia ampliada son compatibles con la preservación de conciencia central. La conciencia ampliada es un asunto de mayor entidad que la conciencia central y es más fácil de abordar científicamente. Comprendemos bastante bien en qué consiste cognitivamente hablando y también comprendemos sus correspondientes rasgos de conducta. Un organismo en posesión de conciencia ampliada da muestras de atención a lo largo de un amplio ámbito de información presente no sólo en el entorno externo sino también internamente, en el entorno mental. Por ejemplo, como poseedor de conciencia ampliada, usted está prestando atención seguramente a un determinado número de contenidos mentales diferentes de forma simultánea: al texto impreso, a las ideas que evoca, a las preguntas que suscita, quizá a una música o a un ruido concreto que tiene en casa y a usted mismo como ser que conoce. No todos estos contenidos tienen igual relevancia ni están definidos con la misma precisión, pero todos ellos están en escena y en uno u otro momento, durante segundos o incluso minutos, pasan a un primer plano.

El organismo con conciencia ampliada da muestras de planear conductas complicadas no sólo en el momento actual sino para intervalos más prolongados de tiempo: horas, días, semanas y meses. Un observador puede inferir que comportamientos tan complejos y adecuados se han planificado teniendo en cuenta la historia del individuo y del contexto en el que estaba inmerso. En otras palabras, lo que una persona hace tiene que tener sentido no sólo en términos de inmediatez sino también en contextos a mucha mayor escala.

Los trabajos de Hans Kummer con babuinos y de Marc Hauser con chimpancés parecen indicar que lo que estoy describiendo como conciencia ampliada se halla en especies no humanas. El esforzado trabajo de campo de Kummer y los ingeniosos experimentos de laboratorio de Hauser revelan

conductas que exigen esas operaciones cognitivas descritas antes. Un ejemplo es la conducta de toma de decisiones, compleja y laboriosa, de una manada de babuinos para elegir el lugar donde deben beber en determinado día. La decisión topa con numerosas dificultades, por ejemplo la presencia estimada de agua en un determinado abrevadero, el riesgo de encontrarse con depredadores, la distancia y así sucesivamente. Las pruebas parecen indicar que todos esos factores se reconocen y se relacionan con las necesidades homeostáticas de los individuos.<sup>4</sup>

La conciencia ampliada es necesaria para el despliegue interno en los distintos sistemas y modos sensoriales de una cantidad sustancial de conocimiento recordado, así como para las consiguientes habilidades de manipular tal conocimiento en la resolución de un problema o en informar sobre él. La ejecución habitual de estas habilidades demuestra la presencia de conocimiento ampliado. La valoración de la conciencia ampliada puede conseguirse mediante la valoración del reconocimiento, el recuerdo, la memoria de trabajo, la emoción y el sentimiento, el razonamiento y la toma de decisiones a lo largo de grandes intervalos de tiempo en un individuo cuya conciencia central esté intacta.

En un estado neurológicamente normal, nunca estamos completamente privados de conciencia ampliada. Sin embargo, no es difícil imaginar lo que probablemente experimenta el poseedor de *sólo* conciencia central. Consideremos tan sólo lo que puede ser estar en el interior de la mente de un niño de un año. Yo sospecho que los objetos salen a la palestra de la mente, se atribuyen al ser central y salen con la misma rapidez que entran. Cada uno de los objetos se conoce mediante un ser simple y claro en sí mismo, pero no hay una relación a gran escala entre objetos en el espacio y el tiempo ni tampoco conexión sensible entre objeto y experiencias pasadas o previstas. En las páginas que siguen, veremos que esta suposición puede sustentarse con los análisis de lo que ocurre en los trastornos neurológicos. Como suele ocurrir en el caso de asuntos mentales, la neurología se permite un enfoque propio del problema.

Así como la pérdida de la conciencia central acarrea la pérdida de la conciencia ampliada, la inversa no es cierta. Los pacientes en los que está amenazada la conciencia ampliada, retienen de la conciencia central, de una u otra forma. Por tanto, queda establecida firmemente la precedencia de la conciencia central.

### *Amnesia global transitoria*

Los ejemplos más asombrosos de conciencia ampliada deteriorada se dan aguda y dramáticamente en una enfermedad conocida como amnesia global transitoria. Es una enfermedad benigna en el sentido de que los pacientes terminan por volver a la normalidad. La amnesia global transitoria puede darse en el conjunto de las migrañas, a veces como pródromo del dolor de cabeza, a veces como sustituto del mismo. En una amnesia global transitoria, que comienza agudamente y dura unas cuantas horas, normalmente menos de un día, una persona completamente normal se ve privada súbitamente de los registros recientemente añadidos a la memoria autobiográfica. La mente ya no dispone de nada que haya sucedido instantes antes, o en minutos u horas anteriores. En alguna ocasión, no queda disponible nada de lo sucedido en los días anteriores al comienzo de la amnesia.

Teniendo en cuenta que nuestra memoria del aquí y ahora comprende también los recuerdos de los sucesos que estamos constantemente previendo (lo que me gusta llamar recuerdos del futuro), se sigue que la persona atacada de amnesia global transitoria no dispone de ningún recuerdo que tenga que ver con los planes previstos para los minutos, las horas o los días que se avecinan. Para el amnésico global transitorio es bastante frecuente no tener ni idea de lo que pueda depararle el futuro. Así, la persona atacada de amnesia global transitoria se ve privada tanto de su propia proveniencia histórica como de su futuro personal, aunque sí retiene la conciencia central para los sucesos y los objetos del aquí y ahora. En efecto, cuando un paciente no es capaz de reconocer un objeto o una persona concretos, sigue teniendo conciencia central para el hecho de que ya no dispone de determinado

conocimiento. Sin embargo, a pesar de la adecuada conciencia para los objetos y acciones actuales, la situación no tiene sentido para el paciente porque, sin una autobiografía puesta al día, el aquí y ahora es sencillamente incomprensible. La situación apurada que produce la amnesia global transitoria subraya las limitaciones significativas de la conciencia central: sin los antecedentes que den razón de la localización actual de los objetos y del motivo de las acciones actuales, el presente no es más que un rompecabezas. Razón por la cual, seguramente, y de manera casi invariable, los amnésicos globales transitorios repiten constantemente las mismas preguntas angustiadas: ¿Dónde estoy? ¿Qué estoy haciendo aquí? ¿Cómo he llegado hasta aquí? ¿Qué se supone que debo hacer? Los pacientes no suelen preguntar quiénes son. Suelen tener una sensación básica de su persona, aunque hasta esa sensación se ve empobrecida. Si los pacientes con automatismo epiléptico son buenos ejemplos de la suspensión de la conciencia central y de todo lo que sobre ella pivota (ser central, ser autobiográfico, conciencia ampliada), los pacientes con amnesia global transitoria son el ejemplo perfecto de conciencia ampliada y de ser autobiográfico en suspenso, con conciencia central y ser central preservados.

Hace algunos años tuvimos la oportunidad de estudiar una paciente con el episodio de amnesia transitoria más suave que nos habíamos encontrado, y me gustaría contárselo. La paciente era una mujer inteligentísima y muy culta que tenía una profesión brillante como editora. Tenía una larga historia de migrañas y por lo demás su salud era excelente. Unos nueve meses antes de ser admitida en nuestro servicio empezó a tener los clásicos dolores de migraña, en ocasiones con perturbaciones visuales en uno de los semicampos visuales y, de vez en cuando, con dificultades lingüísticas. Los dolores de cabeza se habían hecho frecuentes, uno por semana. Dos semanas antes de la admisión, en una visita de trámite a su médico de familia, se quejó de los dolores de cabeza y se la derivó a nuestra clínica de dolor de cabeza con la recomendación de que llevara un registro detallado del inicio, evolución y posibles motivos de cada uno de sus dolores de cabeza. Anteriormente al episodio que se describe a continuación, había registrado los detalles de



cuatro episodios diferentes de dolor de cabeza en el momento de producirse. Por último, experimentó un «suceso raro» del que dio cuenta como se indica a continuación, escrito con letra muy clara, al tiempo que se daban sus síntomas. He aquí su informe sin correcciones.<sup>5</sup>

Jueves, 6 ago., 11:05. En mi escritorio. Súbitamente, un episodio raro. Me siento como si fuera a desmayarme o a ponerme mala. Visión clara, pero todo mi ser se concentra en el episodio raro. Me recuesto. Cierro los ojos. Me concentro para *no* enfermarme (pienso en ir al baño, decido que no, prefiero seguir sentada). No pierdo en ningún momento la consciencia de mi entorno pero estoy extrañamente centrada en mi ser y en esa sensación rara (nunca pierdo el sentido de dónde estoy ni consciencia de los sonidos). Al terminar me siento acalorada, le pregunto a mi compañera de despacho algo sobre la calefacción (ahora, cinco minutos después, no recuerdo lo que dije), me dice que está bien (creo). Me siento bien ahora. Son las 11:08. Pero no estoy bien centrada en lo que hago.

Miro mi trabajo. ¡No reconozco la página del manuscrito que estoy corrigiendo! Lo abro más adelante, más atrás, pero no puedo recordar exactamente qué estaba haciendo. (Tengo clara la idea general pero no la página en la que estoy ni lo que estaba haciendo.)

Al mirar la agenda para tomar nota de este «suceso» encuentro nombres de personas con las que traté en los últimos diez días y que me perturban: no estoy segura de saber quiénes son. Con todo, la mayor parte de las anotaciones me resultan claras.

11:23. Otra vez leyendo. Recuerdo haber empezado a escribir esto pero ¡no puedo reconocer las primeras líneas! Tengo ahora la cabeza bastante clara pero sigo un tanto confusa sobre lo que significa, si es que significa algo, esto que acabo de experimentar. En este momento tengo la cabeza clara y bien, puede que un poco pesada (pienso si será dolor de cabeza pero no). No me atrevo a mirar mi trabajo para ver si tiene algo más de sentido que hace diez minutos.

11:25. Vuelvo a leer lo que escribí al principio de la primera página: ¡No reconozco los términos que he empleado! Recuerdo haber empezado a escribir esto pero me interesa el que el principio parezca raro.

11:30. Cabeza clara todavía. Sin dolor de cabeza. Buena visión. Ahora intento recordar las circunstancias significativas que debo registrar. Mañana corriente. Tomé un café a las 10 a.m. Llevo toda la mañana leyendo y corrigiendo un manuscrito. No me he apartado de la mesa desde que tomé café.

Cada vez que leo algo de lo que he escrito, descubro afirmaciones que confunden porque no recuerdo haberlas escrito. Términos triviales pero aun así me confunden porque no los reconozco. (Nota: todo el rato estoy segura de qué soy, quién soy, dónde estoy y qué estoy haciendo aquí.)

11:35. Pongo música clásica en la radio.

11:45. Cuando miré por vez primera la agenda para anotar este episodio descubro que me confundía un par de nombres que pude ver. La verdad es que ésa fue la razón de empezar a escribir todo esto. Ahora, una media hora después, esos nombres siguen confundiéndome (¡!). Los he buscado en el listín de mi departamento y puedo identificarles y saber qué hice con ellos, pero sigo preocupada porque los nombres sean raros.

La anotación «entrada de los dos informes sobre control de infección» del 3 de agosto sigue sin estar clara. (No recuerdo a qué viene y sólo estamos a 6 de agosto.)

11:50. Creo que recuerdo que hice los informes, pero sigo sin poder centrarme en su contenido. ¿«Control de infección»?

11:55. Me he acordado de dónde mirar para confirmar quiénes son esos nombres (pero sigo sin saber qué informes preparé para ellos). Me voy a comer.

12:05. Al salir fui al baño y luego pasé por aquí para releer esto y preguntarme por su importancia, aparte de haber sido un episodio pasajero de no sé qué. Salgo a comer. Tengo la cabeza un poco pesada.

1:00. Llegué bien a comer. Insegura de la identidad de viejos amigos en el vestíbulo. Pero la conversación bien. Me puse en la cola y tuve un momento de pánico sobre cómo firmar, luego me acordé. Por si acaso, eché un vistazo a lo que escribía en la tarjeta la persona que iba delante de mí. Empecé mi número de la seguridad social y me entró pánico antes de terminar de escribirlo, supongo que correctamente. Tomé una comida sana, ensalada de atún, leche. Me senté sola. Me entretuve un poco, pensando en qué significaría este episodio y si debería informar a alguien inmediatamente. ¿Irme a casa a descansar? ¿Olvidarlo?

1:20. Me he servido un café y me pongo de nuevo a trabajar. He decidido no hacer nada. Me siento bastante estable, sin problema y bastante segura de lo que hago (aunque un pelín asustada). Me pongo un café. Pongo música agradable en la radio, sigo sintiéndome insegura, consciente del pulso (me lo tomo: 80).

2:05. Trabajando en firme, sobre todo revisando el trabajo de la mañana. Me siento bastante normal.

4:15. Me siento bastante normal. Me doy un paseíto a las 4 p.m. hasta la biblioteca y hojeo. No he intentado leer desde la 1:20 p.m. o poner a prueba mi recuerdo de los asuntos que no tenía claros antes.

5:45. Antes de irme a casa, vuelvo a mirar la agenda y me doy cuenta de que ¡antes había leído por equivocación las anotaciones de otros días pasados! Ahora tiene sentido y recuerdo los informes en los que trabajé y las personas relacionadas con ellos. También recuerdo haber mirado estas anotaciones esta tarde y cada vez que las leía parecían diferentes (¡!). Nada de descoordinación física.

7 ago., 10:05 a.m. Me levanto bien. Tarde bien, con la cabeza un tanto pesada, ansiosa, hablo con X... que dice si no será un bajón de azúcar. Desayuno dos rebanadas de pan de nueces, un buen pedazo de queso, zumito de naranja, descafeinado y 1/2 cucharadita de azúcar. Me fui a trabajar. A las 9:00 a.m. empiezo a

notar dolor de cabeza detrás de los ojos (y noto que sudo). 9:30: estoy ya segura: me tomo una taza de café con dos cucharaditas de azúcar y una más directamente. Ahora, a las 10:00 a.m., la cabeza casi clara, pero todavía pesada.

He quedado por teléfono para hablar de trabajo. He hablado de trabajo con varias personas. Bien, pero puede que haya estado más lenta de lo habitual al hablar. ¿Busco las palabras? Ya basta.

1:25. Volví a tener luego el dolor de cabeza. Almorcé a las 12:00. No dejó de dolerme la cabeza en ningún momento. Aun estando localizado sobre todo detrás de los ojos, esta vez es el izquierdo y la sien izquierda, y desde ahí irradia hacia atrás y hacia abajo.

10 ago., 4:30 p.m. Buen fin de semana. Hoy también es un buen día.

Este informe único fue posible gracias a un cierto número de circunstancias afortunadas. En primer lugar, la crisis fue suave y la paciente estuvo menos ansiosa de lo que suele ser habitual. En segundo lugar, su médico la había instruido para que anotara las circunstancias precisas en las que le dolía la cabeza y por ello se sentía comprometida a escribir un informe detallado de cualquier acontecimiento que estuviera relacionado con aquello. Finalmente, se trataba de una mujer inteligente y culta que tenía una preparación, por su personalidad y por su formación profesional, para ofrecer una exposición convincente de sus experiencias.

El proceso de conciencia central se mantuvo a lo largo de toda la crisis, permitiéndole así organizar sus ideas y comportarse casi con plena coherencia. De haber sido nosotros testigos del suceso y de habernos relacionado con ella, me atrevo a decir que habríamos notado algo distinto en sus modales, puede que preocupación, puede que vaguedad, seguramente ambas. Pero desde luego la habríamos visto alerta, con una atención sostenida y centrada, con un comportamiento mantenido y adecuado y una emotividad reconociblemente motivada. No habría habido ningún parecido ni por asomo con el comportamiento a lo zombi de un epiléptico durante una crisis de automatismo. Cosa importante porque la agudeza y la transitoriedad de las crisis suelen llevar a que agrupemos, inaceptablemente, las dos enfermedades. La amnesia global transitoria y el automatismo epiléptico son tan diferentes como la noche y el día.

El empobrecimiento pasajero del ser autobiográfico de esta paciente, incluso con la suavidad con la que tuvo la fortuna de padecerlo, era la manifestación dominante de su enfermedad. Claro que existía la biografía remota, pero el lapso de tiempo inmediatamente anterior a la perturbación se había perdido e incluso los sucesos de días anteriores salían a la luz en medio de una especie de penumbra. La disponibilidad disminuida de información biográfica, que resultaba tan dramática para las experiencias personales recientes, era incluso distinguible en la débil recuperación de información sobre su propia identidad. Incapaz de recuperar su nombre durante un instante, casi fue presa del pánico.

El drama de un día de amnesia global transitoria suele reducirse a una cuestión de menos de una hora en la enfermedad de la amnesia postraumática. La amnesia postraumática es una consecuencia frecuente de heridas fuertes en la cabeza. Un paciente reciente ha proporcionado un informe introspectivo. A DT le tiró su caballo, haciéndole caer de espaldas y perdiendo inmediatamente el conocimiento. Los observadores que se precipitaron a ayudarlo, estimaron que había estado inconsciente casi diez minutos. Cuando llegaron los primeros auxilios DT había recobrado el conocimiento; parecía confuso y un tanto agitado y preguntaba continuamente qué era lo que estaba pasando. Su recuerdo del suceso comienza aproximadamente en esos momentos y recuerda el desarrollo de una secuencia clara de estados. Al principio, miraba las caras que le observaban desde más arriba y no podía comprender quiénes eran ni por qué le miraban. Tampoco tenía una idea clara de quién era él y mucho menos de qué hacía en el suelo. Luego le vino a la mente una cierta idea de quién era, aunque la situación seguía siendo inexplicable. Un momento después, puede que después de notar que llevaba su ropa deportiva, dijo que quería ir a correr; que desde luego aquella había sido su intención antes de tener que enfrentarse con aquel caballo tan arisco que había sido el responsable de todo aquel follón. Sólo cuando ya estaba en la ambulancia y camino del hospital comenzó a recuperar un cierto sentido de su identidad.

En menos de una hora, DT atravesó toda una diversidad de enfermedades neurológicas. Primero, una enfermedad no muy distinta del coma o del sueño profundo sin sueños o de la anestesia general, en la que quedaron suspendidas todas las formas de conciencia, atención y vigilia. Segundo, otra en la que recuperó la vigilia y una mínima atención pero todavía en ausencia de conciencia central, algo no muy diferente de determinados estados de mutismo acinético o de automatismo epiléptico. Tercero, una situación no muy distinta a la de la amnesia global transitoria, en la que había recuperado la conciencia central pero sin que estuviera presente todavía la conciencia ampliada. Finalmente tuvo a su disposición otra vez todo el conjunto de sus capacidades.

La conciencia ampliada también se ve perturbada a lo largo del progreso de la enfermedad de Alzheimer. Cuando la pérdida de memoria de hechos pasados es lo suficientemente notable como para poner en peligro los registros autobiográficos, el ser autobiográfico se va extinguiendo paulatinamente y se agota la conciencia ampliada. Lo cual ocurre antes del subsiguiente colapso de la conciencia central que presenté en el capítulo 3. Un hecho que ocurrió con el paciente y amigo que describí en la página 112 ilustra este problema.

El paciente estaba sentado tranquilamente cuando vio a su esposa avanzar hacia él. No dio muestras de reconocerla pero le devolvió su afectuosa sonrisa con otra igual. Sabiendo que no la reconocería, ella le dijo con su voz suave no sólo «buenos días» sino también «soy tu mujer». A lo que él replicó por primera vez en el curso de su enfermedad: «¿Y quién soy yo?». La pregunta era seria, prosaica. Sin rasgo de humor ni de ansiedad. Ese rasgo inquisitivo de su anterior ser autobiográfico seguía estando ahí, como un robusto vestigio y, sencillamente, deseaba saber.

La enfermedad había pasado del estado en el que el aprendizaje de nuevos hechos y la recuperación de recuerdos generales ya no era posible hasta el estado en el que la biografía personal ya no podía exhibirse de manera fiable. El ser autobiográfico y la conciencia ampliada que depende de él habían desaparecido para siempre. Meses después también le tocaría el turno a la conciencia central y a su sencilla sensación de ser.

## *Anosognosia*

La anosognosia proporciona otro buen ejemplo de conciencia ampliada afectada sin que se vea afectada la conciencia central. La palabra *anosognosia* deriva del griego *nosos*, «mal», y *gnosis*, «conocimiento», e indica la incapacidad de reconocer un estado enfermizo en el propio organismo. No nos preocupemos de que la palabra debería haber sido «nosoagnosia» en lugar de *anosognosia* para seguir la tradición: piénsese en *prosopagnosia* y en *simultagnosia*; el término ha prevalecido.

La neurología no carece de enfermedades extravagantes, pero la anosognosia es una de las más raras. El ejemplo clásico de la anosognosia es el de la víctima de un ataque, completamente paralizada del lado izquierdo del cuerpo, incapaz de mover mano y brazo, pierna y pie, incapaz de ponerse de pie o de caminar, y que permanece ignorante de su condición y que dice que de eso nada. Cuando se les pregunta cómo se sienten, estos pacientes con anosognosia responden con un sincero «estoy bien». Esta chocante enfermedad fue descrita primeramente por Babinski a principios del siglo XX.<sup>6</sup>

Los aficionados a las explicaciones «psicológicas» han creído que esta negación de la enfermedad está psicodinámicamente motivada y que no es nada más que una reacción adaptativa al enorme problema que afronta el paciente, coloreada por la historia pasada del paciente en relación con otras situaciones semejantes. Se equivocan. Puede dejarse sentado con facilidad que no se trata de eso teniendo en cuenta la situación especular citada, a saber, la del paciente que tiene afectado el lado derecho en lugar del izquierdo. Esos pacientes no desarrollan anosognosia. Pueden estar fuertemente paralizados e incluso fuertemente afásicos y sin embargo son perfectamente conscientes de su tragedia. La anosognosia se da cuando se daña el hemisferio derecho. Cosa interesante, algunos pacientes en los que la parálisis del lado izquierdo está causada por una pauta de lesión cerebral distinta de la que causa la anosognosia, pueden ser conocedores de su enfermedad. En resumidas cuentas, la anosognosia se da sistemáticamente ante un daño en determinada región del cerebro y sólo en esa región. La

negación de la enfermedad la causa la pérdida de una función cognitiva concreta, y la función cognitiva depende de un sistema cerebral concreto que se ve dañado por la enfermedad neurológica.

La presentación de la anosognosia es bastante típica. Mi paciente DJ tenía una parálisis completa del lado izquierdo, pero cuando le pregunté por el brazo izquierdo empezó diciéndome que lo tenía bien, que a lo mejor lo había tenido mal en una ocasión pero que ya no. Cuando le pedí que lo moviera, lo buscó y al enfrentarse a su miembro inerte, ella me preguntó si «de verdad» quería que «lo moviera». Sólo entonces, y como resultado de mi insistencia, reconoció que «no parecía moverse por sí solo». Invariablemente, a continuación, ella lo cogía con la mano derecha y afirmaba lo que era obvio: «Puedo moverlo con la mano derecha».

Esta incapacidad de notar el defecto rápida y automáticamente, además de hacerlo internamente, a través del propio sistema sensorial del cuerpo es asombrosa, mientras que la incapacidad de conocer el defecto tras una confrontación reiterada lo es todavía más. Paulatinamente, algunos pacientes pueden recordar muchas confrontaciones con esa situación y apoyarse en esa información obtenida «externamente» para llegar a decir que *han tenido* un problema incluso aunque sigan teniéndolo.<sup>7</sup>

Los pacientes con anosognosia tienen una lesión en el hemisferio derecho, en una región que incluye los córtex de la ínsula, las áreas citoarquitectónicas 3, 1, 2 de la región parietal y el área S<sub>2</sub>, también parietal, localizada en las profundidades de la cisura silviana. El daño afecta a la materia blanca inferior a esas regiones, interrumpiendo su interconexión y sus conexiones con el tálamo, los ganglios basales y los córtex motores y prefrontales. Cuando sólo se dañan partes de este sistema multicomponente, *no* se produce anosognosia. (Véanse las figuras del apéndice, sección 2.)

Las áreas cerebrales que entrecruzan señales con toda la región del hemisferio derecho dañado en la anosognosia producen, seguramente, y a través de sus interacciones conjugadas, el mapa más completo e integrado del estado actual del cuerpo de que pueda disponer el cerebro.<sup>8</sup>

He indicado que la anosognosia resulta fundamentalmente de la incapacidad de representarse los estados corporales automáticamente y a través de los canales apropiados de señalización, que son los del sistema

somatosensor. Más o menos, ésta es la explicación más frecuente de la enfermedad.<sup>9</sup> Pero aunque la explicación tradicional bien pueda servir para aclarar la fuente principal del problema, también necesitamos explicar por qué después de que se informa a los pacientes directamente de que están paralizados siguen sin recordar a los pocos minutos una afirmación de tamaño importancia. Y por qué incluso cuando ya han visto que están paralizados y se muestran de acuerdo en que no son capaces de mover sus miembros del lado izquierdo de la misma manera que los del lado derecho tampoco recuerdan esos hechos tan evidentes cuando se les pregunta al cabo de poco tiempo. Para explicar ese aspecto de la anosognosia que permite a alguien sostener una creencia falsa tan patente a pesar de recibir información contraria, necesitamos invocar algo más complicado que la mera carencia de actualización somatosensorial. Mi sugerencia es que tal afectación de los mapas somatosensoriales del hemisferio derecho apunta directamente al corazón del más alto nivel de representación integrada del organismo y que, al hacerlo, mina parte de los cimientos biológicos del protoser. Ya no es completo entonces el más alto nivel de representación del estado actual del organismo y por ello no está disponible para que se use en el relato de segundo orden de la relación organismo-objeto, relato del cual depende la conciencia. Pueden seguir creándose relatos de segundo orden a partir de los cambios de la representación del protoser en los niveles inferiores, como por ejemplo en el tallo cerebral. Como consecuencia, no se ve afectada la conciencia central. Pero el ser central que surge de ella ya no puede aportar nada a la memoria autobiográfica porque esa contribución a la memoria autobiográfica requiere seguramente esa parte del protoser que se produce en los córtex somatosensoriales del lado derecho.

Esta interpretación sólo se sostiene si recordamos que las representaciones del cuerpo se dan en diversos niveles, desde el tallo cerebral al córtex cerebral y que sus respectivas aportaciones varían de nivel a nivel. Las aportaciones inferiores (del tallo cerebral) son esenciales para el mantenimiento de la conciencia central; otras aportaciones no son efectivas cuando fallan las del tallo cerebral. Con toda probabilidad, las aportaciones



superiores (las del córtex) son absolutamente necesarias para formar recuerdos de cambios recientes del cuerpo y para actualizar el componente corporal de la memoria autobiográfica.

Las lesiones que causa la anosognosia no destruyen todas las representaciones del organismo. Sólo destruyen el conjunto de representaciones que conjuga, con el máximo detalle, el marco musculoesquelético y el estado del medio interno y de los órganos. El nivel más elevado al que puede producirse tal conjugación es el conjunto de mapas somatosensores localizados en la ínsula y en las áreas  $S_2$  y  $S_1$  del hemisferio cerebral derecho. En la anosognosia sigue intacto cierto número de representaciones importantes del organismo. Entre ellas las de los homólogos de la ínsula derecha y de las áreas  $S_2$  y  $S_1$  en el hemisferio cerebral izquierdo; las de los núcleos del tallo cerebral del puente y del cerebro medio y la del hipotálamo. Todas estas representaciones juntas proporcionan un panorama parcial del estado del organismo en lugar de ser un panorama completo. Necesariamente alimentan a la memoria autobiográfica con una información parcial y no con una detalladísima.

La anosognosia es un trastorno híbrido de la conciencia. Los pacientes desarrollan un ser autobiográfico defectuoso y su conciencia ampliada se hace anómala. Por añadidura, y como las lesiones también afectan a los componentes de la representación corporal de localización superior, los pacientes presentan también un protoser parcialmente defectuoso.

### *Asomatognosia*

Como hemos visto, el protoser depende de representaciones diversas del estado del organismo en relación con el medio interno, los órganos, la estimulación vestibular y el marco musculoesquelético. Estoy tentado de pensar que no todas estas representaciones tienen igual valor para la formación del protoser y sospecho que las representaciones del medio interno y de los órganos son de primordial importancia. LB, una paciente a la que estudié hace algunos años en colaboración con mi colega Steven Anderson, refuerza tal idea. La paciente tenía una enfermedad llamada *asomatognosia*,

que literalmente significa «falta de reconocimiento del cuerpo». La paciente LB había sufrido un pequeño ataque que le afectó a una parte determinada de los córtex somatosensores del lado derecho. Concretamente, se vio dañada la segunda área sensorial, S<sub>2</sub>. No era suficiente para causar un defecto sensor o motor permanentes ni, ya puestos, para ocasionarle ninguna anormalidad emocional. Pero tal y como puede ser el caso con algunas lesiones vasculares relativamente pequeñas, la paciente comenzó a sufrir ataques que se originaban en el tejido cicatrizado de su lesión. En algunas de las crisis se producía un efecto notabilísimo: la paciente informaba de que era incapaz de notar su cuerpo, con lo cual quería decir, con toda seguridad, que no tenía consciencia de su masa muscular en miembros y tronco. La primera vez que pasó, la sensación le provocó alarma. Tenía la mente en funcionamiento, sabía que estaba viva y pensando pero no podía notar su cuerpo del modo habitual. Aun así, notaba cómo le latía el corazón y decidió hacerse algunas «comprobaciones», entre ellas pellizcarse la piel y los músculos en distintas partes del cuerpo. En un primer momento no notó nada pero, paulatinamente y al cabo de varios minutos, recuperó parte de la sensación. Después de unos diez minutos, todo había vuelto a la normalidad. Sus palabras concretas para describir la crisis fueron «sensación rara», «como si no pudiera notar mi cuerpo». Tenía claro el hecho de que aun siendo extraño, no estaba confusa: sabía perfectamente quién era y sabía perfectamente bien dónde estaba.

Después de ser admitida en el hospital y al intentar evaluar sus anormalidades electroencefalográficas, le pedimos que avisara inmediatamente si se presentaba una nueva crisis. Se produjo una, entró en su habitación una enfermera mientras se desarrollaba la crisis y pudimos entrevistarla al poco de terminarse. La enfermera fue capaz de establecer que se trataba de una persona orientada en cuanto a las personas y al lugar durante el transcurso de la crisis. LB mostró vehemencia al afirmar que estaba «alerta» y describió la situación con precisión extraordinaria. «No perdí ninguna sensación de ser, sólo [perdí] mi cuerpo.»

Yo interpreté las crisis como resultado de la desactivación temporal de una parte sustancial del complejo cortical somatosensor en el lado derecho ocasionada por un ataque. El foco del ataque estaba probablemente localizado en los límites de su lesión S<sub>2</sub> y el ataque se extendió a la región S<sub>1</sub> localizada

inmediatamente por encima en la circunvolución prostriada. El nivel más elevado de conjugación del estado actual del organismo quedó temporalmente en suspenso. Con todo, la paciente siguió teniendo señales de su cuerpo disponibles en el tallo cerebral, el hipotálamo, en los restos aislados de su ínsula derecha y en los córtex somatosensoriales del lado izquierdo. Esas señales podían transmitirse a los córtex cingulados. Eran sobre todo las señales pertenecientes al aspecto musculoesquelético del cuerpo las que no recibían una representación adecuada de manera conjugada, mientras que sí permanecían las del medio interno y de los órganos y la señalización vestibular. Yo supongo que la señalización vestibular, la del medio interno y la de los órganos seguían ofreciéndole el fundamento de su «sensación de ser», por utilizar sus propias palabras. Le proporcionaban la parte del protoser en la que se seguía generando la conciencia central.

Es importante darse cuenta de que debido al efecto dominante de los córtex somatosensoriales (integran información corporal para todo el cuerpo y por ello tanto para el lado derecho como el izquierdo) el defecto corresponde a ambos lados del cuerpo incluso si la lesión está asimétricamente localizada en el hemisferio derecho.

Los pacientes con anosognosia, que ya examinamos antes, tienen daños mucho más extensos en los córtex somatosensores derechos, así como en las conexiones subyacentes entre éstos y las conexiones entre ellos y el córtex cingulado, el tálamo y la región frontal. Al igual que la paciente LB, tienen conciencia central y son conscientes de su «ser». Pero la conjugación continuamente defectuosa de las señales actuales procedentes del organismo lleva a un deterioro permanente en la puesta al día de la memoria autobiográfica e interrumpe inevitablemente el suave flujo de sus mentes conscientes.

La conciencia ampliada también se ve en peligro en aquellos pacientes que desarrollan defectos graves de la memoria de trabajo, cuyos casos más dramáticos se dan tras un amplio daño en el lóbulo central en las áreas externas de ambos hemisferios cerebrales. El rango de imágenes que pueden

mantener en mente esos pacientes es bastante restringido. Como consecuencia, ya no pueden conseguirse los ámbitos superiores de la conciencia ampliada.

También podemos encontrar ejemplos de conciencia ampliada en determinadas afecciones psiquiátricas, aunque, dada la complejidad de esas afecciones, cualquier interpretación dentro de este marco no puede considerarse sino provisional. Sin embargo, es razonable decir que en diversos estados y en sus estados agudos, la manía y la depresión muestran alteraciones de la conciencia ampliada. Podría decirse que el ser autobiográfico de los estados maníacos se amplía considerablemente, mientras que el ser autobiográfico disminuye en las depresiones graves. Por ejemplo, algunas manifestaciones de la esquizofrenia, como por ejemplo las inserciones de pensamiento y las alucinaciones auditivas, pueden interpretarse en parte como trastornos de la conciencia ampliada. Con toda probabilidad, los pacientes así afectados tienen memorias autobiográficas anómalas y despliegan seres autobiográficos anómalos. Sin embargo, habría que tener en cuenta que durante la aparición de tales manifestaciones los «objetos» de su percepción pueden ser anómalos en sí mismos, y que su protoser y su conciencia central pueden ser también anómalos.

La conciencia ampliada dañada posiblemente contribuya a la disolución del ser que acompaña a los estados despersonalizados y a los estados de desinterés místico, y lo mismo puede decirse de la controvertida enfermedad de las personalidades múltiples.

Cuando examiné la conciencia central, indiqué que consideramos las conductas que observamos y la mente consciente que se halla tras ellas sobre la analogía de la partitura orquestal con diversas partes de grupos variados de instrumentos musicales. Ya he examinado las partituras «cognitivas» y «conductuales» de las personas que tienen intacta la conciencia central o la tienen deteriorada; hagamos lo mismo ahora con la conciencia ampliada.

El que observara a un paciente con conciencia ampliada alterada percibiría una «partitura conductual» muy distinta de la que produce un paciente con conciencia central deteriorada. Siguen intactos la alerta, la atención de baja intensidad y las emociones de fondo, lo mismo que las conductas rutinarias y ciertas emociones específicas. Pueden incluso darse

conductas de objetivo sencillo. El problema sólo aparece en los comportamientos sumamente específicos que dependen de un conocimiento sustancial del pasado y del futuro. Esos comportamientos son claramente imposibles como tampoco lo son las emociones que están relacionadas con ellos.

La «partitura cognitiva» de los pacientes con conciencia ampliada deteriorada es una buena réplica a la observación externa. Sigue presente el sentido de vigilia, lo mismo que la sensación de que se fabrican imágenes y de que se les presta atención, lo mismo que la sensación de estar vivo y de ser capaz de sentir. Pero para la mente personal sencillamente no están disponibles los ámbitos superiores del significado. La representación mental del ser autobiográfico está tan empobrecida que la mente no sabe de dónde le llega ese ser o hacia dónde apunta. Se siente una vida pero no se la examina a fondo.

#### LO PASAJERO Y LO PERMANENTE

La organización de la conciencia que yo propongo resuelve la aparente paradoja identificada por William James: la de que el ser de nuestra corriente de conciencia cambie continuamente al avanzar en el tiempo, incluso aunque retengamos la sensación de que el ser sigue siendo el mismo mientras continúa nuestra existencia. La solución procede del hecho de que el ser aparentemente cambiante y el ser aparentemente permanente, aun estando estrechamente relacionados, no son una entidad sino dos. El ser siempre cambiante identificado por James es la sensación del ser central. No es tanto que cambie como que sea transitorio, efímero, que necesite ser rehecho y renacido continuamente. La sensación de un ser que parece seguir siendo el mismo es la del ser autobiográfico, ya que se basa en un reservorio de recuerdos de los hechos fundamentales en la biografía individual que pueden activarse parcialmente, proporcionando así continuidad y una aparente permanencia a nuestras vidas.

Esta disposición dual exige los mecanismos de la conciencia central y de la disponibilidad de memoria. La conciencia central nos proporciona un ser central, pero también necesitamos memoria convencional para construir un ser autobiográfico y necesitamos tanto la conciencia central como la memoria de trabajo para hacer explícito el ser autobiográfico, es decir, para mostrar el contenido del ser autobiográfico en la conciencia ampliada. Las criaturas con memoria limitada no se enfrentan a la paradoja de James. Habitan un mundo que está a sólo un paso de la inocencia. Probablemente tienen la experiencia aparentemente continua de momentos de individualidad consciente, pero no les suponen una carga ni un enriquecimiento los recuerdos de un pasado personal y mucho menos los recuerdos del futuro previsto.

En mi propuesta, la conciencia central es un recurso central producido por un sistema mental y neural restringido. El hecho de que la conciencia central sea central no significa que dependa de una única estructura. Ya hemos visto que es necesario un cierto número de estructuras neurales para que se dé la conciencia central. Pero la complejidad del sistema, la multiplicidad de sus componentes y la concertación exigida en su funcionamiento no deberían llevarnos a pasar por alto el siguiente hecho: que cuando consideramos la escala anatómica de todo el cerebro, el sistema básico que subyace a la conciencia central (la combinación de regiones que sustentan al protoser y de regiones que sustentan al relato de segundo orden) está restringido a un conjunto de lugares anatómicos en lugar de estar distribuido por igual por todo el cerebro. Hay montones de lugares del cerebro que no tienen nada que ver con la fabricación de conciencia central.

La robustez de la conciencia central proviene de su centralidad anatómica y funcional y del hecho de que *cualquier* contenido de la mente, bien activamente procesado en una interacción viva, bien extraído de la memoria, puede poner en acción al sistema de conciencia central, provocarlo por así decir, y al hacerlo generar un pulso de conciencia central transitoria. La conciencia central no está organizada por modalidades sensoriales, por ejemplo como tal conciencia central «visual» o «auditiva». Más bien la conciencia central *puede ser utilizada* por cualquier modalidad sensorial y por el sistema motor para generar conocimiento sobre cualquier objeto o movimiento.

El contenido del ser autobiográfico (los recuerdos organizados, reactivados, de hechos fundamentales en la biografía de un individuo) son los principales beneficiarios de la conciencia central. Siempre que un objeto X provoca un pulso de conciencia central y surge el ser central relativo al objeto X, también se activan consecuentemente conjuntos seleccionados de hechos procedentes del ser autobiográfico que provocan pulsos de conciencia central por su cuenta.

En cualquier momento de nuestra vida sentiente, por lo tanto, generamos pulsos de conciencia central para un solo objetivo o para unos pocos, así como para *un conjunto acompañante de recuerdos autobiográficos reactivados*. Sin tales recuerdos autobiográficos no tendríamos sensación de pasado ni de futuro, no habría en nuestras personas continuidad histórica. Pero sin la narración de la conciencia central y sin el ser central transitorio que nace en su interior no tendríamos conocimiento alguno del momento, ni del pasado memorizado ni del futuro previsto que también hemos confiado a la memoria. La conciencia central es una necesidad cimentadora. Es la que precede, evolutiva e individualmente, a la conciencia ampliada que tenemos en la actualidad. Y sin embargo, sin conciencia ampliada, la conciencia central no tendría la resonancia del pasado y del futuro. El entrelazamiento de conciencia central y conciencia ampliada, de ser central y de ser autobiográfico, es completo.

#### LA BASE NEUROANATÓMICA DEL SER AUTOBIOGRÁFICO

Para examinar la base neuroanatómica del ser autobiográfico apelaré al marco teórico en el que he considerado la relación entre las imágenes mentales y el cerebro. Ese marco postula un *espacio de imágenes*, espacio en el que las imágenes de todas las clases sensoriales se dan explícitamente y que comprende los contenidos mentales manifiestos que nos da a conocer la conciencia central, y un *espacio de disponibilidad*, espacio en el que los recuerdos disponibles contienen registros de conocimiento implícito sobre la base de qué imágenes pueden reconstruirse mediante recuerdo, qué movimientos pueden hacerse y qué procesado de imágenes puede facilitarse.

Las disponibilidades pueden retener el recuerdo de una imagen percibida en cierta ocasión anterior y pueden contribuir a reconstruir una imagen similar a partir de ese recuerdo; las disponibilidades pueden también ayudar en el procesado de una imagen que se está percibiendo: por ejemplo, en relación con el grado de atención que se le presta a la imagen y con el grado de su posterior realce.

Existe una réplica neural del espacio de imágenes y una réplica neural del espacio de disponibilidades. Estructuras tales como los córtex sensoriales precoces de diversas modalidades son las que sustentan las pautas neurales que son probablemente la base de las imágenes mentales. Por otra parte, los córtex de orden superior y los diversos núcleos subcorticales mantienen disponibilidades con las que poder generar tanto imágenes como acciones en lugar de guardar o de mostrar las pautas explícitas manifiestas en las propias imágenes o acciones. (Véase la figura A.5 del apéndice para la ubicación de los córtex sensoriales antiguos y los córtex de orden superior.) Mi propuesta es que las disponibilidades se guardan en conjuntos de neuronas conocidos como *zonas de convergencia*.<sup>10</sup> A la partición cognitiva entre espacio de imagen e imagen de disponibilidades, corresponde por tanto una partición en el cerebro: 1) en mapas de pautas neurales, activados por los córtex sensoriales antiguos, los llamados córtex límbicos y algunos núcleos subcorticales; y 2) en zonas de convergencia, localizadas en los córtex de orden superior y en determinados núcleos subcorticales. (Véase apéndice, sección 3, para un examen más detenido de este asunto.)

El cerebro forma recuerdos de una manera muy repartida. Pongamos por ejemplo el recuerdo de un martillo. No hay un único lugar del cerebro en el que encontremos la entrada de la palabra *martillo* seguida de una bonita definición de diccionario de lo que es un martillo.<sup>11</sup> En vez de eso, y como parecen indicar las pruebas actuales, existe en nuestro cerebro un cierto número de registros que corresponden a diferentes aspectos de nuestras relaciones anteriores con martillos: su forma, su movimiento característico cuando lo usamos, la colocación y el movimiento de la mano necesarios para manipularlo, el resultado de su acción, la palabra que lo designa en tantos



idiomas como sepamos. Estos registros están latentes, disponibles e implícitos y se ubican en lugares neurales separados unos de otros en los diferentes córtex superiores. La separación viene impuesta por el diseño del cerebro y por la naturaleza física de nuestro entorno. Darse cuenta visualmente de la forma de un martillo es diferente de apreciar su forma por medio del tacto; la pauta que utilizamos para mover el martillo no puede almacenarse tampoco en el mismo córtex que guarda la pauta de su movimiento tal y como nosotros lo vemos; tampoco los fonemas con los que formamos la palabra *martillo* pueden almacenarse en el mismo sitio. La separación espacial de los registros no plantea ningún problema, como puede comprobarse, ya que cuando todos los registros se hacen explícitos en imágenes sólo se exhiben en unos pocos lugares y están coordinados cronológicamente de tal manera que todos los componentes registrados parecen integrados sin segregación alguna.

Si le doy a usted la palabra *martillo* y le pido que me diga qué significa «martillo», usted me proporcionará una definición adecuada de ese objeto, sin ninguna dificultad y sobre la marcha. Una base para la definición es el rápido despliegue de un determinado número de pautas mentales explícitas relativas a estos diversos aspectos. Aunque el recuerdo de aspectos diversos de nuestra relación con los martillos se guarden en partes distintas del cerebro y en forma latente, esas distintas partes están coordinadas en sus circuitos de tal modo que los registros latentes e implícitos pueden volverse explícitos aunque sea en imágenes esquemáticas, con toda rapidez y en estrecha proximidad temporal. La disponibilidad de todas esas imágenes nos permite, a nuestra vez, crear una descripción verbal de esa entidad que sirve de base para la definición.

Me gustaría indicar que los recuerdos de las entidades y de los sucesos que constituyen nuestra autobiografía actual utilizan probablemente el mismo tipo de marco que usan los recuerdos que formamos sobre cualquier entidad o acontecimiento. Lo que distingue a esos recuerdos es que se refieren a hechos invariantes y consolidados de nuestra historia personal.

Mi idea es que almacenamos registros de nuestra historia personal de esa misma manera dispersa, en el número de córtex superiores que sea necesario para adecuarse a la diversidad de nuestras relaciones vitales. Esos registros

están estrechamente coordinados por conexiones neurales de tal modo que pueda recuperarse y hacerse explícito el contenido de los registros, como tales conjuntos, de forma rápida y eficaz.

Los elementos clave de nuestra autobiografía que hay que activar fiablemente de manera casi permanente son los que se corresponden con nuestra identidad, con nuestras experiencias recientes y con las experiencias que prevemos, sobre todo las del futuro inmediato. Mi idea es que esos elementos esenciales surgen de la red continuamente reactivada que se localiza en las zonas de convergencia, situadas en los córtex superiores temporales y de frontales, así como en los núcleos subcorticales, como los de la amígdala. La activación coordinada de esta red ubicua la pautan los núcleos talámicos, mientras que mantener los componentes reiterados durante amplios períodos de tiempo exige el apoyo de los córtex prefrontales que están comprometidos en la memoria de trabajo. En resumidas cuentas, el ser autobiográfico es un proceso de activación coordinada y exhibición de los recuerdos personales, situados en una red ubicua. Las imágenes que representan explícitamente a tales recuerdos se muestran en muchos córtex tempranos. Finalmente, se mantienen en el tiempo gracias a la memoria de trabajo. Se les trata como a otros objetos cualesquiera y se hacen conocidos al sencillo ser central generando sus propios pulsos de conciencia central.

La exhibición sostenida del ser autobiográfico es la clave de la conciencia ampliada. La conciencia ampliada se da cuando la memoria de trabajo mantiene simultáneamente *tanto* al objeto concreto *como* al ser autobiográfico: en otras palabras, cuando *tanto* el objeto concreto *como* los objetos de la autobiografía personal generan simultáneamente conciencia central.

## SER AUTOBIOGRÁFICO, IDENTIDAD Y SENTIDO DE LA PROPIA PERSONA

Ya he indicado que identidad y sentido de la propia persona, las dos nociones que primero nos vienen a la mente cuando pensamos en la palabra *ser*, exigen memoria autobiográfica y exigen que se plasme en el ser autobiográfico. El reservorio de registros de la memoria autobiográfica

alberga recuerdos que constituyen la identidad junto con los recuerdos que contribuyen a definir nuestro sentido de persona. Lo que generalmente describimos como «personalidad» depende de aportaciones múltiples. Una aportación importante procede de los «rasgos», a cuyo conjunto solemos referirnos como «temperamento» y que son detectables ya en el momento del nacimiento. Algunos de esos rasgos se transmiten genéticamente y otros se conforman de acuerdo a los factores del desarrollo temprano. Otra aportación importante procede de las relaciones singulares que establece el organismo vivo que crece, con su entorno, en términos físicos, humanos y culturales. Esta última aportación (que se hace a la continua sombra de la anterior) queda registrada en la memoria autobiográfica y da pie al ser autobiográfico y al sentido de ser persona. En una enorme variedad de situaciones, de las más sencillas a las más complejas, de las más beneficiosas a las más perjudiciales, la existencia de la memoria autobiográfica permite a los organismos evocar de manera coherente respuestas tanto emocionales como intelectuales.

Cuando hablamos de moldear a una persona por medio de la educación y la cultura, nos referimos a las aportaciones combinadas: 1) de los «rasgos» y «disposiciones» genéticamente transmitidos; 2) de las «disposiciones» adquiridas en las primeras etapas del desarrollo bajo la influencia doble de los genes y el entorno; y 3) de los episodios personales únicos vividos a la sombra de las otras dos aportaciones, sedimentados y reclasificados continuamente en la memoria autobiográfica. Podemos imaginar la réplica neural de este complicado proceso como si fuera la creación de registros disponibles sobre la base de que el cerebro pueda evocar, supuesto el correspondiente estímulo, una colección de respuestas prácticamente simultáneas que van desde las emociones hasta los hechos intelectuales. Utilizando el marco de la zona de convergencia podemos imaginar que esas respuestas están controladas por los registros ubicados en sitios cerebrales concretos que dirigen la exhibición de las respuestas en una diversidad de estructuras: los córtex sensoriales antiguos para representar las imágenes sensoriales de diversas naturaleza; los córtex motores y límbicos y los núcleos subcorticales para la ejecución de una amplia gama de acciones, entre ellas las que constituyen las emociones.

No sólo existen muchas zonas de convergencia y muchos lugares de disponibilidad, sino que ni siquiera son contiguos unos a otros. Con toda probabilidad, algunos se localizan en el córtex, mientras que otros se encuentran en núcleos subcorticales. Los del córtex están distribuidos en las regiones temporales así como en las frontales. En esas personalidades que nos parecen las más armoniosas y maduras desde el punto de vista de sus respuestas habituales, yo creo ver que los lugares de control múltiples están interconectados de tal modo que puedan organizarse las respuestas con muy diverso grado de complejidad, algunas movilizandoo tan sólo unos pocos lugares del cerebro, mientras que otras requieren un funcionamiento concertado a gran escala, aunque a menudo implicando a lugares corticales y subcorticales.

La simple noción de identidad se deriva precisamente de esta disposición. En cierto número de lugares de las regiones temporal y frontal, las zonas de convergencia sustentan disponibilidades que pueden activar en los córtex sensoriales antiguos, de modo coherente y reiterado, los datos fundamentales que definen nuestra identidad personal y social: desde el tejido de nuestra familia hasta la red de nuestras amistades, pasando por la lista de lugares que han marcado nuestra vida y por el nombre que se nos da. Nuestra identidad se muestra en los córtex sensoriales, por así decir. En cualquier momento de nuestra vida consciente y despierta se nos hace explícito un conjunto coherente de registros de identidad, de tal modo que forma un telón de fondo para nuestra mente que puede pasar rápidamente a primer plano si surge la necesidad. Bajo determinadas circunstancias, la gama de registros activados puede ampliarse para abarcar un ámbito mayor de nuestra historia personal y de nuestro futuro previsto. Pero instante tras instante, ampliamos o no el ámbito de tales recuerdos, están activos y disponibles. Sabemos que su inactivación no pasa desapercibida: el resultado de su inactivación es alguna forma de amnesia global transitoria.

Cuando pensé por primera vez en esta explicación para ese proceso que se halla tras nuestro sentido de la identidad me pregunté por la carga que suponía la repetición constante y la puesta en escena interna continua de las mismas pautas sensoriales con el fin de poder mostrar una misma información. ¿No sería eso una carga intolerable para las neuronas? Pero me

sentí reafirmado cuando pensé en otros ejemplos de cargas aparentemente desordenadas en el tejido biológico. Piénsese en las células musculares del corazón, condenadas de por vida a su repetida contracción.

La idea que cada cual se hace de sí mismo, la imagen que gradualmente nos construimos de quiénes somos física y mentalmente, de en qué lugar encajamos socialmente, se basa en la memoria autobiográfica a lo largo de años de experiencia y está constantemente sujeta a remodelación (véase el epígrafe siguiente sobre el inconsciente). Estos procesos conscientes e inconscientes, en la proporción que sea, se ven influidos por toda suerte de factores: rasgos de personalidad innatos y adquiridos, inteligencia, conocimientos, entorno social y cultural. El ser autobiográfico que mostramos en nuestra mente, en este instante, es el producto final no sólo de nuestras tendencias innatas y de nuestras experiencias vitales, sino de la recomposición de los recuerdos de esas experiencias bajo la influencia de aquellos factores.

Los cambios que se dan en el ser autobiográfico durante una vida no sólo se deben a la remodelación del pasado vivido que se da consciente e inconscientemente, sino también al establecimiento y remodelado del futuro previsto. Creo que un aspecto clave de la evolución del ser tiene que ver con el equilibrio de las dos influencias: el pasado vivido y el futuro anticipado. La madurez personal significa que los recuerdos del futuro que prevemos para el tiempo que podamos tener por delante suponen un gran peso en todo momento en el ser autobiográfico. Los recuerdos de los escenarios que concebimos como anhelos, deseos, objetivos y obligaciones ejercen en todo momento una fuerza sobre el ser. Sin duda toman parte también en el remodelado del pasado vivido, consciente e inconscientemente, y en la creación de la persona que creemos ser, instante tras instante.

Nuestras actitudes y elecciones son, en no pequeña parte, consecuencia de la «ocasión de sentir la propia persona» que los organismos maquinan en el paso de cada instante. Por ello no es de extrañar que podamos variar y cambiar, sucumbir a la vanidad y traicionar, ser maleables y volubles. En nuestro interior está el potencial de crear nuestros propios Hamlet, Yago y

Falstaff. Bajo las circunstancias adecuadas, pueden emerger aspectos de esos personajes, breve y transitoriamente, es de esperar. En algunos aspectos es casi asombroso que la mayoría de nosotros sólo tenga *un* carácter, aunque hay buenas razones para la singularidad. La tendencia hacia el control unificado prevalece durante la historia de nuestro desarrollo, seguramente porque un organismo único exige que haya un solo ser si se desea conseguir el objetivo de mantener la vida: más de un ser por organismo no es una buena receta para la supervivencia. Las imaginaciones riquísimas de nuestra mente sí preparan «múltiples esbozos» del guión de la vida de nuestro organismo... por situar la idea en el marco de referencia propuesto por Daniel Dennett.<sup>12</sup> Con todo, las sombras del ser central, profundamente biológico, y del ser autobiográfico que crece bajo su influencia, propician constantemente la selección de «esbozos» que van de acuerdo con un ser unificado y único. Más aún, la maquinaria selectiva delicadamente conformada de nuestra imaginación delimita las probabilidades de selección hacia un mismo ser históricamente continuo. Podemos ser Hamlet durante una semana o Falstaff por una noche pero solemos tener tendencia a volver al refugio original. Si tenemos el genio de Shakespeare, podemos utilizar esas batallas interiores del ser para crear el reparto completo de personajes del teatro occidental o, como en el caso de Fernando Pessoa, crear cuatro poetas distintos con una misma pluma. Pero, en último término, es el propio ser Shakespeare el que se retira tranquilamente a Stratford o el propio ser Pessoa el que se mata bebiendo en un hospital de Lisboa. En resumidas cuentas, que hay límites a ser continuo, único y unificado, como señala Whitehead en sus comentarios a la conciencia de uno mismo en su *Process and Reality*;<sup>13</sup> los fracasos humanos y la extraña enfermedad de las múltiples personalidades atestiguan la existencia de tales límites y sin embargo son innegables la tendencia a un único ser y la ventaja que supone para una mente sana.<sup>14</sup>

Florestán, el héroe romántico de la ópera *Fidelio* de Beethoven, se ve injustamente encerrado en una oscura mazmorra. «¡Dios, qué oscuro está esto!» exclama, y con ello bien podría estar refiriéndose a la oscuridad de las profundidades de la memoria humana.<sup>15</sup> No somos conscientes de qué recuerdos albergamos y cuáles no, de cómo almacenamos nuestros recuerdos, de cómo los organizamos y los clasificamos, de cómo interrelacionamos recuerdos de diversas clases sensoriales, de diferentes asuntos y de distinta importancia emocional. Por lo general, tenemos poco control directo sobre la «fuerza» de nuestros recuerdos o sobre la facilidad o dificultad con las que podemos recuperarlos. Por supuesto que tenemos todo tipo de intuiciones interesantes sobre el valor emocional, la robustez y la profundidad de los recuerdos, pero *no* un conocimiento directo de la mecánica de la memoria. Tenemos un sólido corpus de investigación sobre los factores que rigen la memorización y la recuperación de recuerdos, así como de los sistemas neurales que se requieren para sustentar y recuperar recuerdos.<sup>16</sup> Pero lo que se dice conocimiento consciente, no tenemos.

Los recuerdos que constituyen nuestros registros autobiográficos se encuentran precisamente en esas mismas circunstancias, quizá tanto más cuanto que la alta carga emocional de tantos de esos recuerdos pueda hacer que el cerebro los trate de diferente manera. Experimentamos el contenido que hay en los registros autobiográficos (somos conscientes de ese contenido), pero no sabemos cómo llegan a almacenarse, ni cuánto de cada uno, ni con qué firmeza, ni si superficial o profundamente. Ni tampoco sabemos cómo se interrelacionan los contenidos como tales recuerdos ni cómo se clasifican y reorganizan en el pozo de la memoria, ni cómo se establecen los vínculos entre los recuerdos ni cómo se mantienen a lo largo del tiempo en el modo latente, implícito y disponible en el que tenemos el conocimiento dentro de nosotros. Y sin embargo, y así como no experimentamos ninguna de estas cosas directamente, sí sabemos algo de los circuitos que albergan estos recuerdos. Están situados en abundancia en los córtex de orden superior, sobre todo en las regiones temporal y frontal, y mantienen estrechas relaciones de red con las regiones límbicas corticales y subcorticales y con el tálamo. Neurobiológicamente hablando, la mazmorra oscura de Florestán recibirá algo de luz antes de que pase mucho tiempo.

Ciertamente, algunos conjuntos de recuerdos autobiográficos se reactivan sencilla y coherentemente instante tras instante y esos recuerdos envían a nuestra conciencia ampliada los hechos de nuestra identidad física, mental y demográfica, los hechos de nuestra procedencia inmediata (dónde estábamos inmediatamente antes, hace unos pocos minutos o unas horas, ayer) y los hechos de nuestro futuro pretendido inmediato (lo que debemos hacer en los próximos minutos o en las horas siguientes, lo que tenemos previsto para esta noche y para mañana). La alteración de este aspecto fundamental del ser autobiográfico origina el tremendo problema neurológico que hemos encontrado en la amnesia global transitoria.

Sin embargo, determinados contenidos de la memoria autobiográfica permanecen sumergidos durante largos períodos de tiempo y puede que nunca salgan a la luz. Dado que los recuerdos no se archivan en forma facsímil y deben pasar por un proceso de reconstrucción durante su recuperación, es fácil imaginar que no puedan reconstruirse por completo los recuerdos de determinados sucesos autobiográficos, o que se reconstruyan de forma que difieran del original o que nunca vuelvan a ver la luz de la conciencia. En vez de eso, pueden promover la recuperación de otros recuerdos que se hacen conscientes bajo la forma de otros hechos concretos o como estados emocionales concretos. En la conciencia ampliada de ese momento, los hechos así recuperados pueden resultar inexplicables debido a su falta aparente de conexión con el contenido de la conciencia que domina el escenario central de ese momento. Los hechos pueden parecer inmotivados aunque *sub rosa* sí existe una trama de conexiones que reflejan o bien la realidad de cierto momento vivido anteriormente o bien la remodelación de ese momento mediante una organización paulatina e inconsciente de almacenes secretos de memoria.

Consideremos ahora los significados múltiples y legítimos de la palabra *conexiones* en la frase anterior. La palabra se refiere a la conexión de cosas y acontecimientos tal y como pueden haber ocurrido históricamente; se refiere a la representación mental icónica de tales cosas y acontecimientos tal y como los hemos experimentado; y asimismo se refiere a la conexión neural entre los circuitos cerebrales necesaria para que mantener un registro de esas cosas y esos acontecimientos y para volver a desplegar tales registros como



pautas neurales explícitas. El mundo del inconsciente psicoanalítico hunde sus raíces en los sistemas neurales que sustentan la memoria autobiográfica, y el psicoanálisis suele verse como el medio de atisbar en toda esa maraña de conexiones psicológicas del interior de la memoria autobiográfica. Sin embargo, y de manera inevitable, ese mundo está también relacionado con los demás tipos de conexiones que acabo de esbozar.

El inconsciente, en el sentido restringido en el que la palabra se ha grabado en nuestra cultura, sólo es una parte de la enorme cantidad de procesos y contenidos que no se hacen conscientes, que no son conocidos por la conciencia central o por la ampliada. De hecho, la lista de lo «no conocido» es asombrosa. Pensemos qué cosas abarca:

1. todas las imágenes completamente formadas a las que no prestamos atención;
2. todas las pautas neurales que nunca llegan a convertirse en imágenes;
3. todas las disponibilidades que se han adquirido con la experiencia, que están latentes y que puede que nunca se conviertan en una pauta neural explícita;
4. todo el remodelado silencioso de tales disponibilidades y toda su silenciosa reconexión en red, que pueden no ser conocidas explícitamente nunca;
5. toda la sabiduría y todo el conocimiento prácticos escondidos que la naturaleza ha encarnado en las disponibilidades innatas y homeostáticas.

Asombroso, ciertamente, lo poco que llegamos a conocer.

## EL SER DE LA NATURALEZA Y EL SER DE LA CULTURA

Suele ser una temeridad volver a la discusión «naturaleza frente a cultura» para intentar decidir si una determinada función cognitiva está conformada de determinada manera y en un individuo concreto por el genoma, a través de sus imperativos biológicos relacionados, o por el entorno, a través de la influencia de la cultura. Curiosamente, cuando vemos la conciencia desde el punto de vista que yo propongo, aparecen más posibles

las distinciones de este tipo. Por ejemplo, me atrevería a decir que prácticamente toda la maquinaria que se encuentra detrás de la conciencia central y de la generación del ser central está fundamentalmente bajo el control de los genes. Salvo situaciones en las que la enfermedad trastorna la estructura cerebral en épocas tempranas, el genoma pone en su sitio los vínculos cuerpo-cerebro apropiados tanto neurales como humorales, tiende los circuitos necesarios y, con ayuda del entorno, permite que la maquinaria trabaje en forma fiable durante toda una vida.

El desarrollo del ser autobiográfico es harina de otro costal. Ciertamente la conexión entre el ser central y las estructuras que sustentan el desarrollo de la memoria autobiográfica está organizado bajo el control genómico. Lo mismo que los procesos que están en la base de qué es lo que se puede memorizar y qué modelado de circuitos corticales y subcorticales puede hacerse, de tal modo que aparezcan las zonas de convergencia y sus disponibilidades. En otras palabras, la memoria autobiográfica se desarrolla y madura bajo la sombra vigilante de la biología heredada. Sin embargo, y a diferencia del ser central, en el desarrollo y en la maduración de memoria autobiográfica deben darse muchas cosas que no sólo sean dependientes del entorno sino también que estén reguladas por él. Por ejemplo, los esquemas de recompensa y castigo que se ofrecen a los bebés, a los niños y a los adolescentes varían entre entornos domésticos, escolares y sociales diversos; la conformación de los acontecimientos que constituyen el pasado histórico del individuo así como su futuro previsto está regulada en no pequeña medida por el entorno; las reglas y los principios que rigen las culturas en las que se desarrolla el ser autobiográfico están bajo el control del entorno; lo mismo ocurre con los conocimientos según los cuales los individuos organizan su autobiografía, y que van desde modelos de comportamiento individual a hechos culturales.

Cuando hablamos del ser para hacer referencia a la dignidad única del ser humano, cuando hablamos del ser para referirnos a los lugares y a las personas que han conformado nuestras vidas y lo que describimos como aquello que nos pertenece y como vivo en nosotros, hablamos naturalmente del ser autobiográfico. El ser autobiográfico es el estado cerebral para el que cuenta más la historia cultural de la humanidad.

## MÁS ALLÁ DE LA CONCIENCIA AMPLIADA

La conciencia ampliada permite a los organismos humanos llegar a la mismísima cúspide de sus capacidades mentales. Veamos algunas de éstas: la capacidad de crear artefactos útiles, la capacidad de tener en cuenta la mente de los demás, la capacidad de apreciar la mente de una colectividad, la capacidad de sufrir con dolor en lugar de simplemente notar dolor y reaccionar contra él, la capacidad de sentir la posibilidad de la muerte en el ser y en el otro, la capacidad de valorar la vida, la capacidad de construir un sentido de lo bueno y lo malo diferente al del placer y del dolor, la capacidad de tener en cuenta los intereses de los demás y de la colectividad, la capacidad de sentir la belleza como algo opuesto a un simple sentir placer, la capacidad de notar una discordancia de sentimientos y más adelante una discordancia de ideas abstractas, que es la fuente del sentido de la verdad. Entre esta notabilísima colección de habilidades que permite la conciencia ampliada, dos en concreto merecen resaltarse: primera, la capacidad de superar los dictados de la ventaja o de la desventaja que imponen las disposiciones relacionadas con la supervivencia y, segunda, la detección fundamental de discordancias que lleva a la búsqueda de la verdad y al deseo de construir normas e ideales del comportamiento y al análisis de los hechos. Estas dos capacidades no son sólo mis preferidas como candidatas para el pináculo de lo distintivamente humano, sino que son también las que permiten la auténtica función humana que está tan bien captada en la palabra *consciencia*. Yo no sitúo a la conciencia, ni en su forma central ni en su forma ampliada, en el pináculo de las cualidades humanas. La conciencia es necesaria pero no suficiente para alcanzar el pináculo actual.

El encadenamiento de precedencias es curiosísimo: la señalización neural no consciente de un organismo individual engendra al *protoser*, que permite la existencia de *ser central* y de *consciencia central*, que a su vez fundamentan el *ser autobiográfico*, el cual produce la *consciencia ampliada*. Al final de la cadena, la *consciencia ampliada* da lugar a la *consciencia*.

El estatuto de nuestra comprensión relacionada con la consciencia, con la conciencia ampliada y con la conciencia central bien puede ir en paralelo con el orden en que los seres humanos parecen haber caído en la cuenta de

tales fenómenos, interesándose por ellos. Los humanos identificaron la consciencia y se interesaron por su quehacer mucho antes de haber identificado a la conciencia ampliada como problema, y mucho más que de hacer lo propio con la conciencia central. Los dioses de la antigüedad no hablaban a los héroes de los poemas homéricos sobre asuntos de conciencia sino más bien de asuntos de consciencia: piénsese en Atenea cuando detiene el brazo de Aquiles, siendo un muchacho, y le impide matar a Agamenón, en la *Iliada*. Diez siglos antes de nuestra era, los relatos homéricos suponen la existencia de conciencia central pero no la tratan explícitamente. Indirectamente describen una conciencia a trozos, dominada por los dioses, pero lo que verdaderamente les preocupa es la consciencia.<sup>17</sup> Solón, siete siglos antes de nuestra era, ya está probablemente en el camino a la consciencia y a la conciencia: aconseja al lector a «conocerse a sí mismo».<sup>18</sup> Más o menos igual de sabios son los griegos a partir del año 500 a. C. en adelante, lo mismo que los autores y protagonistas del Génesis, los autores del *Mahabharata* y el *shi* que recopiló el *Tao te King*. Pero ninguno de ellos se ocupó de las nociones de conciencia que nos preocupan hoy. No es sólo que en Platón y Aristóteles no se encuentre la palabra que significa conciencia, sino que *nous* y *psyche* no son sus equivalentes. Tampoco aparece el concepto. (*Psyche* se refería a ciertos aspectos de un organismo que yo creo que son fundamentales para la aparición de lo que ahora llamamos conciencia [aliento, sangre] o que están estrechamente relacionados [mente, alma], pero no se correspondía con el mismo concepto.)<sup>19</sup> La preocupación por lo que ahora llamamos conciencia es reciente (puede que unos tres siglos y medio) y sólo ha pasado a primer plano en el siglo xx.

La acuñación de las palabras con las que indicamos los «fenómenos de la conciencia» en los idiomas que nos ha traído el pensamiento occidental parecen indicar asimismo que la curiosidad por estos fenómenos y su comprensión seguramente fueron en orden inverso al de su complejidad. En la historia de la lengua inglesa, por ejemplo, la palabra en inglés antiguo relacionada con la conciencia es *inwit*, una soberbia construcción que funde en sí la noción de interior (*in*, en) con la de mente (*wit*). La palabra *consciencia* (del latín *con* y *scientia*, que indica la recolección de conocimientos) está en uso desde el siglo XIII, mientras que las palabras

*consciousness* [conciencia] y *conscious* [consciente] sólo aparecen a partir de la primera mitad del siglo XVII, mucho después de la muerte de Shakespeare (el primer uso documentado de la palabra *consciousness* data de 1632). Hacia 1600, Shakespeare hizo decir a Hamlet: «Y así la consciencia nos vuelve cobardes», y lo que realmente quería decir era consciencia, no conciencia. Aunque el bardo comprendió profundamente la naturaleza de la conciencia ampliada y prácticamente la plantó en forma literaria en la cultura occidental, nunca supo denominarla como tal. Puede que incluso se diera cuenta de que había algo parecido a la conciencia central que acechaba tras la conciencia ampliada, pero la conciencia central no era el centro de sus preocupaciones.

En inglés y en su «lengua materna», el alemán, hay palabras distintas para consciencia y conciencia. En alemán, la palabra que indica «conciencia» es *Bewusstsein* y la palabra para «consciencia» es *Gewissen*. En las lenguas romances, por el contrario, una sola palabra denota la consciencia y la conciencia. Cuando traduzco la palabra «inconsciente» al francés (*inconscient*) o al portugués (*inconsciente*) puedo referirme indistintamente a una persona comatosa o a una persona cuya conducta es insensata. El inglés nos ofrece tanto *unconscious* como *unconscionable* y el alemán nos da *unbewusst* y *gewissenlos*. Pero en las lenguas romances sólo el contexto puede revelar el sentido que se pretende de la frase.\* Por cierto que en este asunto las cosas pueden hacerse bastante confusas pero siempre con un punto de interés. En lenguas romances como el francés y el portugués también podemos referirnos a la conciencia con una palabra que denota conocimiento, por ejemplo *connaissance* en francés y *conhecimento* en portugués. Nótese una vez más que las palabras alternativas se refieren a «hechos conocidos», presumiblemente a los hechos de que hay un ser y de que es a ese ser al que se le atribuye el conocimiento. Sea cual sea la palabra que utilicemos para indicar conciencia, nunca estamos lejos de la noción de conocimiento abarcador como delata el uso de variantes del prefijo *con* (que incluye) y de la palabra *scientia* (hechos, científicos o no).

Cuando comenzó a surgir el concepto tras la palabra *conciencia* los hablantes de lenguas romances recogieron la palabra *consciencia* para denotarla en lugar de acuñar una nueva palabra. La tolerancia cultural de la combinación de significados es curiosísima, seguramente un testimonio más

de la evolución de las preocupaciones humanas en esta materia y merece una investigación propia. No sabemos cómo a la relación entre los conceptos de consciencia y conciencia se le dio más valor que a su distinción. Curiosamente, y a diferencia del inglés y del alemán, las lenguas romances no tienen tampoco palabra para designar el *ser* (los pronombres reflexivos no son buenos sustitutos). Los pronombres personales *yo* o *mí* se tienen por satisfactorios para designar una entidad que podría tener su propio nombre (una traducción directa de *self*) pero que no la tiene.

Se podría haber conjeturado que por estar la consciencia en la cima de la complejidad que acabo de delinear, habría de ser el último fenómeno en tenerse en cuenta y en comprenderse en cuanto a su naturaleza y sus mecanismos. Lo cierto parece ser lo contrario. Yo argüiría que sabemos más acerca de las obras de la consciencia que lo que sabemos acerca de la conciencia ampliada, del mismo modo que sabemos más sobre la conciencia ampliada que lo que sabemos acerca de la conciencia central. La obra de Jean-Pierre Changeux sobre la neurobiología de la ética, o la de Robert Ornstein sobre la relación entre conciencia y sociedad apoya mi opinión sobre la consciencia. Los intentos de Daniel Dennett, Bernard Baars y James Newman por dilucidar la conciencia como conciencia ampliada apoyan la opinión de este último.<sup>20</sup> Por lo que yo puedo ver, el fulcro del misterio se encuentra tras la conciencia central. Bien pudiera ser que la consciencia y la conciencia ampliada sólo estén explicadas a medias porque comprenderlas dependa, en parte, de la resolución del problema de la conciencia central.

## CAPÍTULO OCHO

# LA NEUROLOGÍA DE LA CONCIENCIA

Considero la propuesta esbozada en capítulos previos como la cota cero de un programa de investigación de la base neural de la conciencia. Sólo la futura investigación de estas propuestas, utilizando diversos enfoques, podrá decidir los méritos de las ideas presentadas aquí. Sin embargo, y mientras tanto, podemos ponderar estas ideas en función de las pruebas ya disponibles en neurociencia, y ése es el propósito de este capítulo.

En los capítulos 5, 6 y 7 he avanzado algunas hipótesis en relación con los mecanismos de la conciencia central y de la conciencia ampliada y he señalado qué estructuras anatómicas serían necesarias para sustentar el protoser y el mapa de segundo orden exigidos por esos mecanismos.

Basadas en esas hipótesis, deberían ser ciertas las siguientes afirmaciones:

1. El daño bilateral en los mapas de información somatosensorial, que forman la base neural del protoser, debería interrumpir la conciencia. La interrupción de la conciencia debería ser máxima a renglón seguido de una lesión en el tallo cerebral superior y en el hipotálamo, donde las estructuras del protoser se encuentran muy juntas unas a otras, siendo menos fuerte en niveles superiores (los córtex de la ínsula,  $S_2$ ,  $S_1$ , los córtex parietales relacionados con ellos), en los que las cadenas de procesamiento están más separadas en el espacio.

2. El daño bilateral en las estructuras de las que se supone que participan en la construcción del relato en imágenes de segundo orden acerca de la relación organismo-objeto, debería interrumpir parcial o totalmente la conciencia central. Ejemplos de tales estructuras son determinados núcleos del tálamo y de los córtex cingulados.

3. El daño bilateral en los córtex temporales, entre ellos la región inferotemporal conocida como IT y el polo temporal conocido como TP, no debería dañar la conciencia central ya que en esas circunstancias las estructuras requeridas para representar al protoser, para procesar la mayoría de los objetos por conocer y para crear el relato en imágenes de la relación organismo-objeto están todas intactas. Sin embargo, el daño en los córtex temporales dañará la activación de los registros de la memoria autobiográfica y reducirá por lo tanto el ámbito de la conciencia ampliada. Lo mismo puede decirse del daño bilateral en algunos córtex de orden superior interiores a las amplias regiones prefrontales, que también sustentan los registros con los cuales puede activarse el ser autobiográfico.

4. El daño bilateral en el hipocampo no dañará la conciencia central. Sin embargo, y como la memorización de nuevos hechos quedará imposibilitada, detendrá el crecimiento de la memoria autobiográfica, afectará a su mantenimiento y, en consecuencia, alterará la calidad futura de la conciencia ampliada.

5. El daño bilateral en los córtex sensoriales tempranos relacionados con la información sensorial externa (por ejemplo, la visión y la audición) no debería dañar la conciencia central salvo en lo que se refiere a la imposibilidad de representar los aspectos de un objeto dado que dependan de ese córtex concreto. La situación de los córtex somatosensoriales es excepcional ya que suministran parte de la base del protoser. El daño que puedan sufrir queda dicho en la afirmación 1 anterior.

6. El daño bilateral en los córtex prefrontales, aun siendo amplio, no debería alterar la conciencia central.

En las páginas que siguen, evaluaré la validez de estas afirmaciones a la luz de las pruebas obtenidas de la neuropatología, la neuroanatomía, la neurofisiología y la neuropsicología.

**EVALUACIÓN DE LA AFIRMACIÓN NÚMERO 1: PRUEBAS DEL PAPEL DE LAS ESTRUCTURAS DEL PROTOSER EN LA CONCIENCIA**



La afirmación número 1 señala que el daño bilateral en los mapas de información somatosensorial que forman la base neural del protoser debería interrumpir la conciencia. Esta afirmación está sustentada por una combinación de pruebas obtenidas en casos de coma, de estado vegetativo persistente, de síndrome del encierro y de daño en el cerebro basal anterior. Como la cantidad de pruebas es tan enorme, me centraré en el material referente al coma y al estado vegetativo persistente y empezaré ofreciendo una breve descripción de la apariencia del coma y del estado vegetativo.<sup>1</sup>

### *Parecen dormir*

Parecen dormir, puede parecer que duermen, pero no duermen. Hay una descripción universal del coma y su descripción clínica puede ser más o menos como sigue: sin previo aviso, el paciente se cae, queda en el suelo y aparentemente respira con cierta dificultad; no responde a su mujer ni a las asistencias que le llevaron al hospital; tampoco respondió a nadie en la sala de urgencias y siguió sin responder a los médicos cuatro días después. De no ser por el complejo de tubos y cables y de pantallitas electrónicas que le rodean, de no ser por el hecho de que se encuentra en una unidad de última tecnología para el tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares, nosotros como visitantes bien podríamos creer que no está más que dormido. Pero lo cierto es que ha tenido un ataque y está en coma, estado muy anormal del que no puede sacarlo ninguna estimulación continuada.

Se le puede hablar, se le puede susurrar al oído, se le puede acariciar la cara y apretar la mano, se le puede hacer todo lo que quepa para evaluar este tipo de situaciones, pero no se despertará. Y sin embargo le sigue latiendo el corazón, le sigue circulando la sangre y le siguen funcionando los pulmones, lo mismo que los riñones y que los demás órganos y sistemas que sirven para la inmediata supervivencia, con una ligera ayuda del equipo de vigilancia intensiva. El problema es el cerebro. Ha sufrido un daño por un ataque en una región pequeña pero fundamental. El resultado observable es la suspensión de la vigilia, de la emoción, de la atención, del comportamiento deliberado. El resultado que podríamos inferir de nuestra observación es que también ha

quedado en suspenso la conciencia. No sólo es incapaz de producir prueba alguna de tener una mente consciente que funcione, sino que ni siquiera proporciona señales indirectas de que tenga mente. Está vivo pero su organismo ha cambiado radicalmente.

Todas las noches, cuando nos dormimos y alcanzamos el estado de sueño profundo y reparador que llamamos estado 4, estamos en relación con la conciencia y la mente en un estado similar al suyo. Contamos con despertarnos una y otra vez y por ello no nos produce ninguna ansiedad ese abandonar la conciencia y la mente durante unas pocas horas. La situación del paciente comatoso es, sin embargo, bastante diferente: no se le puede despertar del tipo de sueño en el que se ha visto inmerso y la probabilidad de que recupere la conciencia no es elevada. Es posible que persista el coma y que termine por llegar la muerte. También es posible que su coma profundo se haga más ligero y que termine por convertirse en un estado permanente de inconsciencia conocido como estado vegetativo persistente.

Si la situación evoluciona hacia el estado vegetativo, el paciente empezará a mostrar ciclos de sueño y de vigilia aparentes, que se sucederán unos a otros de manera aparentemente normal. Es cosa que podemos afirmar a partir de dos tipos de pruebas. La primera es que le cambiará el electroencefalograma (EEG), pudiendo mostrar durante un cierto número de horas cada día las pautas características del sueño o de la vigilia. La segunda es que puede comenzar a responder a los estímulos abriendo los ojos. Desgraciadamente, no hay ninguna prueba de que esté recobrando la conciencia; lo único que indica eso es que ha recuperado la vigilia. Como ya vimos, la vigilia es un elemento necesario de la conciencia (salvo en los sueños, claro es), pero no es en absoluto lo mismo que la conciencia. Si el paciente se queda vegetativo, su control de las funciones autónomas, como la tensión sanguínea y la respiración, puede también normalizarse. Por el contrario, en poquísimos pacientes y en rarísimas ocasiones, puede haber ejemplos aislados de movimientos coordinados de cabeza y ojos, elocuciones aisladas y estereotipadas, alguna lágrima o sonrisa aisladas. Sin embargo, y en esencia, durante la parte del día aparentemente en vigilia, los pacientes en estado vegetativo no presentan conducta alguna, ni espontánea ni en respuesta a estímulo, que revele presencia de conciencia. En el estado

vegetativo no se recuperan emoción, atención ni conducta deliberada. La suposición razonable, corroborada por los informes de los pocos individuos que terminaron por recuperar la conciencia, es que la conciencia no aparece por ninguna parte.<sup>2</sup>

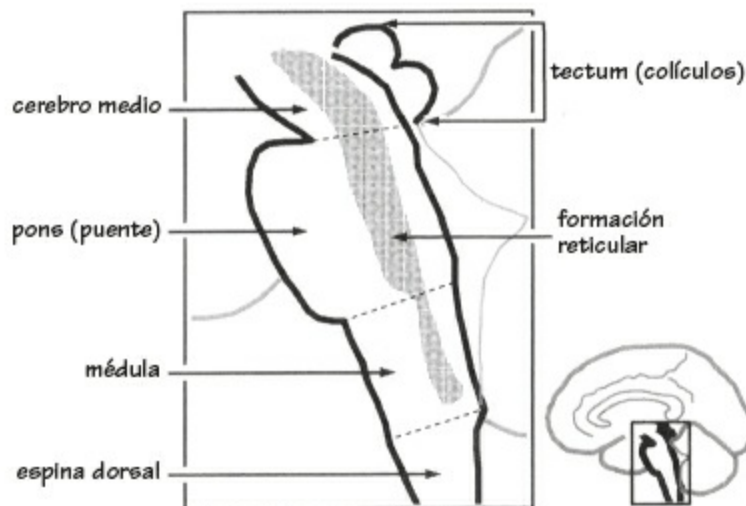
La causa de la tragedia del paciente es el daño de una parte minúscula del tallo cerebral. El tallo cerebral conecta la médula espinal con las grandes extensiones de los hemisferios cerebrales. Es la estructura troncal que une la parte del sistema nervioso central que se asienta en el interior del canal vertebral, a lo largo de toda la espina dorsal (la médula espinal) con la parte del sistema nervioso central que se asienta en el interior del cráneo (el cerebro, en su acepción normal). El tallo cerebral recibe las señales procedentes del cuerpo propiamente dicho y sirve también como conducto para esas señales en su desplazamiento hacia partes del cerebro situadas más arriba; de la misma forma, sirve como conducto para las señales que se desplazan en dirección opuesta, del cerebro hacia el cuerpo propiamente dicho. Además tiene numerosos núcleos pequeños y fibras nerviosas que le sirven de conexión consigo mismo. Se sabe desde hace mucho que el control de las funciones vitales, como las del corazón, los pulmones y demás órganos, depende del tallo cerebral, lo mismo que el control del sueño y de la vigilia. Por lo tanto, la naturaleza sitúa en un área del cerebro extremadamente pequeña muchas de las vías fundamentales que pasan señales de los acontecimientos químicos y neurales del cuerpo propiamente dicho hacia el sistema nervioso central y que transportan señales del sistema nervioso central hacia el cuerpo. Junto a estas vías fundamentales, hay miríadas de centros diminutos que controlan muchas funciones vitales.

Ninguna de estas vías ni ninguno de estos centros de control está situado al azar. Por el contrario, y como siempre ocurre en el caso del cerebro, están organizados formando pautas anatómicas coherentes, que pueden encontrarse en todos los humanos de la misma manera, y que pueden encontrarse en muchas otras especies casi en la misma posición.<sup>3</sup> Cuando se produce el coma como resultado de un daño por debajo del tálamo, la destrucción se produce desde el puente medio o el puente superior hacia arriba, hacia el cerebro medio y el hipotálamo. Además el daño debe estar localizado en la parte posterior del tallo cerebral y no en la parte anterior.<sup>4</sup>

El daño que causa el coma y el estado vegetativo persistente suele dejar a salvo ciertos núcleos nerviosos craneales y diversos tramos largos, descendentes y ascendentes, pero siempre estropea diversas familias de núcleos del tegmentum del tallo cerebral. Entre ellos están algunos núcleos reticulares bien conocidos, como el núcleo cuneiforme y el núcleo pontis oralis. Los llamaré *núcleos reticulares clásicos*. Pero el daño comprende también núcleos «no clásicos» que, dependiendo del autor, pueden estar agrupados, o no, bajo la designación algo polémica de «formación reticular». Estos núcleos no clásicos comprenden una colección de núcleos de monoamina (locus coeruleus, área tegmental ventral, substantia nigra, núcleos rafe), núcleos de acetilcolina y agregados grandes de núcleos conocidos como núcleos parabraquiales y gris periacueductal. Finalmente, pueden estar también dañados los colículos, pero lo estén o no sí se ven interrumpidas la entrada y la salida de señales. Sus funciones están en peligro y si no lo están los resultados de tales funciones no pueden enviarse ni al tallo cerebral ni al telencéfalo. (Véase figura 8.1. La formación reticular está señalada como área sombreada.)

¿Apoyan la afirmación número 1 las situaciones de coma y de estado vegetativo persistente? Yo creo que sí, aunque aquí corresponde hacer algunos comentarios. Como se ha indicado, el alcance de la lesión cerebral que normalmente causa coma pone en peligro numerosas estructuras, desde las que se encuentran en los núcleos reticulares clásicos, de los que se sabe que controlan la vigilia, a los núcleos no clásicos, que encajan fácilmente en la noción de protoser que he >avanzado. Podría argüirse que el deterioro de la conciencia visto en el coma queda poco explicado mediante el daño a los núcleos reticulares clásicos. Dejando a un lado el hecho de que las pruebas neuropatológicas y neuroanatómicas en estos casos no son completas todavía, el argumento sería problemático ya que es baja la probabilidad de que tengan funciones verdaderamente independientes las diferentes aunque contiguas familias de núcleos. Ese argumento pasaría por alto la ubicación anatómica y la proximidad funcional de los núcleos reticulares clásicos y de los núcleos de monoamina y acetilcolina. Esos núcleos están anatómicamente y funcionalmente entretejidos con los que regulan el estado actual del cuerpo y los que cartografían el estado corporal, y es evidente que los núcleos reticulares de

monoamina y acetilcolina se ven influidos por lo que ocurre en los núcleos relacionados con el cuerpo.<sup>5</sup> No es que yo sugiera que los núcleos reticulares clásicos y los de monoamina y acetilcolina no hagan lo que se supone que hacen: activar y modular el tálamo y el córtex cerebral. Lo que sugiero es que lo hacen en determinadas circunstancias que están dadas, en buena parte, por las estructuras del protoser que regulan el cuerpo y que representan el estado del cuerpo en el tallo cerebral. Necesitamos incluir las estructuras reguladoras del cuerpo en el cuadro que pintemos del tallo cerebral relativo a la conciencia y puede que también necesitemos ampliar la caracterización anatómica del protoser e incluir a los núcleos reticulares clásicos; se trata de un asunto para futuras investigaciones y ahora no podemos decidirlo.



*Figura 8.1.* Principales divisiones anatómicas del tallo cerebral, vistas en sección sagital a través de la línea media del cerebro. La orientación anatómica se ve en el recuadrillo a la derecha del recuadro principal.

Otra razón por la que el argumento no sería válido se refiere al hecho de que algunos pacientes comatosos, sin señal alguna de conciencia, pueden tener un electroencefalograma normal, lo que podría indicar que las funciones de los núcleos reticulares clásicos se han preservado en cierto modo (o, más sencillamente, que debemos ser cautelosos sobre la interpretación de los descubrimientos de los EEG en relación con la conciencia, ya que también es cierto que algunos pacientes conscientes pueden tener un EEG anormal).<sup>6</sup>

En algunos casos, el coma se da tras un daño combinado en el cerebro medio superior y en el hipotálamo, o después de una lesión en el tálamo. En ambos casos, la situación es compatible también con la afirmación número 1. El daño en el cerebro medio superior y en el hipotálamo deteriora una gran parte de las estructuras que se requieren para conformar el protoser. Y no menos importante, el daño se interpone en las vías que ascienden hacia las ubicaciones corticales del protoser y de los mapas de segundo orden. El mismo razonamiento se aplica a los ejemplos de daño en el tálamo.

Es importante que en los casos de daño en el tallo cerebral en los que no se ve deteriorada la conciencia (por ejemplo, en el síndrome del encierro), la región descrita anteriormente queda intacta: casi todas las estructuras que acabo de enumerar se encuentran fuera del área dañada en el síndrome del encierro. El muy diferente aspecto del síndrome del encierro merece un comentario especial.

### *Puede parecerse al coma*

Si las lesiones del tallo cerebral que causan el coma pueden ayudarnos a evaluar la afirmación número 1, lo mismo pueden ayudarnos las lesiones que no causan coma, sobre todo si están situadas muy cerca de las que sí lo causan. El ejemplo más sorprendente se da cuando el daño en el tallo cerebral, a sólo unos milímetros de la región que acabo de describir para el coma, produce en lugar de éste una lesión devastadora a la que se conoce como síndrome del encierro. Como ya señalé en el capítulo sobre la emoción, los pacientes con síndrome del encierro pierden la capacidad de moverse voluntariamente pero siguen conscientes. Permítaseme dar una idea de la situación.

Al igual que con el coma, la tragedia comenzará generalmente sin previo aviso. El paciente caerá al suelo tan súbitamente como en el coma, sin movimiento ni habla, y seguirá sin movimiento ni habla después del terrible acontecimiento, durante toda su vida. A su alrededor, todos creerán que es un ataque y, en un principio, durante un período de horas, días o semanas, estará en coma. Pero antes o después, en algún momento de la revisión hospitalaria,

se hará evidente que el paciente, aun inmóvil, está despierto. Habrá quien sospeche que está consciente. Habrá unas pocas pistas: los ojos, y la sensación que tendrá un buen observador de que el paciente ha parpadeado deliberadamente. En menos que canta un gallo, habrá cambiado el destino del paciente. Tras un cuidadoso examen se descubrirá que sigue pudiendo realizar un tipo de movimiento: puede mover los ojos hacia arriba y hacia abajo, y puede parpadear. No puede fruncir el ceño, ni mover los ojos hacia los lados, no puede mover los labios ni sacar la lengua y no puede mover cuello, brazos ni piernas. Lo único que conserva de la capacidad de actuar mediante control de la voluntad es mover los ojos en sentido vertical y parpadear. Gracias a estas modestísimas capacidades residuales, se le puede pedir que mire hacia arriba y así lo hace inmediatamente, lo mismo que puede mirar hacia abajo cuando se le pide. Nos oye hablar con total claridad y comprende el significado de nuestras palabras. Está consciente. No está en coma. Su enfermedad se conoce como síndrome del encierro, descripción adecuada para el estado de confinamiento casi solitario de la mente del paciente.

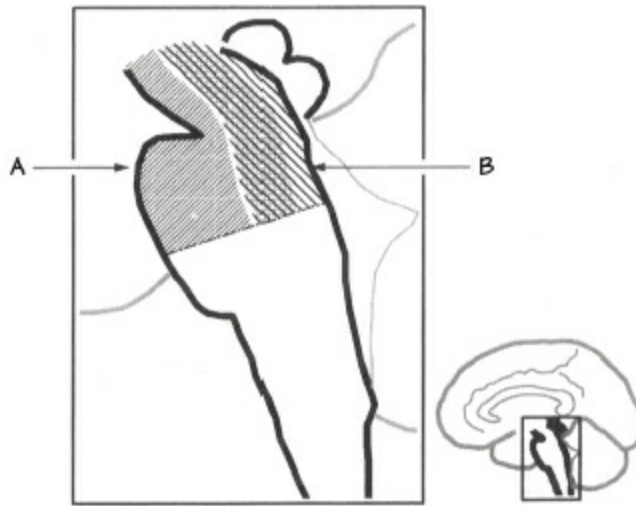
Esa sencilla actividad motora que se mantiene permite un código de comunicación de emergencia: al paciente se le puede pedir que diga «sí» moviendo los ojos hacia arriba y «no» moviendo los ojos hacia abajo. Y se puede utilizar el parpadeo para identificar una letra del alfabeto de una lista que se le recite, de tal modo que pueda componer palabras y frases, letra a letra, y comunicar así ideas complejas. Estos códigos permiten a los pacientes contestar preguntas sobre su pasado y su estado actual y permiten a enfermeras, médicos y familia mantener un diálogo útil. El coma es una situación trágica y el deber de describir a una familia sus terribles consecuencias es doloroso. Pero imagínese lo que es tratar a un encerrado, mirar a los ojos de alguien que tiene mente consciente y que tiene limitada la expresión a los códigos más simples. La crueldad de esta situación casi no tiene parangón en toda la medicina, y la neurología nos ofrece una larga lista de situaciones crueles entre las que elegir: la situación de un paciente con esclerosis amiotrófica lateral avanzada, la conocida como enfermedad de Lou Gehrig, no es mejor. El consuelo que podemos obtener al afrontar la triste

realidad de los pacientes encerrados es que esa profunda carencia de control motor reduce su reactividad emocional y parece inducir una bienvenida calma interior.

En cuanto al tamaño, la localización general y el mecanismo causante, el síndrome del encierro es el resultado de un daño similar al que produce el coma. Pero como la ubicación *concreta* del daño es diferente, el resultado también es diferente y no se ve seguido por pérdida de conciencia. El síndrome del encierro se da solamente cuando el daño se localiza en la parte frontal del tallo cerebral en lugar de darse en la posterior (véase figura 8.2). Y como las vías que llevan señales motoras a todo el cuerpo propiamente dicho se localizan, salvo una excepción, en la parte frontal del tallo cerebral, el ataque que causa el síndrome del encierro destruye esas vías e imposibilita así cualquier posible movimiento en prácticamente todos los grupos musculares del cuerpo. La excepción afortunada se refiere a las vías que controlan el parpadeo y los movimientos verticales de los ojos porque viajan aparte por la parte posterior del tallo cerebral. Por ello se salvan del síndrome del encierro y permiten que se dé cierta comunicación. En resumidas cuentas, el área fundamental que se ve dañada en el coma queda intacta en el cerebro encerrado.<sup>7</sup>

El contraste entre los casos de coma y de encierro ofrece pruebas poderosas de la especificidad de las estructuras que hemos estado manejando para la generación de conciencia. Pero en este punto conviene situar estos comentarios en una perspectiva más amplia de lo que sabemos de esta región del cerebro. En las páginas que siguen sugiero que una explicación del coma y del estado vegetativo persistente solamente en función de los daños en el sistema activador reticular ascendente no hace justicia a la complejidad funcional y anatómica de esta área.





*Figura 8.2.* Localización del daño cerebral en los casos de síndrome del encierro (A) y en los casos de coma (B). La orientación anatómica es igual que en la figura 8.1. La lesión que origina el síndrome del encierro se localiza en la parte anterior (frontal) del tallo cerebral. La lesión que causa el coma se localiza en la parte posterior (detrás) del tallo cerebral.

### *Reflexión sobre los correlatos neurales del coma y del estado vegetativo persistente*

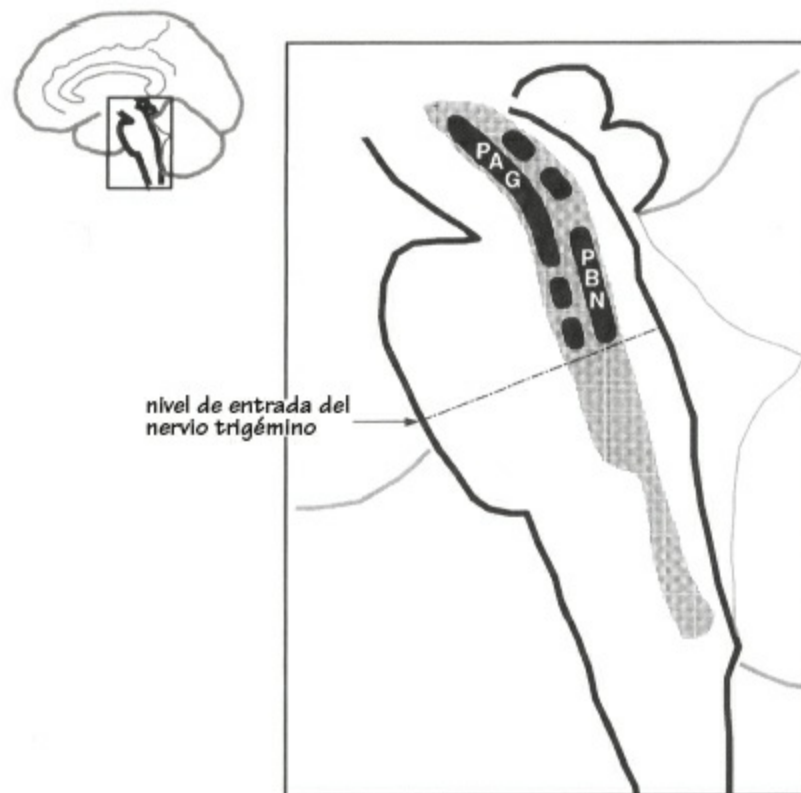
Sabemos hace tiempo y con bastante certeza que la presencia de conciencia depende de la integridad del tallo cerebral. La parte del tallo cerebral cuya lesión interrumpe la conciencia y la parte cuya lesión no la interrumpe las han identificado distintos neurólogos, sobre todo Fred Plum y Jerome Posner en sus estudios sobre pacientes comatosos, vegetativos y encerrados. Gracias sobre todo a sus esfuerzos se han identificado estas dos últimas situaciones clínicas y han recibido nombre.<sup>8</sup>

La parte del tallo cerebral que tiene que dañarse para que se origine un coma abarca la región conocida normalmente como formación reticular. Podemos imaginar esta región general como el eje excéntrico de ese tronco de árbol que conocemos como tallo cerebral. Va desde la altura de la médula oblongata, justamente por encima de la médula espinal, hasta la parte alta del cerebro medio, justamente por debajo del tálamo.<sup>9</sup> Sin embargo, la parte de la

formación reticular que nos interesa más es la que va desde la altura del puente medio hacia arriba ya que sólo a partir de ese nivel causan coma las lesiones del tallo cerebral.

Algunos autores se muestran reticentes al usar el término «formación reticular» o «núcleos reticulares» porque los nuevos datos sobre las estructuras que los componen revelan que no hay homogeneidad en la anatomía o en la funcionalidad de la región.<sup>10</sup> Se trata del mismo problema precisamente que afrontamos con esos «términos paraguas», como, por ejemplo, «sistema límbico». Por otro lado, durante un período transitorio, es razonable y útil referirse a términos como «límbico» o «reticular», con algunas reservas, para establecer la conexión entre puntos de vista viejos y nuevos. Sea como sea, en lugar de ser una colección amorfa de neuronas interconectadas que formaran un encaje sin pautas, es decir, un «reticulum», una redcilla, la formación reticular resulta ser una colección de núcleos identificables de neuronas, cada uno de los cuales tiene funciones específicas y un conjunto de conexiones preferentes. Se ha individualizado, por ejemplo, el núcleo parabraquial dentro de la formación reticular tradicional. Está bien establecido que tiene un papel 1) en la percepción del dolor, 2) en la regulación del corazón, los pulmones y las vísceras, y posiblemente 3) en la vía neural que permite a los organismos apreciar gusto. No se trata de que se haya evaporado la formación reticular; más bien lo que ocurre es que estamos empezando a conocer de qué está hecha, neuralmente hablando. Algunos de los núcleos de acetilcolina y de monoamina que ya he mencionado antes y que tienen un papel indispensable en la atención y en la memoria, también lo tienen en el sueño y forman también parte de la formación reticular.<sup>11</sup> En resumen, que algunos de los núcleos reticulares no se han identificado hasta hace poco y que algunos de ellos, con el ejemplo sobresaliente del parabraquial, apenas se conocen fuera del círculo de especialistas dedicados a comprender sus funciones. Los ojos se quedan del tamaño de platos ante la mención de tales núcleos, lo que me lleva al centro de este comentario: la mayoría de estos núcleos recientes en el estudio que pertenecen a la formación reticular se han identificado en relación con su papel en la homeostasis que, como ya hemos examinado anteriormente, es la regulación del estado del medio interno y de los órganos. Lo que ha importado a la

colectividad de investigadores es cómo contribuyen a, por ejemplo, la regulación de la función cardíaca o interviniendo en procesos de recompensa o de mediación del dolor. Su función fundamental, por lo que respecta a las descripciones actuales de la literatura científica pertinente, es la regulación de la vida, el manejo de los estados corporales. Se han estudiado también algunos de estos núcleos en relación con el sueño pero no se ha investigado la relación de la mayoría de ellos con su posible papel en la conciencia.



*Figura 8.3.* Localización de algunos de los núcleos fundamentales del tallo cerebral. La orientación anatómica es la misma que en las figuras 8.1. y 8.2. La PAG (gris periacueductal), el PBN (núcleo parabraquial) y la mayor parte de los núcleos de acetilcolina y de monoamina se localizan en el tallo cerebral superior, en el sector posterior. Es la misma región general cuya lesión causa el coma.

A lo que nos enfrentamos por lo tanto es a una curiosa fractura en la historia de los estudios sobre esta región general. Una tendencia de esos estudios, que se remonta a casi medio siglo y que, lamentablemente, casi está abandonada, ha concebido esta región como una unidad francamente

homogénea, relacionándola con la atención, la excitación, el sueño y la conciencia. Esos estudios suelen referirse a la formación reticular como si fuera una unidad en lugar de referirse a núcleos concretos (MRF, en inglés, es el acrónimo de referencia: M por cerebro medio o mesoencefálico, dependiendo de los autores; y RF por formación reticular; no es un acrónimo afortunado ya que la formación reticular pónica superior forma parte de la unidad pero queda fuera de esta designación). Una segunda tendencia en estos estudios se centra en la función que algunos núcleos individuales tienen en la regulación homeostática. Podría creerse a primera vista que las dos tendencias son tan incompatibles como apartados unos de otros están los propios investigadores en sus respectivos laboratorios y especialidades. Yo creo por el contrario que las tendencias pueden conciliarse ventajosamente. De hecho, los diferentes puntos de vista nos envían, sin pretenderlo, un poderoso mensaje: los núcleos cerebrales relacionados primordialmente con el manejo de los procesos vitales y que representan al organismo están sumamente próximos a los núcleos relacionados con el proceso de la vigilia y el sueño, de la emoción y la atención, y en último extremo con la conciencia (e incluso interconectados con ellos). Hasta es probable que algunos de esos mismos núcleos participen en más de una de esas funciones.

### *La formación reticular antes y ahora*

El punto de vista tradicional sobre la formación reticular es sinónimo de conjunto de notables experimentos dirigidos por Magoun, Moruzzi y colaboradores a finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta. A su vez, estos experimentos fueron la flor de una tradición pionera iniciada por Bremer y Jasper en la década anterior.<sup>12</sup>

Prácticamente todos esos experimentos se hicieron con animales, gatos la mayoría de ellos, bajo cierto grado de anestesia. El diseño experimental característico suponía: 1) producir una lesión (por ejemplo, en la preparación conocida como *encéphale isolé* [encéfalo aislado] se separaba la médula espinal del tallo cerebral mediante una sección horizontal a la altura de la

médula; en el *cerveau isolé* [cerebro aislado] la sección horizontal se practicaba en la unión del puente y del mesencéfalo); 2) estimular eléctricamente un lugar concreto (por ejemplo, un nervio o un núcleo); y 3) medir el resultado de la manipulación en función del cambio en las pautas de las ondas del electroencefalograma. En los experimentos no se trataba de ver la conducta de los animales.

El resultado de estos experimentos fue que la formación reticular debía constituir un sistema activador, al que se denominó «sistema activador reticular ascendente».

La tarea del sistema consistía en mantener al córtex cerebral en un estado de vigilia y alerta. Este estado de vigilia y alerta se tenía entonces, lo mismo que ahora, por sinónimo de conciencia. La formación reticular ejercía una influencia poderosa sobre prácticamente todos los sectores del sistema nervioso localizados por encima, pero fundamentalmente sobre el córtex cerebral. La influencia abarcaba todo el ámbito de los hemisferios cerebrales y las metáforas que se utilizaban para describir su influencia normalmente apelaban a palabras como *excitación* o *energización*. El sistema activador reticular despertaría al córtex cerebral y lo situaría en un estado operativo que permitiera la percepción, el pensamiento y la acción deliberada: en definitiva, lo haría consciente. El daño en la formación reticular llevaría al sueño al córtex cerebral, apagaría la luz de la percepción y del pensamiento, por así decir, e imposibilitaría la ejecución de la acción planeada. Estas metáforas son bastante ajustadas por lo general, aunque a mí me parece que no cuentan toda la historia.

El puñado de científicos contemporáneos que ha trabajado sobre la formación reticular y sobre su ampliación en el tálamo, integra a investigadores ocupados en la comprensión de la base neural de la conciencia y de la atención, como por ejemplo Mircea Steriade y Rodolfo Llinás, y a investigadores que se ocupan del estudio del sueño, como por ejemplo Allan Hobson.<sup>13</sup> Sus estudios han apoyado las principales conclusiones de los experimentos de Magoun y Moruzzi y puede decirse con certeza que la formación reticular está implicada, de manera general, en el sueño y en la vigilia. Además, es evidente que algunos de los núcleos de la formación reticular están especialmente implicados en la generación de los ciclos sueño-

vigilia. Es el caso, por ejemplo, de las neuronas colinérgicas de la región pedunculopontina y de los núcleos que se ocupan de la distribución de la norepinefrina (el locus coeruleus) y la serotonina (los núcleos rafe).<sup>14</sup> Hay detalles intrigantes acerca de cómo estos distintos núcleos se ven implicados en la inducción y en la terminación del estado de sueño, además de detalles acerca de su activación o su silencio durante ese sueño concreto en el cual se dan los sueños: el sueño paradójico o sueño REM, el sueño de movimientos rápidos de ojo. Por ejemplo, las neuronas de norepinefrina y serotonina quedan acalladas pero algunas neuronas de acetilcolina son muy activas y su actividad está ligada a la aparición de ondas PGO (ponto genículo occipitales) que se encuentran en el sueño profundo y que son similares a las ondas del EEG que se ven en el estado de vigilia.<sup>15</sup>

Recientes investigaciones han confirmado también un importante aspecto de las primeras observaciones. Los organismos en sueño profundo producen ondas lentas y de gran amplitud en el EEG, conocidas como «EEG sincronizado», mientras que los organismos que se encuentran en estado de vigilia y atención, o en el sueño paradójico REM, producen ondas rápidas y de baja amplitud, conocidas como «EEG desincronizado». Pero los investigadores contemporáneos han matizado de manera importante este descubrimiento: las desincronizadas del EEG ocultan en la realidad sectores de sincronización relacionados con regiones pequeñas y localizadas del córtex cerebral en las que la actividad parece estar sumamente coordinada. En otras palabras, y como indican de forma independiente Steriade y Singer, el término «EEG desincronizado» no está bien puesto, ya que durante este estado es posible descubrir regiones cerebrales en las que la actividad electrofisiológica esté sumamente sincronizada.<sup>16</sup>

El descubrimiento más importante, con mucho, confirmado por los investigadores contemporáneos, es que la estimulación eléctrica de la formación reticular origina el llamado EEG desincronizado. En otras palabras, la pauta de disparo de la formación reticular da como resultado el estado de vigilia o el estado de sueño. Esta íntima conexión entre esta región y la producción de estados necesarios para la conciencia (vigilia y atención) es un hecho ineludible. Pero ni la región anatómica ni los estados de vigilia y de atención bastan para explicar completamente la conciencia.

También se ha demostrado que determinados núcleos del tálamo, a saber, los núcleos intralaminares, que resultan ser los receptores de las señales de la formación reticular, son parte indispensable de la vía que produce o el estado de vigilia o el estado de sueño en el nivel del córtex cerebral. De hecho, la estimulación de la MRF produce en esos núcleos el mismo efecto que causa en el córtex cerebral.<sup>17</sup>

Rodolfo Llinás ha usado esta serie de descubrimientos para lanzar la hipótesis de que la conciencia, tanto en el estado de vigilia como en el estado de sueño con sueños, está generada por un dispositivo en bucle cerrado que incluye al córtex cerebral, al tálamo y a la formación reticular del tallo cerebral. Este dispositivo depende de la existencia, dentro de la formación reticular y el tálamo, de neuronas que se disparen espontáneamente. La actividad de estas neuronas está modulada por las neuronas sensoras que llevan al cerebro las señales del mundo exterior, pero las neuronas no requieren señales del mundo exterior para poder dispararse. Los mecanismos que se ocultan detrás de este funcionamiento son enigmáticos. El aporte de acetilcolina al tálamo y al córtex cambia el comportamiento de los canales iónicos de las neuronas que sirven de objetivo.<sup>18</sup>

En resumen, que los líderes contemporáneos de la investigación sobre la formación reticular han llegado a la conclusión de que, en los estados conscientes, la formación reticular genera una andanada continua de señales dirigidas al tálamo y al córtex cerebral tendentes al establecimiento de ciertas geometrías de coherencia cortical. En un desarrollo paralelo, el estudio de los mecanismos del sueño ha mostrado también estructuras en la formación reticular que están implicadas en el control de los ciclos vigilia-sueño. Como el sueño es un estado natural de inconsciencia, es razonable que tanto la conciencia como el sueño surjan de procesos fisiológicos arraigados más o menos en un mismo territorio.

Se trata de un conjunto de descubrimientos completamente coherentes y la explicación general que se teje a su alrededor es coherente y valiosa. Esa explicación constituye un importante avance en la neurociencia y creo que no podemos explicar la neurobiología de la conciencia sin apelar a ella. Pero no creo que sea la explicación más completa que se pueda proponer para

relacionar esta región cerebral con los fenómenos de la conciencia ni que la neurobiología de la conciencia pueda quedarse conforme con estos descubrimientos.

Estar consciente va más allá de estar despierto y atento: exige una sensación interna de ser en el acto de conocer. Así, la cuestión de cómo surge la conciencia no puede responderse por entero postulando un mecanismo que despierte y proporcione energía al córtex cerebral, ni siquiera aun cuando se especifique que, una vez despierto, el córtex cerebral exhiba unas pautas concretas de actividad electrofisiológica, local y globalmente, coherentes. Sin duda que esas pautas son indispensables para el estado de conciencia. Yo las considero como las que proporcionan los correlatos neurales de las situaciones de vigilia y atención durante las cuales pueden formarse y manipularse imágenes y pueden organizarse respuestas motoras. La mera descripción de esas pautas electrofisiológicas, sin embargo, no aborda el asunto del ser y del conocer que, para mí, están en el corazón de la conciencia. Esas pautas se corresponden más bien con la parte final del proceso de la conciencia tal y como yo lo veo: la parte del proceso en la que los mapas del objeto se ven realzados, haciendo sobresalir al objeto. Es concebible que esas pautas electrofisiológicas puedan también ser correlatos de los procesos del ser y el conocer. Que sea así debe comprobarse como una hipótesis conducente a especificar qué parte de la pauta electrofisiológica estaría correlacionada con el ser y el conocer. Por otro lado, es también posible que las pautas antes mencionadas (es decir, las del EEG «desincronizado» en general dentro de las cuales, al estudiarlas con detalle, pueden encontrarse sectores localizados de sincronización y sucesos periódicos de sincronización no localizada) no estén relacionadas directamente con el ser y el conocer, sino más bien con el objeto por conocer.

Mis reservas sobre la explicación tradicional me llevan al hecho que indiqué al inicio de esta sección: que nos espera una segunda tendencia de estudios sobre la formación reticular. En la tendencia tradicional, los núcleos reticulares están implicados en el control de la vigilia y de la atención. En la segunda tendencia, los núcleos reticulares, no necesariamente los mismos que los que se han estudiado tradicionalmente sino otros cercanos y en estrecho



contacto con ellos, forman parte de la maquinaria innata con la que el cerebro regula la homeostasis y son, para poder hacerlo, receptores de las señales que representan el estado del organismo instante tras instante.

### *Un misterio callado*

La importancia de la segunda tendencia de esos estudios se hace patente cuando tenemos en cuenta un misterio que lleva preocupándome mucho tiempo: ya que la formación reticular es una estructura larga y verticalmente organizada que cubre todo el tallo cerebral desde la parte alta de la médula espinal hasta la altura del tálamo, ¿por qué sólo el daño en un sector concreto del tallo, desde el puente superior hacia arriba, es el que puede causar la pérdida de conciencia, mientras que los daños en el resto del tallo no la alteran en absoluto? Este hecho está bien establecido y no hace falta volver a contrastarlo, pero ha permanecido calladamente en la literatura sin grandes comentarios y sin recibir explicación. Pues evidentemente ¿por qué habría de estar relacionada con la creación o la suspensión de la conciencia sólo una parte de la formación reticular y por qué habría de ser siempre la misma, caso tras caso? ¿Y por qué (con el fin de proyectar el misterio sobre los estudios experimentales de la formación reticular) debería estar asociado el «sistema activador reticular ascendente» precisamente con ese mismo sector de la formación reticular? Permítaseme intentar esbozar una respuesta.

La divisoria entre la parte de la formación reticular cuyo daño altera la conciencia y la parte cuya lesión no la altera es bastante clara. Se puede visualizar bien cuando se imagina un plano que seccionara el tallo cerebral con una orientación perpendicular a su eje longitudinal. La altura a la cual habría que situar el plano sería la altura a la cual el nervio trigémino, conocido como quinto nervio craneal, entra en el tallo cerebral. En su libro sobre el coma, Plum y Posner señalan: «La extensión caudal de las estructuras fundamentales para la excitación cortical seguramente no va mucho más abajo de la altura de la entrada del nervio trigémino». (Véase figura 8.3.)

El plano divisorio apunta a muchos hechos anatómicos interesantes. En primer lugar, un cierto número de núcleos implicados en el control de orden superior de la homeostasis, incluyendo el control de la emoción, están localizados por encima de ese plano. Cosa cierta en el caso de los núcleos del gris periacueductal (PAG) y de los núcleos parabraquiales (PBN). Por ejemplo, el núcleo parabraquial (PBN), que es un receptor de señales del cuerpo entero relacionadas con el medio interno y los órganos, está situado justamente por encima del plano divisorio, comenzando al nivel mediopóntico. El núcleo *pontis oralis*, que recibe importantes proyecciones del córtex cerebral y las distribuye a esta región, está también localizado justamente por encima del plano divisorio.<sup>19</sup> Lo mismo vale para los núcleos de monoamina relacionados con el envío de norepinefrina y de dopamina y para los núcleos de acetilcolina. Empiezan a aparecer precisamente a esa altura y siguen subiendo a lo largo de esa región. Los núcleos de serotonina están también localizados por encima de esta área (aunque a diferencia de los núcleos de los otros tres transmisores, los núcleos de serotonina también se encuentran en alturas inferiores; sin embargo las proyecciones de esos núcleos inferiores están más orientadas a la médula espinal que al telencéfalo).

Consideremos ahora por qué puede ser significativa la conexión con los nervios trigéminos. Las fibras trigéminas transportan señales sensoriales de las estructuras de la cabeza: la piel de la cara y del cuero cabelludo, los músculos de ambos, los músculos de alineación de la boca y nariz, es decir, una delegación completa del medio interno, de los órganos y de los aspectos musculoesqueléticos de la cabeza. En suma, el nervio trigémino aporta al cerebro un último grupo de informaciones en relación con el estado del organismo, en dirección de abajo arriba, a saber, estado del medio interno, de los órganos y del aparato musculoesquelético de la cabeza.

En los niveles inferiores del tallo cerebral y desde la base de la espina dorsal hacia arriba, segmento a segmento, encontramos puntos de entrada de todos los demás nervios que transportan señales de los demás lugares del cuerpo: extremidades, tórax, abdomen; todo menos la cabeza. Está muy claro que el diseño de la canalización de señales de todo el cuerpo hacia el cerebro

abarca muchos puntos de entrada desde los aspectos inferiores de la médula hasta el puente, y que la totalidad de esas señales sólo puede llegar al cerebro si todos los puntos de entrada se encuentran intactos.

La pista anatómica se refiere al hecho de que toda la gama de señales corporales que transmiten el estado actual del organismo sólo está completa *después* de que las señales de la cabeza entren al tallo cerebral por el nervio trigémino. Los nervios craneales situados a una altura superior, respectivamente el cuarto y el tercero, no contribuyen a la representación integral del cuerpo. No introducen sino que sacan órdenes motrices y autónomas del tallo cerebral. Los nervios craneales segundo y primero están conectados, respectivamente, con la visión y el olfato. No entran en el sistema nervioso central a la altura del tallo cerebral y tampoco proporcionan señales de los estados internos del cuerpo.

Una vez que las señales del trigémino quedan disponibles para cierto número de núcleos situados tanto por encima como un poco por debajo del punto de entrada (el núcleo trigémino está alineado verticalmente a lo largo del tallo, por encima y por debajo del punto de entrada), el cerebro está en posesión de la gama completa de señales que indican el estado del cuerpo y usan una ruta neural, e incluso está también en posesión de algunas señales que indican el estado del cuerpo y utilizan una ruta química (llegan vía el área postrema). Lo único que le falta al cerebro, en relación al estado del cuerpo, son las señales químicas que recogerán el hipotálamo y los órganos subfornicales. Cosa interesante es que, aproximadamente a esta altura, el cerebro está también en posesión de informaciones auditivas, vestibulares y gustativas, y que en la región por encima del plano divisorio ya están disponibles normalmente las señales visuales: llegan dirigidas al tectum, pero sus proyecciones subsiguientes se distribuyen a los núcleos reticulares.

Lo cual parece indicar que una de las fuertes correlaciones descubiertas hasta el momento entre la estructura del cerebro y el estado de conciencia tiene mucho que ver con el diseño de la entrada de las señales corporales en el sistema nervioso central. En torno al plano divisorio y *por encima* de él, una vez que han entrado en el sistema nervioso central todas las señales neurales y algunas señales químicas del cuerpo, hay un cierto número de núcleos del tallo cerebral relacionados con la homeostasis reguladora que ya

disponen de una visión «completa» del estado actual del cuerpo, algo que es vital para el proceso regulador. La entrada del nervio trigémino no es más que una pista, un indicador del inicio de una región por encima de la cual la evolución habría elegido situar los dispositivos reguladores de la vida cuyo funcionamiento normal depende de los datos que reciben de todo el organismo. Sospecho que los núcleos reticulares clásicos están situados también por encima del plano trigeminal y en estrecha proximidad a los núcleos de regulación de la vida porque los núcleos reticulares responden a circunstancias de la regulación vital.

Cuando se produce una lesión en el entorno del nervio trigémino o por encima de él, se ven en peligro los cimientos del protoser, lo mismo que la representación de los cambios del protoser en los mapas de segundo orden. Privado de los aspectos cimentadores del protoser, el organismo ya no puede representar el sustrato fundamental del conocimiento, el estado interno actual, así como los cambios que sufre cuando el organismo se relaciona con un objeto, existente o recordado. En esas circunstancias, independientemente de las lesiones concomitantes en los núcleos reticulares clásicos, debería colapsarse todo el mecanismo de la conciencia. Naturalmente, si los núcleos reticulares clásicos están guiados por estructuras del protoser, el peligro es todavía mayor.

### *La anatomía del protoser desde el punto de vista de los experimentos clásicos*

Los resultados de los experimentos clásicos sobre la formación reticular son compatibles con la hipótesis que he venido examinando en relación con la base neuroanatómica del protoser. En esencia, deben tenerse en cuenta cuatro descubrimientos diferentes. El primero es el descubrimiento de que en los gatos con el *encéphale isolé*, que consiste en separar el cerebro a la altura de la unión de la médula espinal y la médula oblongata, no se producen cambios subsiguientes en las pautas del EEG. Se trata desde luego de una

predicción factible a partir de mi hipótesis y está sustentada por el hecho de que los pacientes con daño en la médula o en la espina dorsal no sufren alteraciones de conciencia.

El segundo descubrimiento proviene de la preparación conocida por *cerveau isolé*, en la que el tallo cerebral del gato se secciona en la unión entre el puente y el mesoencéfalo. El resultado es un trastorno *grave*: los animales no están despiertos, ni en su comportamiento ni en relación con lo que se aprecia en su EEG. Lo cual está también en consonancia con la hipótesis y con los resultados de las lesiones naturales en los humanos. El deterioro a esa altura imposibilitaría cualquier señalización cruzada entre las estructuras vitales del puente superior que acabamos de examinar y cualesquiera otras estructuras de más arriba, a saber, el tálamo y el córtex cerebral.<sup>20</sup>

El tercer descubrimiento es especialmente interesante. Se refiere a dos tipos de sección practicadas en gatos aproximadamente hacia la altura media del puente, uno de ellos inmediatamente por encima del punto de entrada de los nervios trigéminos, el otro unos cuatro milímetros más arriba. En el estudio de Batini, Moruzzi y otros,<sup>21</sup> se obtuvieron dos resultados diferentes para las dos diferentes secciones. La sección justamente por encima del nivel trigeminal llevaba a un estado de vigilia permanente, como indicaba el EEG, mientras que las secciones un poco por encima llevaban a un trastorno grave de la vigilia, tanto conductualmente como en relación con el EEG, no diferente del obtenido al realizar secciones pontomesoencefálicas en la preparación del *cerveau isolé*.

Permítaseme empezar abordando el segundo tipo de sección, el que se hace unos cuatro milímetros por encima del plano de entrada del nervio trigémino. Aunque no tan dañina como las extensas lesiones que causan el coma dañando estas zonas cercanas, esta sección probablemente tenía, por lo menos, tres consecuencias: la primera, que dañaba los núcleos de acetilcolina situados a la altura de la sección e interrumpía el tránsito de ellos hacia arriba; la segunda, que dañaba los envíos hacia abajo procedentes de los córtex, imposibilitando así que la señalización cortical entrara en la región tegmental del puente superior; y la tercera, que dañaba parte del núcleo parabraquial. Individual o combinadamente estos tres efectos interrumpían el proceso normal de la conciencia, por ejemplo interfiriendo la alimentación de

señales a las estructuras del protoser, lo mismo de estructuras superiores que inferiores. Así que los resultados obtenidos en el gato están en consonancia con la hipótesis.

Sin embargo, son todavía más interesantes los resultados de la sección realizada cuatro milímetros más abajo, a la altura de la entrada del nervio trigémino. Aunque no haya forma de saber cuál fue el resultado en el estado de conciencia de los gatos, su EEG se convirtió en el típico de una vigilia permanente. La interpretación de este descubrimiento es la siguiente: primero, la sección imposibilitó los efectos productores del sueño por parte del núcleo tractus solitarius, que está localizado por debajo del nivel de la sección y del que se sabe que ejerce efectos hipnogénicos; segundo, la sección *no* dañó ninguna de las estructuras que constituyen la base del protoser, permitiendo así que las señales del córtex y del tálamo entraran en esa región fundamental y alteraran el estado del protoser. Cosa que sería posible ya que el animal continuaría procesando estímulos visuales, activando de ese modo las regiones talamocorticales y tectal. El aparato de acomodación visual, así como los movimientos verticales de los ojos, habrían quedado intactos, se podrían haber extraído recuerdos a partir de las estructuras corticales y todos estos procesos habrían enviado sin problema sus señales a la región del tallo cerebral intacta que estaría por encima del corte. Finalmente, la información química relacionada con el estado general del cuerpo seguiría estando conectada con el sistema nervioso central vía el hipotálamo y los órganos subfornicales, y las consecuencias de sus señales llegarían a las estructuras del protoser situadas por encima del plano de la sección. En resumidas cuentas, a diferencia de los pacientes con lesiones que les hayan producido coma, y a diferencia de los gatos con secciones realizadas bien un poco más arriba, bien mucho más arriba, en la unión pontomesencefálica, los gatos con este tipo concreto de sección conservarían intactas todas las estructuras necesarias para suministrar el protoser, así como los medios residuales de señalar cambios que se produjeran en el organismo y enviar las señales hacia esas estructuras. Esta situación, combinada con la carencia de influencias inductoras de sueño procedentes de más abajo, explicaría el EEG de vigilia y explicaría también la vigilia mantenida, incluso la atención mantenida. Que la conciencia pueda

seguir siendo normal o no es una cuestión que no puede decidirse sobre la base de este experimento y que, desde luego, nunca podrá responderse en seres humanos, ya que ninguna lesión natural será nunca tan concreta como para producir un defecto tan selectivo.<sup>22</sup>

### *Conciliación de hechos e interpretaciones*

Aunque ostensiblemente abordan funciones que no están relacionadas, sospecho que los resultados de las tendencias de la investigación sobre la formación reticular están conectadas en lo más profundo. Las dos tendencias de estudios han tenido como motivaciones diferentes cuestiones, pero en mi marco de referencia su interconexión comienza a ser visible. Considérese como ejemplo mi interpretación de un reciente descubrimiento realizado en un experimento de Munk, Singer y colaboradores.<sup>23</sup> Munk y sus colaboradores fueron capaces de producir en gatos ese EEG «desincronizado» con características de «sincronización local» que es indicativo de los estados de vigilia y atención. Lo hicieron dirigiendo su estimulación eléctrica a la formación reticular del cerebro medio. Sin embargo, indicaron en una nota al pie que *lo que habían estimulado realmente era el núcleo parabraquial*, cosa que se reveló en la autopsia de los animales de la experimentación (en la autopsia es posible ver la huella de los electrodos de estimulación, y los habían colocado en el núcleo parabraquial y en su entorno). En resumen, que la estimulación eléctrica de un núcleo de la formación reticular que hasta ese momento ha estado asociado a la regulación autónoma de corazón, pulmones y vísceras, así como a estados del cuerpo como por ejemplo el dolor, producía un estado eléctrico cortical que es el característico de la vigilia y de la atención y que tradicionalmente se asociaba a los núcleos reticulares clásicos.

Otra conexión experimental entre las dos tendencias proviene de mi trabajo en laboratorio en el área de las emociones. En una serie de estudios de sujetos humanos sanos con enfermedades neurológicas (realizados en colaboración con Antoine Bechara, Thomas Grabowski, Hanna Damasio y Josef Parvizi) hemos sido capaces de inducir toda una diversidad de

emociones de manera experimental y de demostrar, utilizando la tomografía por emisión de positrones (PET), que las estructuras del tallo cerebral en la formación reticular superior se vuelven notablemente activas en algunas emociones pero no en otras.

¿Podría ser esta activación consecuencia del estado de atención en el cual necesitan estar los sujetos para poder experimentar estas emociones? Si así fuera, nuestro descubrimiento sería interesante pero no nuevo, dado que lo que ya sabemos a partir de los estudios tradicionales de la formación reticular y dado que un estudio previo de Per Roland y sus colaboradores reveló una activación de la formación reticular durante una tarea que exigía atención.<sup>24</sup> Sin embargo, la sola atención no puede explicar nuestros descubrimientos. Para empezar, la tarea de control que utilizamos exige un grado comparable de atención a las imágenes. Si el descubrimiento al que atribuimos la emoción se hubiera debido a la atención, la activación se habría desvanecido durante la desaparición de la tarea de control. Además, los descubrimientos fueron diferentes para las distintas emociones. Descubrimos activaciones máximas en el tallo cerebral para emociones como la tristeza y la cólera y poca activación para una emoción como la felicidad. Y sin embargo, los sujetos estaban realizando la misma tarea en todas las emociones y no hay nada que parezca indicar que la exigencia de atención interna variara con esas emociones. Es probable que las activaciones reticulares superiores estuvieran ligadas al proceso neural exigido para determinadas emociones concretas y para producir el consiguiente sentimiento correspondiente a esas emociones.

Este descubrimiento se suma a la evidencia sugiriendo que las estructuras de la formación reticular, ligadas tradicionalmente al control de los ciclos de sueño-vigilia y a la atención, están también ligadas a las emociones y a las sensaciones, así como a la representación de estados del medio interno y visceral y al control autónomo. Hay abundantes pruebas de que ése es el caso, sobre todo en lo que se refiere al gris periacueductal (PAG). El repertorio de cambios corporales que definen las diversas emociones está de hecho controlado por la PAG.<sup>25</sup> En resumen, que es creíble que las estructuras de la llamada formación reticular del puente superior y del cerebro medio estén ligadas a la noción de protoser que he avanzado anteriormente. Bien puede ser ésa la razón fundamental por la que



puedan asociarse también con funciones aparentemente distintas, pero sin embargo estrechamente relacionadas, tales como las emociones, la atención y, en último extremo, la conciencia.

Otro descubrimiento enigmático de mi grupo de investigación proviene de un estudio llevado a cabo en colaboración con Josef Parvizi y Gary W. Van Hoesen.<sup>26</sup> El estudio comprendía un cartografiado detallado de los núcleos de la formación reticular en pacientes con enfermedad de Alzheimer, así como pacientes testigo normales de igual edad, y reveló un nuevo y sorprendente descubrimiento: la mayoría de los pacientes con Alzheimer avanzado presentaba una destrucción grave del núcleo parabraquial, tanto en el lado derecho como en el izquierdo del tallo cerebral. El núcleo parabraquial estaba dañado en *todos* los pacientes en los que la enfermedad de Alzheimer se había declarado tempranamente, una variedad de la enfermedad especialmente grave, y en el 80% de los pacientes con enfermedad de Alzheimer declarada tardíamente.

Dado que los pacientes con Alzheimer avanzado tienen un deterioro notable de la conciencia (véase capítulo 3), es razonable preguntarse si el daño parabraquial podría estar relacionado con el declive de la conciencia. Ciertamente su declive de conciencia no puede explicarse por la ya bien conocida participación del córtex entorrinal y de los córtex temporales próximos.<sup>27</sup> Desgraciadamente no se puede actualmente ir más allá porque hay demasiados lugares de patología localizada en la enfermedad de Alzheimer como para que nos quedemos a gusto con las correlaciones entre deterioros concretos y localizaciones concretas con degeneración neural. Por ejemplo, los córtex cingulados posteriores y los córtex de asociación parietales medios también se ven en grave riesgo en el Alzheimer y como ya se ha indicado anteriormente son lugares con muy buenas posibilidades para albergar los mapas de segundo orden.<sup>28</sup>

En conclusión, yo veo un poderoso hecho emergiendo de la región fundamental del tallo cerebral que hemos estado examinando: que está simultáneamente implicado en los procesos que tienen que ver con la vigilia, la regulación homeostática, la emoción y la sensación, la atención y la conciencia. Este solapamiento funcional puede parecer azaroso a primera vista, pero cuando se reflexiona, y se reflexiona en el marco propuesto en los

capítulos anteriores, parece sensato. La regulación homeostática, que abarca a la emoción, exige períodos de vigilia (para absorber energía), períodos de sueño (presumiblemente para la restauración de las sustancias químicas agotadas necesarias para la actividad neuronal),<sup>29</sup> atención (para una adecuada relación con el entorno) y conciencia (de tal modo que pueda darse un alto grado de planificación de respuestas en relación con el organismo individual). La relación corporal de todas estas funciones y la intimidad anatómica de los núcleos que las sustentan es bastante aparente.

Este punto de vista es compatible con la idea clásica de que hay un dispositivo en la región superior del tallo cerebral capaz de crear tipos especiales de estados electrofisiológicos en el tálamo y en el córtex. De hecho, lo que yo propongo acepta esta idea clásica pero se distingue en las siguientes cosas: primera, ofrece un fundamento para el origen y la ubicación anatómica del dispositivo y, segunda, postula que las acciones de tal dispositivo, tal y como se ha descrito, contribuyen de manera importante al estado de conciencia pero no producen ese aspecto subjetivo que define a la conciencia.

#### EVALUACIÓN DE LA AFIRMACIÓN NUMERO 2: PRUEBAS DEL PAPEL DE LAS ESTRUCTURAS DE SEGUNDO ORDEN EN LA CONCIENCIA

Volvamos ahora a la afirmación número 2, que se refiere al daño en las regiones que se supone participan en la pauta neural de segundo orden que subyace a la conciencia central: la circunvolución del cíngulo, los núcleos talámicos y los colículos superiores. Recuérdense otra vez, al leer estos comentarios, mis reservas en relación con la frenología. No estoy sugiriendo que ninguna de estas regiones sea aisladamente la responsable de la pauta neural que es fundamental para que surja la conciencia. Con toda probabilidad, la pauta neural fundamental se basa en las interacciones de distintas regiones.

Mi primera opción para la estructura de segundo orden es una amplia porción de córtex cerebral conocida como córtex cingulado. Situado cerca de la línea media, con un córtex cingulado en cada hemisferio, este córtex se divide en numerosas regiones citoarquitectónicas (véanse las figuras A.4 y

A.5 del apéndice). En su sección anterior, la estructura está dominada por las áreas 24 y 25, inmediatamente visible en torno a la parte anterior del cuerpo calloso. Sin embargo, otras dos áreas citoarquitectónicas, las áreas 33 y 32 respectivamente, a pesar de su notable tamaño, apenas son visibles porque están metidas en surcos. La parte posterior del córtex cerebral está constituida por el área 23, bastante visible sobre la larga corona de la circunvolución y por las áreas 31, 29 y 30, que también son bastante extensas pero empotradas en surcos y por ello ocultas.

El modo más fácil de resumir las funciones conocidas de los córtex cingulados es decir que abarcan una rara combinación de papeles motores y sensoriales. El cíngulo es una estructura ampliamente somatosensorial que recibe las informaciones de todas las divisiones del sistema somatosensorial descritas en el capítulo 5. Entre ellas se encuentran no sólo una notable cantidad de señales del medio interno y de los órganos, sino también señales importantes de la división musculoesquelética. Y sin embargo, el cíngulo es también una estructura motora implicada directa e indirectamente en la ejecución de una enorme variedad de movimientos complejos, desde los que tienen que ver con la vocalización hasta los que implican a las extremidades, solas o sinérgicamente, y los que implican a los órganos internos. Pero no es eso todo. El cíngulo está también claramente implicado en los procesos de atención, claramente implicado en procesos de emoción y claramente implicado en la *conciencia*. Este solapamiento de funciones es notable y recuerda otro sector del sistema nervioso central: el tallo cerebral superior.

Es razonable decir que conocemos mucho pero no demasiado del cíngulo. A pesar de un cierto número de notables estudios neuroanatómicos, la anatomía intrínseca del cíngulo y de muchas de sus conexiones con otras regiones sigue siendo territorio sin cartografiar.<sup>30</sup> Lo cual también es cierto de la neurofisiología del cíngulo, que sigue siendo algo misteriosa sobre todo en lo relativo al sector posterior. Una explicación de este panorama de ignorancia tiene que ver con la parquedad de lesiones bilaterales en el cíngulo de los humanos ocasionadas de manera natural. Las lesiones son bastante raras en lo que se refiere al cíngulo anterior y extremadamente raras también

en el cíngulo posterior. Téngase en cuenta que no se ha descrito un solo caso de lesión bilateral del cíngulo que implicara a todas las regiones citoarquitectónicas que he enumerado anteriormente.

En estas circunstancias hay que avanzar con cautela. Sabemos que los ataques epilépticos que arrancan en el córtex cingulado se caracterizan por pérdida de conciencia: períodos de ausencia que son más largos que los causados por ataques normales no originados en el cíngulo. También han ofrecido algunos descubrimientos importantes cierto número de estudios de la iconografía neurofuncional. Las situaciones en las que la conciencia disminuye o queda en suspenso, como en los casos de sueño de onda baja, la hipnosis y ciertas formas de anestesia, se asocian a la *actividad reducida* del córtex cingulado; por otro lado, el sueño REM, así como una miríada de paradigmas de la atención, se asocian a la *actividad aumentada* del córtex cingulado.<sup>31</sup>

En ambos estudios sobre las lesiones, así como en los estudios de iconografía funcional, el cíngulo se ha asociado a la emoción, la atención y el control autónomo.<sup>32</sup> Las lesiones anteriores bilaterales del cíngulo originan la situación del llamado mutismo acinético. Como vimos en el caso de L (capítulo 3) los pacientes con daño bilateral en los córtex cingulados presentan una conciencia alterada, aunque siguen estando despiertos. La situación de los pacientes queda descrita de la mejor manera posible como animación suspendida, tanto interna como externa, y ésa es la razón de que a los pacientes se les describa como acinéticos y mudos. Partiendo de la literatura y de mis propias observaciones puedo decir con fiabilidad que el daño anterior bilateral sobre cíngulo interrumpe tanto la conciencia central como la ampliada mientras mantiene la vigilia. Sin embargo, habría que darse cuenta de que aunque los pacientes afectados no recuperan una mente completamente normal, sí recuperan la conciencia central en cuestión de meses. Su recuperación podría deberse a la preservación de ambas regiones cinguladas posteriores. Es posible que el daño bilateral a la zona posterior del cíngulo origine un daño permanente, pero sólo he estudiado un caso convincente. Sea como sea, es razonable aventurar que el daño bilateral al cíngulo entero probablemente interrumpa notablemente la conciencia, puede que incluso permanentemente. De los dos grandes sectores, anterior y

posterior, del cíngulo, también me atrevería a decir que el sector posterior es el indispensable, aunque imagino que el funcionamiento normal exige que ambos sectores trabajen coordinadamente.

Debería añadir que los pacientes con una lesión en la región justamente por detrás del cíngulo posterior presentan también perturbaciones de conciencia. La región es media y parietal, una combinación de territorios retrosplénicos y cuneus. Las áreas citoarquitectónicas 31, 7 y 19 forman parte de esta región. Los pacientes con daño bilateral en esta área presentan una profunda perturbación de la conciencia. Sus deterioros no son tan marcados como los vistos en el coma pero sí comparables a los que he descrito para el caso de daño bilateral en el cíngulo.

Al igual que en el caso de pacientes con daño bilateral en el cíngulo, los pacientes con daño bilateral parietal medio están despiertos en el sentido usual de la expresión: pueden tener los ojos abiertos y los músculos con un tono muscular apropiado; pueden sentarse o incluso andar con ayuda; pero no miran a nadie ni a ningún objeto con deliberación de ningún tipo, y pueden mirar al vacío u orientarse hacia objetos sin motivo aparente. Estos pacientes no pueden ocuparse de sí mismos. No proporcionan ninguna información sobre su situación y no saben responder a prácticamente ninguna de las peticiones de sus examinadores. Los intentos de meterlos en una conversación rara vez tienen éxito y como mucho los resultados que dan son erráticos. Podemos conseguir que miren brevemente un objeto pero la petición no originará nada más que pueda entenderse como reacción productiva. Estos pacientes reaccionan igual ante familia y amigos que ante médicos y enfermeras. La noción de comportarse como un zombi podría haberse originado perfectamente en las descripciones de estos pacientes, aunque no haya sido así.

La causa más común de afectación de la región parietal media es la enfermedad de Alzheimer. Aparte de las enfermedades degenerativas, el daño bilateral parietal no es consecuencia frecuente de un ataque. El caso de daño bilateral parietal que recuerdo con más vivez lo causaron sendas metástasis bastante simétricas de cáncer de colon: para representarse cómo estaba el paciente, imagínese el estado de automatismo de ausencia descrito en el capítulo 3 pero a cámara lenta y sin término. También las heridas en la

cabeza pueden originar esta situación. El renombrado neurólogo Macdonald Critchley mencionaba un caso así en su decisiva monografía sobre los lóbulos parietales.<sup>33</sup>

La reflexión sobre las características anatómicas del córtex cingulado indica que se trata de un candidato excelente para el tipo de estructura de segundo orden que he propuesto anteriormente. Sus diferentes subregiones y la imponente cantidad de entradas somatosensoriales seguramente originan la perspectiva más «integrada» del estado del cuerpo de un organismo en cualquier momento dado. Pero como los córtex cingulados también son depositarios de las señales de los principales canales sensoriales (la aparición de un objeto puede llegar al cíngulo fácilmente vía proyecciones talámicas, vía proyecciones directas de los córtex de orden superior de las regiones inferotemporal, polar temporal y parietal lateral), el cíngulo podría contribuir a generar una pauta neural en la que la relación entre la aparición del objeto y las modificaciones sufridas por el cuerpo pudieran cartografiarse en la secuencia causal adecuada. El cíngulo podría en realidad hacer una contribución fundamental a la «sensación de conocer», esa sensación especial de orden superior que define a la conciencia central.

Las razones de que los colículos superiores estén también cualificados como estructuras de pautas de segundo orden son las siguientes. Los colículos superiores son estructuras de muchas capas que reciben una multiplicidad de informaciones sensoriales provenientes de toda una variedad de modalidades, que integran señales de forma complicada entre sus diversas capas y que comunican las informaciones resultantes a una diversidad de núcleos del tallo cerebral, del tálamo y del córtex cerebral.<sup>34</sup> Por ejemplo, los colículos superiores reciben información visual directamente de la retina en su capa superior y sólo unas capas más abajo también reciben información de los córtex visuales, reciben información auditiva de los colículos inferiores situados justamente debajo y abundante información somatosensorial (entre ella información sobre los órganos internos) desde diversos núcleos del tallo cerebral.

La actividad integradora de los colículos superiores está dirigida a la orientación de los ojos, la cabeza y el cuello, y de las orejas (en las criaturas que las mueven) hacia la fuente del estímulo visual o sonoro, de tal modo que pueda darse un óptimo procesado del objeto. En el curso de esa actividad, los colículos superiores cartografían la apariencia temporal y la posición en el espacio del objeto, así como diversos aspectos del estado corporal. Parece concebible que cada una de las siete capas de células pudieran estar dedicadas a cartografiar una pauta neural de segundo orden que describa la relación organismo-objeto basada en los datos de que disponen. El resultado influiría sobre los núcleos reticulares clásicos (y sobre el subsiguiente procesado cortical, vía núcleos intralaminares del tálamo), así como sobre los núcleos de monoamina y de acetilcolina. En las especies con escaso desarrollo cortical ésta podría ser la fuente de la sencilla forma de conciencia central que puede acompañar a la ejecución de comportamientos que necesitan atención. Me apresuro a añadir que, en el caso de los humanos, no hay pruebas de que los colículos superiores puedan sustentar la conciencia central en ausencia de estructuras talámicas y cingulares, dando por supuesto incluso que las estructuras del protoser del tallo cerebral estuvieran intactas.<sup>35</sup>

Finalmente, está la cuestión del tálamo. Repasar la neuroanatomía y la neurofisiología del tálamo queda fuera del alcance de este libro. Lo mismo que en el caso de córtex cerebral y del tallo cerebral, el tálamo es asunto para libros enteros y no para unos párrafos. Sin embargo, y sólo por apoyar mi argumentación, puedo decir que el tálamo consigue «informes» de primera mano de la vinculación secuenciada de las diversas estructuras que representan tanto los personajes como los acontecimientos en aquella supuesta trama primordial. El tálamo podría señalar la relación objeto-organismo de manera implícita y continuarla creando pautas neurales más explícitas en los córtex cingulados y en los córtex somatosensores. Algunos núcleos talámicos, tales como el núcleo reticular y el núcleo pulvinar, serían fundamentales en este proceso. La idea de que el tálamo está relacionado con la conciencia se basa en la evidencia experimental creíble obtenida con animales, a partir de lesiones talámicas, y en la probabilidad de que las

descargas anormales en los ataques de ausencia, durante los cuales se interrumpe la conciencia, se originen en el tálamo.<sup>36</sup> Las pruebas actuales sobre el tálamo, sin embargo, son insuficientes para abordar la hipótesis con un cierto grado de concreción, aunque sí están en concordancia con la predicción general. Deberíamos contentarnos con sacar la conclusión de que el daño bilateral en el tálamo con seguridad interrumpe la conciencia.

Para concluir, añadiré una prueba curiosa y potencialmente significativa. En el verano de 1998, mis colaboradores y yo tuvimos una experiencia de reconocimiento colectivo cuando vino a nuestro departamento un conferenciante invitado a dar una charla no sobre la conciencia sino sobre los estudios neuroiconográficos en niños. En su charla, el conferenciante expuso una serie de imágenes de escáneres PET obtenidos al poco tiempo del nacimiento y en los primerísimos meses de vida. Desde el principio, las estructuras que están notablemente activas en esos cerebros recién nacidos, casi como islas dispersas en un mar de neuroiconografía silencioso, son el tallo cerebral y el hipotálamo, los córtex somasensoriales y el cíngulo. Como puede verse, el conjunto de estructuras activadas encaja por completo con las necesarias para el protoser y los mapas de segundo orden. La madurez funcional de estas estructuras en el momento del nacimiento es notable. Dado que otros sistemas cerebrales también están en plena actividad, por ejemplo los auditivos, la activación parece indicar una considerable precedencia funcional. Las siguientes estructuras que aparecen en los escáneres PET, a los pocos meses, son el lóbulo frontal medioventral y la amígdala. Entonces nos miramos algunos de nosotros con aire de complicidad; el orador seguramente se preguntaría por qué.<sup>37</sup>

#### EVALUACIÓN DE LAS DEMÁS AFIRMACIONES

Atendamos ahora a las restantes afirmaciones que se refieren a lugares del cerebro cuya lesión no debería originar deterioro de la conciencia central: el hipocampo, los córtex superiores de los lóbulos frontal y temporal y los córtex sensoriales antiguos de la visión y la audición.



Para abreviar: el daño bilateral en cualquiera de estas áreas, individualmente, deja intocada la conciencia central. La sensación de ser y de conocer siguen funcionando eficientemente en relación con cualquier objeto que pueda cartografiarse adecuadamente. Este hecho subraya la siguiente situación: que el protoser y los mapas de segundo orden dependen fundamentalmente de un conjunto de estructuras paramedias: el tallo cerebral, los núcleos hipotalámicos, talámicos y del cerebro basal anterior, así como de los córtex cingulados situados centralmente; en tanto que el cartografiado de objetos depende fundamentalmente de córtex sensoriales no tan centrales y distribuidos sobre el manto cortical. Las mitades derecha e izquierda de las estructuras del «ser y conocer» están situadas en el centro, unas enfrente de otras, y suelen quedar dañadas conjuntamente por la misma causa patológica; las mitades derecha e izquierda de las estructuras de las que depende el cartografiado de los objetos están muy separadas unas de otras y suelen quedar dañadas de manera independiente.

Podemos decir con fiabilidad que el daño bilateral en el hipocampo o en todo el lóbulo temporal anterior o en todo el lóbulo temporal lateral o en la mayor parte del lóbulo temporal medio e inferior *no* causa deterioros en la conciencia central. HM y David, dos pacientes que ya examinamos en el capítulo 4, indican inequívocamente este hecho. La verdad es que ni siquiera una combinación de todas estas lesiones interrumpe la conciencia central. El daño bilateral en la amígdala también deja intacta la conciencia central como muestra claramente el paciente S (capítulo 2). Ni que decir tiene que tampoco causa deterioro de la conciencia central el daño unilateral de cualquiera de estas estructuras.

El séquito de deterioros originados por todas estas lesiones que dejan intacta la conciencia es legendario. Profundas alteraciones del aprendizaje, de la memoria y del lenguaje son resultados bien conocidos de tales lesiones. Pero a pesar de esos notables deterioros, los pacientes siguen estando perfectamente conscientes de su ser y de su entorno, con la conciencia central intocada. Son perfectamente conscientes y la mayoría suele ser consciente de sus incapacidades. Son poseedores muy conscientes de memorias interrumpidas y de un lenguaje deteriorado.

Del mismo modo, el daño bilateral o unilateral en los córtex auditivo o visual y en los córtex prefrontales no deteriora en absoluto la conciencia central. Básicamente quedan deterioradas la capacidad de los pacientes para percibir y reconocer estímulos por medio del canal auditivo o visual y la capacidad de crear imágenes internas de esas modalidades sensoriales; además, se presentan defectos selectivos de memoria relativos al canal sensorial que se ha visto amenazado. Sin embargo la conciencia central sigue su curso normalmente salvando la modalidad sensorial afectada.

El daño bilateral en los córtex visuales antiguos generalmente se restringe a un subsector y origina pérdidas visuales en parte de los campos visuales o en su totalidad. Suele crear además una de las muchas situaciones asombrosas en las que se interrumpe el proceso visual. Por ejemplo, puede perderse la capacidad de ver color en todo el campo visual o en parte de él, mientras que sigue intacta la capacidad de percibir el movimiento, la profundidad y la forma (una situación llamada acromatopsia); o la capacidad de reconocer objetos que anteriormente eran familiares, aunque siga intacta la apreciación de la estructura física del objeto; o puede desvanecerse la capacidad de rastrear el campo visual de manera armoniosa y atenta (en lo que se conoce como síndrome de Balint).<sup>38</sup> En todos esos ejemplos la conciencia central permanece intacta, el paciente es capaz de procesar normalmente cualquier aspecto de la cognición salvo los aspectos selectivamente interrumpidos del procesado visual. Que los pacientes sean sumamente conscientes de lo que ya no pueden hacer indica que se ha preservado el proceso «general» de la conciencia central. Igualmente interesante es el hecho de que algunos de estos pacientes retengan determinados aspectos del procesado no consciente relativo a los estímulos que ya no puede percibir o reconocer. Un ejemplo claro de lo anterior se da en la afección conocida como vista a ciegas.<sup>39</sup> En algunos pacientes que han perdido completamente la visión como resultado de lo que se ha llamado ceguera cortical, los pacientes pueden declarar, y no les falta razón, no ver un determinado objeto en su campo visual y ser sin embargo capaces de señalar, cuando se les pide que lo hagan, la posible localización del objeto, moviendo brazo y dedo en la dirección correcta. Lo cual indica que se está dando cierto procesado correcto, de tal modo que las estructuras a cargo del movimiento

pueden guiar a brazo y dedo en la dirección apropiada incluso si una parte de la información que subyace a tal proceso no llega a estar disponible al proceso que fabrica la conciencia.

Algo parecido puede ocurrir en pacientes igualmente ciegos cuando el daño en los córtex visuales es especialmente amplio, en la situación conocida como síndrome de Anton. Los pacientes pueden negar estar ciegos, tal y como se ha descrito antes para la anosognosia, pero tal afirmación extravagante puede tener una explicación parcial. Los ojos de los pacientes siguen siendo capaces de mirar hacia objetos que son atractivos para un organismo visual y siguen siendo capaces de enfocarlos. El resultado de esos esfuerzos de la ahora inútil maquinaria visual-perceptiva no tiene importancia para los propios córtex visuales pero sin embargo sigue llegando a estructuras tales como los colículos superiores y los córtex parietales. El cerebro sigue informado de un conjunto de ajustes relacionados con la percepción, seguramente no diferente de los que se darían si el cerebro siguiera siendo capaz del procesado visual.

En una situación en la que el procesado visual esté completamente ausente, el cerebro construye una explicación razonablemente adecuada para esos ajustes perceptivos que se perciben en la conciencia: una explicación que, de hecho, dice que se está viendo un objeto. Por supuesto que la explicación no es la adecuada, pero tampoco es completamente irracional. En los casos que he visto, esa creencia se desvanece en cuestión de horas, cosa que cabría esperar. Estoy persuadido de que la completa ausencia de imágenes visuales, existentes o recordadas, que se da durante las primeras horas de la situación explica por qué el paciente se equivoca. El profundo defecto de imaginaria visual impide que construya un contraargumento.

He dedicado muchos estudios, así como *El error de Descartes* a la situación de pacientes con daño bilateral en el lóbulo prefrontal ventral medio. Puedo decir con confianza que aunque su capacidad de tomar decisiones adecuadas y de armonizarse emocionalmente ante ciertos asuntos queda deteriorada, no ocurre lo mismo con su conciencia central. Ni siquiera el daño bilateral en los córtex prefrontales dorsolaterales, entre ellos el polo

frontal, no origina deterioros de la conciencia central.<sup>40</sup> Ese daño altera la memoria de trabajo y en consecuencia afecta a la conciencia ampliada, pero deja intacta la conciencia central.

Las pruebas «negativas» que se han aportado anteriormente son tan importantes a la hora de identificar los territorios cerebrales en los que puede emerger la conciencia como las pruebas «positivas» que se refieren a los territorios que llevan a un deterioro inequívoco de la conciencia. De las pruebas negativas antes mencionadas me gustaría hacer hincapié en que el daño bilateral en el hipocampo no deteriora la conciencia central, como tampoco la deteriora el daño bilateral en los córtex visuales o auditivos.

La importancia de la prueba negativa es la siguiente: el hipocampo es un receptor de información de diferentes modalidades sensoriales y sus circuitos son de tal manera que sus señales pueden construir, en cierto modo, un mapa de orden  $n$  de la «escena» que en cada momento resulta de los múltiples dispositivos fabricantes de imágenes del organismo. Por ello podría ser concebible que el hipocampo fuera una estructura ideal para generar el mapa de segundo orden que he propuesto como base de la conciencia central. Sin embargo, puede no ser el caso, como indican numerosos estudios de pacientes con daños en la región hipocámpica en ambos lados. En esos casos siempre pueden encontrarse defectos profundos del aprendizaje y la memoria, pero nunca se produce como consecuencia el deterioro de la conciencia central.

## CONCLUSIONES

La evaluación anterior de la evidencia disponible nos permite extraer un cierto número de conclusiones provisionales.

1. El daño en las regiones cerebrales que se supone que sustentan al protoser o el relato de segundo orden de la relación organismo-objeto, interrumpe la conciencia central. También queda interrumpida la conciencia ampliada.

2. Las regiones que sustentan al protoser o a los mapas de segundo orden tienen unas características anatómicas especiales: a) se encuentran entre las estructuras filogenéticamente más antiguas del cerebro; b) están sobre todo situadas cerca de la línea media; c) ninguna está situada en la cara externa del córtex cerebral; y d) todas están implicadas en algún aspecto de la regulación o de la representación corporal.
3. El protoser y las estructuras de segundo orden constituyen un recurso central y su disfunción origina una interrupción general de la conciencia en relación con cualquier objeto. Las estructuras sensoriales antiguas están implicadas en el procesado de aspectos distintos de los objetos y por ello la lesión de una de estas estructuras, incluso si es grande, no afecta a la conciencia en general.
4. Las regiones cuya lesión no causa una interrupción de la conciencia central, constituyen, en su conjunto, una proporción mayor del sistema nervioso central que el conjunto de aquellas que sí interrumpen la conciencia.
5. Esas mismas regiones (es decir, los córtex sensoriales, los córtex de orden superior) están implicadas principalmente: a) en señalar los objetos y los sucesos que se convierten en conocidos gracias a la conciencia central; b) en mantener registros que corresponden a su experiencia; y c) en manipular esos registros convirtiéndolos en razonamientos y en un pensar creativo.
6. Las estructuras sensoriales antiguas también están implicadas en el proceso de fabricar conciencia. Lo hacen de manera diferente: sólo hay *un conjunto* de estructuras que sustentan al protoser y a los mapas de segundo orden, mientras que existen *varios conjuntos* de estructuras sensoriales antiguas, una por modalidad sensorial. La participación de las estructuras sensoriales antiguas comprende: a) la iniciación del proceso por medio de la influencia sobre las estructuras del protoser; b) el envío de señales a las estructuras de segundo orden; y c) ser receptoras de las influencias modulatorias consiguientes a las pautas neurales de segundo orden. Precisamente por esta última influencia se produce el realce de las pautas neurales que sustentan al objeto y se integran los diversos componentes del objeto por conocer.

En resumidas cuentas, la conciencia central depende en primerísima medida de la actividad de un número restringido de estructuras cerebrales filogenéticamente antiguas, empezando en el tallo cerebral y terminando en los córtex somatosensoriales y cingulados. La interacción entre estas estructuras en este conjunto 1) sustenta la creación del protoser, 2) engendra la pauta neural de segundo orden que describe la relación entre el organismo (protoser) y el objeto, y 3) modula la actividad de las regiones que procesan el objeto y que no forman parte del conjunto.

La especificidad con la que estoy identificando estos lugares que son candidatos fundamentales para estas funciones no debería interpretarse en el sentido de que tenga a alguna de ellas como *la* base de la conciencia. Ninguna de las funciones esbozadas anteriormente se realiza en un único lugar o centro neural, sino que, antes bien, esas funciones surgen como resultado de las integraciones interregionales de la actividad neural. Yo imagino a la sensación de ser y al realce del objeto como si surgieran de las interacciones de este conjunto de lugares neurales y del conjunto de lugares neurales directamente implicados en la construcción del objeto.

La pauta neural que subyace a la conciencia central para un determinado objeto (la sensación de ser en el acto de conocer una cosa concreta) es, por ello, una pauta neural a gran escala que supone la actividad de dos conjuntos de estructuras interrelacionados: el conjunto cuya actividad interregional origina el protoser y los mapas de segundo orden, y el conjunto cuya actividad interregional origina la representación del objeto.

### *Notable solapamiento de funciones*

Dentro de las estructuras que sustentan al protoser y a los mapas de segundo orden, hay un notable solapamiento de funciones biológicas. Individualmente, estas estructuras están implicadas en la mayoría de las siguientes cinco funciones: 1) regular la homeostasis y dar señales del estado y la estructura del cuerpo, incluyendo el procesado de señales relacionadas con el dolor, el placer y los impulsos; 2) participar en los procesos de la

emoción y del sentimiento; 3) participar en los procesos de atención; 4) participar en los procesos de vigilia y sueño; y 5) participar en el proceso de memorización.

El quinteto completo de solapamientos se aplica completamente al tallo cerebral y a los córtex cingulados y se aplica en buena parte a las demás estructuras. Los solapamientos aquí identificados se atienen a los hechos y sin embargo no se han destacado antes por diversas razones. Puede que la principal sea que el conocimiento sobre una de estas regiones cerebrales, el tallo cerebral, ha estado dividido en dos tendencias diferenciadas de investigación, la una relacionada con el problema de la regulación homeostática y la otra relacionada con los mecanismos del sueño y la atención. Problemas e investigadores han ido cada cual por su lado. Otra razón es que el descuido de la emoción por parte de la neurociencia ha retrasado la conclusión de que todas estas regiones, del tallo cerebral a los córtex somatosensoriales, son fundamentales para los procesos de la emoción.

Por ello es razonable llegar a la conclusión de que, además de en este quinteto de funciones, estas áreas participan en una función adicional: la construcción de la conciencia central.

Los solapamientos funcionales revelados por este repaso pueden parecer antiintuitivos a primera vista y, sin embargo, después de reflexionar sobre los datos significativos se hacen perfectamente creíbles. En primer lugar, los solapamientos seguramente son el resultado de la función de distintas «familias» de núcleos contiguos. En segundo lugar, y sin tener en cuenta sus diferencias anatómicas, las diversas familias de núcleos están muy relacionadas mediante conexiones anatómicas. En tercer lugar, la contigüidad y las interrelaciones anatómicas que dan origen al solapamiento funcional no son accidentales y son seguramente indicativas del papel funcional dominante de estas regiones.

La plausibilidad de esta idea se refuerza al considerar la naturaleza de los solapamientos funcionales a la altura del tallo cerebral. En lo que se refiere a la emoción y a la atención, la fundamentación del solapamiento funcional sería de la siguiente manera. La emoción es fundamental para dirigir adecuadamente la atención, ya que proporciona una señal

automatizada sobre la experiencia anterior del organismo con determinados objetos y de ese modo proporciona una base para asignar o mantener atención en relación con un objeto dado. Los organismos sencillos inician su conducta despierta teniendo habilidades básicas en la fabricación de imágenes y un mínimo de atención, con lo cual se da el siguiente resultado: en primer lugar, puede darse el procesado de objetos; en segundo lugar, puede producirse la emoción subsiguiente; en tercer lugar, puede darse o no un realce mayor y una focalización de la atención, dirigidos por la emoción. En los organismos capaces de conciencia, la lista anterior sigue valiendo pero el segundo paso debería cambiarse a: «puede producirse la emoción subsiguiente y hacerse conocida al individuo que la experimenta».

Resulta expeditivo, aun no siendo precisamente apañado en sentido doméstico, que las estructuras que rigen la atención y las estructuras que procesan la emoción estén próximas unas a otras. Para determinados componentes de estos procesos, las estructuras podrían incluso ser las mismas, aunque funcionando de manera ligeramente distinta. Además, sí tiene sentido domésticamente hablando que estas estructuras estén en las proximidades de las que regulan y señalizan el estado corporal. El motivo es que las consecuencias de experimentar emoción y atención están absolutamente relacionadas con el asunto fundamental que es manejar la vida dentro del organismo, mientras que, por otro lado, no es posible manejar la vida y mantener el equilibrio homeostático sin datos del estado actual del cuerpo propiamente dicho del organismo en cuestión.

¿Es sensato o no que la emoción y la atención se solapen con la conciencia central? La respuesta es que es sensato si consideramos a la conciencia como el medio más complejo que tenemos a nuestra disposición para regular la homeostasis y manejar la vida. La naturaleza es una chapucera expeditiva y como la conciencia es un medio tardío de conseguir la homeostasis, para la naturaleza habría sido conveniente hacer evolucionar la maquinaria de la conciencia *dentro de, partiendo de y en las proximidades de* la maquinaria previamente disponible implicada en la homeostasis básica, o dicho con otras palabras, de la maquinaria de la emoción, la atención y la regulación de los estados corporales.



## *Un nuevo contexto para la formación reticular y el tálamo*

Las conclusiones anteriores no niegan, en modo alguno, que algunas de las estructuras del tallo cerebral estén implicadas en la vigilia y en la atención y en que puedan modular la actividad del córtex cerebral vía los núcleos talámicos intralaminares, vía las proyecciones corticales no talámicas de monoaminas y vía las proyecciones talámicas de los núcleos de acetilcolina. La cuestión es que las estructuras próximas del tallo cerebral, y puede que incluso algunas de esas mismas estructuras, tengan *otras* actividades, a saber, el manejo de los estados corporales y la representación de estados actuales del cuerpo. Estas actividades no son casuales para el papel de activador bien establecido del tallo cerebral: *pueden ser la razón de que tal papel de activador se haya mantenido evolutivamente y de que funcione primordialmente en esa región.*

En resumen, que no tengo dificultad en admitir los papeles que se han atribuido tradicionalmente al «sistema activador reticular ascendente» del tallo cerebral y a su ampliación al tálamo. Por el contrario, no me cabe duda de que la actividad de esas regiones contribuye a la creación del contenido selectivo, unificado e integrado de la mente consciente. Sencillamente, dudo de que tal contribución sea suficiente para explicar totalmente la conciencia. Por ello me centro en un conjunto de cuestiones distintas, si bien relacionadas: ¿qué impulsa a esas regiones a llevar a cabo las tareas que llevan a cabo? ¿cuál es el propósito de su labor? ¿en qué medida el resultado de esa labor explica lo que yo creo que es la conciencia, mentalmente hablando?

### *¿Un hecho antintuitivo?*

Las conclusiones anteriores subrayan un hecho importante: aunque hasta la más sencilla de las conciencias centrales exija una actividad de conjunto que implica a regiones de todas partes del cerebro, la conciencia depende sobre todo de las regiones que son evolutivamente más antiguas y no tanto de las más recientes, y de las que están situadas en las profundidades del cerebro y no tanto de las que están en su superficie. Curiosamente, los procesos de

«segundo orden» que he propuesto aquí están anclados en estructuras neurales antiguas, íntimamente asociadas con la regulación de la vida y no con los modernos logros neurales del neocórtex, los que permiten la percepción fina, el lenguaje y la razón superior. Ese aparente «más» de la conciencia depende de un «menos» y el segundo orden es, en último extremo, un orden bajo y profundo. La luz de la conciencia está cuidadosamente escondida y es venerablemente anciana.

Permítaseme hacer notar que esto es un hecho y no una hipótesis: termine por ser o no correcta mi hipótesis, persiste el hecho de que el daño en esos lugares deteriora la conciencia, cosa que no consigue el daño en otras partes. Lo menos que puede decirse de tal hecho es que parece antintuitivo. Pensamos correctamente que la conciencia es un avance biológico significativo incluso cuando atribuimos conciencia a criaturas no humanas. Pues bien, el avance es ciertamente significativo pero puede que sea más antiguo de lo que normalmente creemos. Lo que no es tan antiguo, evolutivamente hablando, es la amplitud de la conciencia que se ha destinado a la memoria, en primer lugar, permitiéndonos establecer un registro autobiográfico; en segundo lugar, dotándonos de un registro más amplio de otros hechos; y en tercer lugar, dotándonos del poder de la memoria de trabajo. Con seguridad, esas ampliaciones de la conciencia, que han florecido tan poderosamente en los humanos, están basadas en los aspectos evolutivamente modernos del cerebro, a saber, los del neocórtex. Sin embargo, en último extremo, ninguno de esos nuevos rasgos tan llamativos de la conciencia se da independientemente de los modestos logros de la conciencia central.

CUARTA PARTE  
OBLIGADO A CONOCER

## CAPÍTULO NUEVE

# SENTIR SENSACIONES

### SENTIR SENSACIONES

Empecé este libro describiendo un obstáculo: las emociones no pueden ser conocidas por el sujeto que las experimenta antes de que haya conciencia. Ahora, después de presentar mis puntos de vista sobre la naturaleza de la conciencia, es hora de explicar cómo podemos conocer una emoción. Empezando por el principio: sabemos que experimentamos una emoción cuando la sensación del ser que siente se crea en nuestra mente. Hasta que no se da la sensación del ser que siente, tanto en términos evolutivos como en el individuo en desarrollo, existen unas respuestas bien orquestadas, que constituyen la emoción, y las consiguientes representaciones en el cerebro, que constituyen una sensación. Pero sólo sabemos que experimentamos una emoción cuando sentimos que la emoción se siente como dada en nuestro organismo.

El sentido de «dada en el organismo» proviene de la representación del protoser y de sus cambios en las estructuras de segundo orden. La sensación de la «emoción como objeto» proviene de la representación en estructuras que a su vez sirven a las representaciones de segundo orden, la pauta de actividad en los lugares de inducción de la emoción. Siguiendo lo esbozado para otros objetos, mi propuesta es: 1) que el protoser inaugural está representado en un nivel de segundo orden; 2) que el «objeto» que va a cambiar el protoser (la pauta de actividad neural en los lugares de inducción de la emoción) está representado en un nivel de segundo orden; y 3) que los cambios subsiguientes en el protoser (representado por mecanismos de «bucle corporal» o «a modo de bucle corporal») también están representados en un nivel de segundo orden.

Sentir una emoción es una cuestión sencilla. Consiste en tener imágenes mentales que surjan de las pautas neurales que representan los cambios en el cuerpo y en el cerebro que constituyen una emoción. Pero saber que tenemos esa sensación, «sentir esa sensación», sólo se da *después* de que hayamos construido las representaciones de segundo orden necesarias para la conciencia central. Como ya se ha visto previamente, son representaciones de la relación entre el organismo y el objeto (que en este caso es una emoción) y del efecto causal de ese objeto sobre el organismo.

El proceso que estoy bosquejando es exactamente el mismo que hemos examinado para un objeto externo, aunque difícil de imaginar cuando el objeto en cuestión es una emoción, porque la emoción se da dentro del organismo en lugar de fuera de él. El proceso sólo puede comprenderse cuando tenemos en mente algunas de las nociones presentadas en los capítulos sobre la emoción (capítulo 2) y sobre el organismo (capítulo 5), a saber: 1) que hay diversos lugares cerebrales cuya pauta de actividad induce un séquito de acciones que se convierte en una emoción, y 2) que la pauta de actividad puede representarse en estructuras cerebrales de segundo orden. Ejemplos de lugares de inducción de emociones son los núcleos del hipotálamo, del tallo cerebral, del cerebro basal anterior, de la amígdala y de los córtex prefrontales ventrales medios. Entre los ejemplos de las estructuras de segundo orden están el tálamo y los córtex cingulados.

En un principio puede sonar raro que las sensaciones de emoción, que están imbuidas en la representación de los estados corporales, sólo lleguen a ser conocidas después de que se hayan integrado *otras* representaciones del estado corporal para dar origen al protoser. Y desde luego suena raro que el medio para conocer una sensación sea otra sensación. Sin embargo, la sensación se hace comprensible una vez que nos damos cuenta de que el protoser, las sensaciones de emoción y las sensaciones de conocer sensaciones han surgido en diferentes puntos de la evolución y que hoy en día surgen en distintas etapas del desarrollo individual. El protoser antecede a las sensaciones básicas, y protoser y sensaciones básicas anteceden a la sensación de conocer que constituye la conciencia central.

## EL SUSTRATO DE LAS SENSACIONES DE EMOCIÓN

La colección de pautas neurales que constituye el sustrato de una sensación surge de dos tipos de cambios biológicos: en los cambios relacionados con el estado corporal y en los cambios relacionados con el estado cognitivo. Los cambios relacionados con el estado corporal pueden conseguirse mediante dos mecanismos.<sup>1</sup> Uno supone lo que yo llamo «bucle corporal». Utiliza tanto señales humorales (mensajes químicos transportados por el torrente sanguíneo) como señales neurales (mensajes electroquímicos transportados por las vías nerviosas). Como resultado de ambos tipos de señales, el paisaje del cuerpo cambia y se ve consiguientemente representado en las estructuras somatosensoriales del sistema nervioso central, del tallo cerebral hacia arriba. El cambio en la representación del paisaje corporal puede conseguirse en parte mediante otro mecanismo que denomino «a modo de bucle corporal». En este mecanismo alternativo, la representación de los cambios relativos al cuerpo se crea directamente en los mapas sensoriales del cuerpo bajo el control de otros lugares neurales, por ejemplo, en los córtex prefrontales. Es «como si» el cuerpo hubiera cambiado realmente, aunque no haya cambiado. El mecanismo «a modo de bucle corporal» se salta el cuerpo propiamente dicho, parcial o completamente, y mi sugerencia es que ese saltarse el cuerpo ahorra tiempo y energía, cosa que puede ser útil en determinadas circunstancias. Los mecanismos «a modo de» no sólo son importantes en la emoción y el sentimiento sino también para un tipo de procesos cognitivos que podríamos denominar como «simulación interna».<sup>2</sup>

Los cambios relativos al estado cognitivo se generan cuando el proceso de la emoción lleva a la secreción de determinadas sustancias químicas en núcleos del cerebro basal anterior, el hipotálamo y el tallo cerebral, con el consiguiente envío de tales sustancias a otras regiones cerebrales. Cuando estos núcleos liberan neuromoduladores en el córtex cerebral, en el tálamo y en los ganglios basales, originan buen número de alteraciones significativas de la función cerebral. Las alteraciones más importantes que yo imagino comprenden las siguientes: 1) la inducción de conductas concretas (como la vinculación y la crianza, el juego y la exploración); 2) un cambio en el procesado en marcha de los estados corporales (como ejemplo, pueden

filtrarse o dejarse pasar señales corporales, inhibirse o realizarse selectivamente, y alterarse su cualidad de ser agradables o desagradables); y 3) un cambio en el modo del procesado cognitivo (ejemplo de esto último, en relación con imágenes auditivas o visuales, sería el cambio de una tasa de producción de imágenes de lenta a rápida, o un cambio de imágenes de nítidas a borrosamente enfocadas, cambio que es parte integral de emociones tan dispares como la tristeza o el júbilo).

Sospecho que los tres tipos de cambio se presentan en humanos y en numerosas especies no humanas. Sin embargo, es posible que el tercer tipo de cambio (el cambio en el modo del procesado cognitivo) sólo se haga consciente en el ser humano porque requiera una representación de especial alto nivel de los sucesos neurales: ese tipo de metarrepresentación de aspectos del procesado cerebral que probablemente sólo pueden hacer los córtex prefrontales.

En resumidas cuentas, que los estados emocionales están definidos por miríadas de cambios en el perfil químico del cuerpo, por cambios en el estado de los órganos internos y por cambios en el grado y contracción de diversos músculos estriados de la cara, la garganta, el tronco y las extremidades. Pero también están definidos por cambios en la colección de estructuras neurales que son la causa de que se den esos cambios y que también causan otros cambios significativos en el estado de los diversos circuitos neurales dentro del cerebro mismo.

A la sencilla definición de la emoción como cambio transitorio específicamente causado en el estado del organismo, se corresponde una sencilla definición de lo que es sentir una emoción: es la representación de ese cambio transitorio del estado del organismo en función de unas pautas neurales y de las consiguientes imágenes. Cuando esas imágenes se acompañan, un instante después, por una sensación de ser en el acto de conocer, y cuando se ven realzadas, se hacen conscientes. Son, en el sentido auténtico, sensaciones de sensaciones.

No hay nada vago, escurridizo ni inespecífico sobre las respuestas emocionales y no hay nada vago, escurridizo ni inespecífico sobre las representaciones que pueden llegar a ser sensaciones de emociones. El

sustrato de las sensaciones emocionales es un conjunto muy delimitado de pautas neurales en mapas de las estructuras seleccionadas.

### *De la emoción a la sensación consciente*

En resumen, el curso completo de los acontecimientos, desde la emoción a la sensación, y de la sensación a la sensación de la sensación, puede trocearse en cinco pasos, los tres primeros de los cuales ya fueron esbozados en el capítulo sobre la emoción.

1. Vinculación del organismo mediante un inductor de la emoción, como por ejemplo un objeto concreto procesado visualmente, dando como resultado las representaciones visuales del objeto. Puede hacerse o no consciente el objeto, y puede ser reconocido o no, ya que ni la conciencia del objeto ni su reconocimiento son necesarias para la continuación de este ciclo.
2. Las consiguientes señales al procesado de la imagen del objeto activan los lugares neurales que están prefijados para responder al tipo concreto de inductor al cual pertenece el objeto (lugares inductores de la emoción).
3. Los lugares de inducción de la emoción disparan un cierto número de respuestas hacia el cuerpo y hacia otros lugares del cerebro, y desatan toda la gama de respuestas del cerebro y del cuerpo que constituyen la emoción.
4. Los mapas neurales de primer orden de las regiones subcorticales y corticales representan los cambios en el estado corporal, independientemente de que se alcancen vía «bucle corporal» o vía «a modo de bucle corporal» o vía mecanismos intermedios. Surgen las sensaciones.
5. La pauta de actividad neural en los lugares de inducción de la emoción se cartografía en las estructuras neurales de segundo orden. El protoser se ve alterado como consecuencia de estos sucesos. Los cambios en el protoser se cartografían asimismo en estructuras neurales de segundo orden. De este modo se organiza un relato en estructuras de segundo



orden de los sucesos en marcha que representa la relación entre el «objeto de la emoción» (la actividad en los lugares de inducción de la emoción) y el protoser.

Este punto de vista sobre la emoción, la sensación y el conocer es heterodoxo. En primer lugar, lo que sugiero es que no hay un estado de sensaciones central antes de la respectiva emoción sino que la expresión (emoción) precede a la sensación. En segundo lugar, lo que sugiero es que «tener una sensación» no es lo mismo que «conocer una sensación», que esa reflexión sobre la sensación es todavía un escalón más. En conjunto, esta curiosa situación me recuerda las palabras de E. M. Forster: «¿Cómo puedo conocer lo que pienso antes de decirlo?»

El hecho ineludible y notable sobre estos tres fenómenos (emoción, sensación, conciencia) es su relación con el cuerpo. Comenzamos con un organismo compuesto de cuerpo propiamente dicho y cerebro, equipado con ciertas formas de respuesta cerebral ante determinados estímulos y con la capacidad de representar los estados internos originados por la reacción ante estímulos y los repertorios prefijados de respuestas ante la vinculación con los objetos. Conforme crecen en complejidad y en coordinación las representaciones del cuerpo, pasan a constituir una representación integrada del organismo, un protoser. Una vez que ha ocurrido eso se hace posible engendrar representaciones del protoser según se vea afectado en sus interacciones con un medio dado. Sólo entonces comienza la conciencia y sólo de ahí en adelante el organismo que responde adecuadísimo a su entorno empieza a descubrir que sí, que está respondiendo adecuadísimo al entorno. Pero para su ejecución todos estos procesos (emoción, sensación y conciencia) dependen de representaciones del organismo. La esencia que comparten es el cuerpo.

¿PARA QUÉ SIRVEN LAS SENSACIONES?

Podría argüirse que las emociones sin sensaciones serían un mecanismo suficiente para la regulación de la vida y la promoción de la supervivencia. Podría argüirse que la señalización resultante de ese mecanismo regulador

casi no sería necesaria para la supervivencia. Pero es que, sencillamente, no es ése el caso. Tener sensaciones es de extraordinario valor para la orquestación de la supervivencia. Las emociones son útiles en sí, pero el proceso de sentir comienza a alertar al organismo del problema que la emoción ya ha empezado a resolver. El simple proceso de sentir comienza a dar al organismo *incentivos* para tener en cuenta los resultados de emocionarse (el sufrimiento comienza con sensaciones aunque se vea resaltado por el conocer, y lo mismo puede decirse de la alegría). La disponibilidad de la sensación es también la piedra de apoyo para el siguiente desarrollo: *sentir que sabemos que tenemos sensaciones*. A su vez, conocer es la piedra de apoyo para el proceso de planear respuestas específicas y no estereotipadas que o bien complementen la emoción o bien garanticen que lo ganado mediante la emoción pueda conservarse con el tiempo, o bien ambas cosas a la vez. En otras palabras, «sentir» sensaciones amplía el alcance de las emociones al facilitar la planificación de formas de respuesta adaptativa nuevas y personalizadas.

Consideremos lo siguiente: conocer una sensación requiere un sujeto que conozca. Al buscar un buen motivo para la persistencia de la conciencia en la evolución, hay peores opciones que decir que la conciencia ha perdurado porque los organismos dotados de ella podían «sentir» sus sensaciones. Mi sugerencia es que los mecanismos que permiten la conciencia pueden haber prevalecido porque resultaba útil a los organismos para conocer sus emociones. Y como la conciencia prevaleció como rasgo biológico, se convirtió no sólo en aplicable a las emociones sino también a los muchos estímulos que las ponían en marcha. La conciencia terminó por ser aplicable a toda la gama de posibles acontecimientos sensoriales.

#### UNA NOTA SOBRE LAS SENSACIONES DE FONDO

La poca atención prestada a la neurociencia de la emoción en el siglo xx se ha concentrado sobre los tipos centrales de emoción estudiados por Darwin. Se ha descubierto que miedo, cólera, tristeza, irritación, sorpresa y felicidad son emociones universales como expresiones faciales y facilidad de

reconocimiento, como lo muestra la obra de Ekman y otros. Como resultado, las sensaciones que se consideran con mayor frecuencia son las que constituyen la asociación consciente de esas emociones principales. Lo cual estaría bien de no ser por que nos ha distraído del hecho de que experimentamos continuamente sensaciones emocionales, aunque esas sensaciones no formen parte del conjunto de seis «sensaciones universales» que se corresponden con las seis emociones universales. La mayor parte de las veces no experimentamos ninguna de las seis emociones, lo que es verdaderamente una bendición, habida cuenta de que cuatro de ellas son desagradables. Ni tampoco experimentamos ninguna de las llamadas emociones sociales o secundarias, cosa que tampoco está mal, habida cuenta de que asimismo no resultan mucho mejor en lo que se refiere a su agradabilidad. Pero sí experimentamos otros tipos de emoción, a veces de baja intensidad, a veces bastante intensas, y sí notamos el tono físico general de nuestro ser. He llamado a la consecuencia de esta perturbación de fondo «sensación de fondo», término que utilicé por vez primera en *El error de Descartes* ya que esas sensaciones no están en primer plano de nuestra mente. A veces somos extremadamente conscientes de ellas y podemos prestarles atención específica. Otras veces, por el contrario, no somos conscientes de ellas y prestamos atención a otros contenidos mentales. Sin embargo, de un modo u otro, las sensaciones de fondo nos ayudan a definir nuestro estado mental y contribuyen a colorear nuestras vidas. Las sensaciones de fondo surgen a partir de las emociones de fondo, y estas emociones, aun estando más interna que externamente dirigidas, son observables para los demás en miles de formas distintas: posturas corporales, velocidad y deliberación de nuestros movimientos y hasta el tono de nuestra voz y la prosodia de nuestra habla cuando comunicamos ideas que pueden tener poco que ver con la emoción de fondo en cuestión. Por este motivo, creo que es importante ampliar nuestra noción de fuente de sensaciones.

Las sensaciones de fondo más destacadas comprenden: fatiga, energía, excitación, bienestar, malestar, tensión, relajación, empuje, abatimiento, estabilidad, inestabilidad, equilibrio, desequilibrio, armonía, discordancia. La relación entre sensaciones de fondo, impulsos y motivaciones es muy íntima: los impulsos se expresan directamente en forma de emociones de fondo y

podemos llegar a ser conscientes de su existencia por medio de las sensaciones de fondo. La relación entre sensaciones de fondo y estado de ánimo también es muy estrecha. Los estados de ánimo están confeccionados a base de sensaciones de fondo moduladas y mantenidas basadas en emociones primarias; tristeza, por ejemplo, en el caso de la depresión. Finalmente, la relación entre las sensaciones de fondo y la conciencia es igual de estrecha: las sensaciones de fondo y la conciencia central están tan estrechamente ligadas que no son fácilmente distinguibles.

Probablemente sea correcto decir que las sensaciones de fondo sean un fiel índice de parámetros momentáneos del estado interno del organismo. Los ingredientes principales de ese índice son: 1) la forma temporal y espacial del funcionamiento de la musculatura lisa de los vasos sanguíneos y de diversos órganos, así como de los músculos estriados del corazón y del tórax; 2) el perfil químico del medio próximo a esas fibras musculares; y 3) la presencia o ausencia de un perfil químico que signifique una amenaza para la integridad de los tejidos vivos o condiciones de homeostasis óptima.<sup>3</sup>

Así, incluso un fenómeno tan sencillo como las sensaciones de fondo depende de muchos niveles de representación. Por ejemplo, algunas sensaciones de fondo que tienen que ver con el medio y los órganos internos deben depender de las señales que se dan tan primariamente como la sustancia gelatinosa y la zona intermedia de cada segmento de la médula espinal, y la pars caudalis del núcleo del nervio trigémino. Otras sensaciones de fondo tienen que ver con las operaciones cíclicas del músculo estriado en la función cardíaca y con las pautas de contracción o dilatación de la musculatura suave que exige representaciones en núcleos específicos del tallo cerebral, como, por ejemplo, el nucleus tractus solitarius y el núcleo parabraquial.

Mi idea de las sensaciones de fondo es parecida a la noción de afectos vitales que presentó el psicólogo evolutivo Daniel Stern, noción que utiliza en su trabajo con bebés. Esa noción fue apuntada por primera vez por la notable pero poco celebrada filósofa norteamericana Susanne Langer, discípula de Alfred North Whitehead.<sup>4</sup>

## LA OBLIGADA RELACIÓN DE LA SENSACIÓN CON EL CUERPO

Independientemente del mecanismo mediante el cual se induzcan las emociones, el cuerpo es el escenario principal de las emociones, bien directamente, bien por medio de su representación en las estructuras somatosensoriales del cerebro. Pero puede que usted haya oído que tal idea no es correcta, que en esencia fue lo que propuso William James (en resumen, lo que James decía era que durante una emoción el cerebro hace que el cuerpo cambie y que la sensación de la emoción es el resultado de percibir ese cambio del cuerpo), y que el tiempo ha desechado esta teoría. En primer lugar, en mi propuesta hay algunas cosas más que las señaladas por James. En segundo lugar, el ataque contra James, que dominó la mayor parte de su siglo y aún se mantiene, sencillamente no es válido, aunque su propuesta de explicación de las emociones no sea ni irreprochable ni completa.

Los mecanismos que he esbozado para representar las emociones y producir el sustrato de las sensaciones son compatibles con la formulación original de William James sobre este tema, pero aportan muchos rasgos ausentes en el texto de James. Ninguno de los rasgos que he añadido socava ni viola esa idea básica de que las sensaciones son en su mayor parte un reflejo de los cambios de estado corporal, que es la contribución seminal de William James a este asunto. Sin embargo, los rasgos nuevos que apporto añaden una nueva dimensión a estos fenómenos. Hasta en el curso de los acontecimientos más característicos que podamos encontrar, las respuestas emocionales apuntan *tanto* al cuerpo propiamente dicho *como* al cerebro. El cerebro produce cambios importantes en el procesado neural que constituye una parte sustancial de lo que se percibe como sensación. El cuerpo ya no es el teatro exclusivo de las emociones y, en consecuencia, el cuerpo ya no es la única fuente de sensaciones, como deseara James. Además, la fuente corporal puede ser virtual; por así decir, puede ser la representación «como si» fuera el cuerpo en lugar de «ser» el cuerpo. Debo añadir que no he desarrollado rasgos o mecanismos adicionales para la emoción con el fin de poder eludir los ataques a la idea de William James, aunque eso es lo que ocurre con algunas de mis propuestas. Yo desarrollé mis propuestas antes de comprender qué era lo que atacaban sus detractores.

Podría decirse que no hay necesidad de responder a los críticos de William James habida cuenta de que su idea seminal es muy plausible, pero eso sería un error por varias razones. En primer lugar, la explicación ofrecida por William James era, comprensiblemente, incompleta y debe ampliarse en términos científicos modernos. En segundo lugar, parte de la explicación que sí era completa no era correcta en todos sus detalles. Por ejemplo, James se apoyaba exclusivamente en representaciones que se daban en los órganos internos, despachó a los músculos del esqueleto como fuentes de representación de las sensaciones y no mencionó en absoluto el medio interno. Las pruebas actuales parecen indicar que la mayoría de las sensaciones seguramente se apoyan en todas esas fuentes: cambios esqueléticos y viscerales, así como cambios en el medio interno. La tercera razón es que los conceptos erróneos que forman parte de la crítica y que siguen citándose se interponen en la comprensión completa de la emoción y la sensación.

### *Emoción y sensación después de seccionar la médula espinal*

La idea de que las informaciones enviadas por el cuerpo no son significativas para las sensaciones suele estar basada en la falsa noción de que los pacientes con la médula seccionada por un accidente no deberían tener emociones o sensaciones. El problema, dicen los críticos, es que sí parecen capaces de experimentar emociones y sensaciones. Sin embargo, sólo una parte de las informaciones del cuerpo más relevantes para las sensaciones viaja por la médula espinal. En primer lugar, una parte considerable de la información significativa viaja en realidad por nervios como el vago, que entran y salen del cerebro a la altura del tallo cerebral, muy por encima del nivel más alto de la médula espinal que pueda verse dañado por un accidente. De igual modo, sólo una parte de la representación de las emociones depende de la médula espinal: una parte importante del proceso está mediada por los nervios craneales a la altura del tallo cerebral (que puede actuar sobre cara y órganos internos) y por otros núcleos del tallo cerebral (que pueden actuar directamente sobre el cerebro por encima de su propio nivel).

En segundo lugar, una parte significativa de la información del cuerpo no viaja en realidad por los nervios sino por el torrente sanguíneo, llegando al sistema nervioso central a la altura del tallo cerebral, por ejemplo al área postrema o más arriba.

En tercer lugar, todas las exploraciones de pacientes con la médula espinal lesionada, incluyendo aquellas que parecen estar sesgadas para descubrir un deterioro de las sensaciones y aquellas que se orientaron abiertamente para descubrir que las sensaciones seguían intactas, han revelado un cierto deterioro de las sensaciones, como podría esperarse, dado que la médula espinal es un conducto *parcial* de información significativa procedente del cuerpo.<sup>5</sup> Además, de esos estudios ha surgido un hecho incontrovertible: cuanto más arriba se produce el daño en la médula espinal, más deteriorada se encuentra la sensación. Cosa importante, porque cuanto más arriba se realice el corte en la médula espinal menos información procedente del cuerpo llegará al cerebro. Las secciones más altas deberían estar relacionadas con menos sensación, y las más bajas con mayor sensación. El descubrimiento sería difícil de explicar de no ser porque determinadas informaciones del cuerpo se ven imposibilitadas, de hecho, por la lesión en la médula espinal. (Aunque podría argüirse, no con demasiada convicción, que las lesiones de la médula en zonas altas causarían mayores defectos de movilidad y ello se vería acompañado de mayores defectos psicológicos y, por ende, de menos sensaciones.)

En cuarto lugar, las secciones de la médula espinal rara vez son completas, permitiendo así vías de escape hacia el sistema nervioso central.

En quinto lugar, algunos de los críticos parecen concebir el cuerpo como la parte del organismo que queda del cuello para abajo, olvidándose de la cabeza sin más. Lo que ocurre en realidad, es que la cara y el cráneo, así como la cavidad oral, la lengua, la faringe y la laringe (cuya combinación constituye la parte alta de los tractos respiratorio y digestivo, así como la mayor parte del sistema vocal) proporcionan al cerebro una enorme cantidad de información. Esa información penetra en el cerebro a la altura del tallo cerebral, es decir, también por encima de las lesiones en la médula espinal. Como la mayor parte de las emociones se expresa fundamentalmente con cambios de la musculatura facial, cambios de la musculatura de la garganta y

cambios autónomos de la piel de cara y cuero cabelludo, la representación de los cambios relativos al cerebro no necesita en absoluto la médula espinal y sigue estando disponible como base para las sensaciones, incluso en pacientes con las formas *más totales* de seccionamiento de la médula espinal.

En conclusión, en circunstancias normales utilizamos la médula espinal para representar *una parte* de algunas emociones y también para devolver al cerebro señales sobre *una parte* de la representación de esas emociones. Por ello, hasta el más completo de los cortes de la médula espinal no interrumpe el doble flujo de señales requerido por las emociones y las sensaciones. El hecho de que se encuentre algún defecto en los casos de médula espinal dañada apoya la idea de que la información corporal es significativa para experimentar emoción y sensaciones: un defecto de este tipo no puede usarse para argüir lo contrario. Pero nadie debería esperar que Christopher Reeve no tuviera emociones y sensaciones después de su accidente.\* El hecho de que tenga ambas cosas, no es prueba contra el papel primordial del cuerpo en las emociones y las sensaciones.

### *Pruebas a partir del corte del nervio vago y de la médula espinal*

Las pruebas a partir del corte del nervio vago o del nervio vago y de la médula espinal también se han interpretado mal desde que W. Cannon convirtiera los experimentos de C. S. Sherrington con perros y los suyos propios con gatos en la pieza principal del ataque contra James en 1927.<sup>6</sup> El argumento de Cannon es un ejemplo de la confusión que se produce cuando no se distingue lo que es externo, como la emoción, de lo que es interno, como la sensación. ¿Por qué habría de sufrir un perro o un gato una pérdida completa de la exhibición emocional a partir del seccionamiento del nervio vago y de la médula espinal como había predicho Cannon? No tiene por qué. Cortar el nervio vago y la médula espinal no interrumpe las vías de las respuestas que alteran la cara del animal, como por ejemplo al experimentar cólera, miedo o una pacífica colaboración con el científico. Esas respuestas provienen del tallo cerebral y por la mediación de los nervios craneales, que no se han visto afectados en los experimentos de Sherrington o en los de



Cannon. Esas expresiones faciales quedaron intactas después de practicar cortes combinados en el vago y en la médula espinal, cosa esperable. Los perros respondieron con furia al mostrarles a los gatos y viceversa, incluso no pudiendo mover el cuerpo, paralizados de cuello para abajo. (Por cierto, que si a esos animales se les hubiera estimulado eléctricamente en los lugares cerebrales adecuados hubieran presentado un fenómeno conocido como «falsa rabia», una exhibición de expresiones de cólera sin motivación.)

¿Pero qué hay de las sensaciones del animal? Naturalmente no podían comprobarse, pero basándonos en las ideas que he propuesto, probablemente esas sensaciones se verían alteradas en parte: los animales habrían de recibir señales de sus expresiones faciales y tendrían intacta la señalización procedente de los núcleos del tallo cerebral, que serían base para las sensaciones, aunque sin recibir informaciones de los órganos internos que se habrían basado en las señales obtenidas del nervio vago y de la médula espinal. En ese momento, Cannon mandó la prudencia a hacer gárgaras y se preguntó si las sensaciones andarían lejos, habida cuenta de la exhibición emocional obtenida. Tomó la presencia de emoción como señal segura de la presencia de sensación. El error radica enteramente en la incapacidad de hacer una distinción de principio entre la emoción y la sensación y de reconocer el encadenamiento secuencial y unidireccional del proceso: partir del inductor, pasar por la emoción automatizada y la representación de los cambios emocionales para llegar hasta la sensación.

### *Lecciones del síndrome del encierro*

Una de las líneas de evidencia más intrigante, aun siendo indirecta, para ver la importancia de la información corporal en la generación de sensaciones procede del síndrome del encierro. Como ya se vio en el capítulo 8, el encierro se da cuando una parte del tallo cerebral, como el puente o el cerebro medio, se daña anteriormente, en la cara ventral, y no posteriormente, en su cara dorsal. Las vías motoras que conducen señales a los músculos esqueléticos quedan destruidas y sólo se salva una única vía para el movimiento vertical de los ojos, y no siempre completamente. Las lesiones

que causan el encierro están situadas directamente frente al área cuya lesión causa el coma o el estado vegetativo persistente y sin embargo los pacientes de encierro tienen la conciencia intacta. No pueden mover un solo músculo de la cara, extremidades o tronco, y su capacidad de comunicación suele limitarse a los movimientos verticales de los ojos, a veces de un solo ojo. Pero siguen despiertos, en alerta y conscientes de su actividad mental. El parpadeo voluntario de estos pacientes es su único medio de comunicación con el mundo exterior. Utilizar un parpadeo para indicar una letra del alfabeto es una técnica laboriosa con la que los pacientes del encierro componen palabras, frases e incluso libros, lentamente dictados (habría que decir parpadeados) a un atento escribano.

Un aspecto notable de esta situación trágica y que se ha tardado en datar es que aunque los pacientes han pasado, plenamente conscientes, de un estado de libertad humana a otro de entero aprisionamiento mecánico, no experimentan la angustia y la confusión que su horrorosa situación haría esperar a los espectadores. Experimentan una amplia gama de sensaciones, desde la tristeza hasta, sí, la alegría. Y sin embargo, según los relatos publicados ahora en forma de libro, los pacientes pueden incluso experimentar una extraña tranquilidad que es nueva en sus vidas. Son completamente conscientes de la tragedia de su situación y pueden informar de un sentido intelectual de tristeza o de frustración por esa prisión en vida. Pero no dicen tener ese terror que imaginamos que nos acometería en sus terribles circunstancias. No parecen tener nada que se parezca a ese miedo agudo que experimentan muchos individuos perfectamente sanos y con capacidad de movimiento en el interior de un escáner de resonancia magnética, por no hablar de un ascensor atestado.<sup>7</sup>

Mi modo de explicar este sorprendente descubrimiento es el siguiente. Dejando a un lado los parpadeos y los movimientos verticales de ojos, el daño del encierro imposibilita cualquier movimiento, voluntario o representado por respuestas emocionales, de cualquier parte del cuerpo. La expresión facial y los gestos corporales en respuesta a una intención deliberada o a una emoción quedan imposibilitados (hay una única excepción parcial: pueden producirse lágrimas aunque no se dan los acompañamientos motores del llanto). En esas circunstancias, cualquier proceso mental que

normalmente induciría una emoción no puede inducirla mediante el mecanismo «a modo de bucle corporal» que hemos examinado. Al cerebro se le priva del cuerpo como teatro de la materialización emocional. Sin embargo, el cerebro puede activar todavía los sitios de inducción de la emoción del cerebro basal anterior, el hipotálamo y el tallo cerebral, y generar algunos de los cambios cerebrales internos de los cuales dependen las sensaciones. Además, y como la mayor parte de los sistemas de señalización del cuerpo hacia el cerebro están libres y limpios, el cerebro puede conseguir señales neurales y químicas del perfil del organismo que casan con las emociones de fondo. Esos perfiles están relacionados con aspectos reguladores básicos del medio interno y están ampliamente desconectados del estado mental del paciente debido al daño del tallo cerebral (sólo siguen abiertas en ambos sentidos las rutas químicas del torrente sanguíneo). Mi sospecha es que parte de los estados del medio interno se perciben como en calma y armonía. Un apoyo a esta idea proviene del hecho de que cuando estos pacientes sufren una situación que debería producir pena o incomodidad siguen estando capacitados para registrarla. Por ejemplo, se sienten entumecidos y rígidos cuando no les han movido durante largo tiempo. Curiosamente, el sufrimiento que suele seguir al dolor parece más sordo, quizá porque el sufrir lo causa una emoción y la emoción ya no puede producirse en el teatro corporal: queda restringido a los mecanismos «a modo de».

Otra línea de evidencias que corrobora esta interpretación proviene de pacientes que se someten a cirugía y reciben una inyección de curare, sustancia que bloquea la actividad de los músculos del esqueleto al actuar sobre los receptores nicotínicos de la acetilcolina. Si el curare actúa antes de que la inducción debida a la anestesia deje en suspenso la conciencia, los pacientes son conscientes de su parálisis. A semejanza de los pacientes con síndrome de encierro, los pacientes curarizados son capaces de oír las conversaciones de los que tienen alrededor. Basándose en informes obtenidos después de lo ocurrido, estos pacientes se muestran menos tranquilos que los pacientes con síndrome de encierro y más como uno se imagina que reaccionaría estando en tal situación. Puede que haya una pista que explique la diferencia. El curare bloquea los receptores nicotínicos de la acetilcolina, el

transmisor necesario para que los impulsos nerviosos contraigan las fibras musculares. Como los músculos del esqueleto de toda nuestra cara, extremidades y tronco son de tipo estriado y tienen esos receptores nicotínicos, el curare bloquea los impulsos neuroquímicos en el lugar de las uniones neuromusculares y origina la parálisis. Sin embargo, los impulsos nerviosos que originan la respuesta de la musculatura lisa bajo el control autónomo de las emociones, utilizan los receptores muscarínicos que *no* se ven bloqueados por el curare. En esas circunstancias es posible que una parte de las respuestas emocionales, que dependen de las señales puramente autónomas, se representen en el teatro del cuerpo para luego volver a representarse en las estructuras neurales.

En su conjunto, esta evidencia parece indicar que el mecanismo de «bucle corporal» de la emoción y de la sensación es de mayor importancia para la experiencia real de las sensaciones que el mecanismo «a modo de bucle corporal» que he propuesto como alternativa y complemento.

### *Memorización a partir de la emoción con la ayuda del cuerpo*

Una reciente serie de experimentos sobre la memorización también proporciona pruebas del papel del cuerpo en la emoción. Se ha demostrado, tanto en ratas como en humanos, que el recuerdo de nuevos hechos se ve realzado por la presencia de diversos grados de emotividad durante el aprendizaje. James McGaugh y sus colaboradores han dirigido esos estudios cuyos resultados están ya bien confirmados.<sup>8</sup> Por ejemplo, si se nos cuentan dos historias de longitud similar y con un número de hechos similares, y que sólo se diferencian en que en una de ellas los hechos poseen una fuerte carga emocional, recordaremos muchos más detalles de la historia emotiva que de la otra. Puede que le guste a usted saber que eso lo tenemos en común con las ratas cuando se las coloca en situación equivalente. También ellas tienen más éxito en una situación de aprendizaje estándar cuando se da oportunamente un cierto grado de emotividad. Ahora bien, una vez que se secciona el nervio vago de las ratas, la emoción ya no las ayuda en su aprendizaje. ¿Por qué? Pues bien, porque sin el vago las ratas también se ven privadas de la

sustancial información que de los órganos internos llega al cerebro. Tiene que ser porque la información que falta ahora procedente de esos órganos concretos es vital para ese tipo de emoción que ayuda a la memorización.

## CAPÍTULO DIEZ

# EL USO DE LA CONCIENCIA

### LA INCONSCIENCIA Y SUS LÍMITES

Los que se dedican a reflexionar sobre el problema de la conciencia se muestran cada vez más de acuerdo en que la conciencia es valiosa y que persistió en la evolución precisamente por su valor. Sin embargo, hay menos acuerdo cuando se pretende precisar la contribución que ha hecho la conciencia.

Comencé este libro llamando la atención sobre la naturaleza inconsciente de las emociones y mostrando lo eficaces que pueden ser las emociones y las sensaciones, incluso cuando los organismos no saben de su existencia. Por ello es razonable preguntar, ¿qué posible ventaja pueden obtener los organismos de saber que tales emociones y sensaciones están teniendo lugar? ¿Por qué es beneficiosa la conciencia? ¿Habríamos tenido igual éxito como criaturas vivientes de no haber sabido que teníamos sensaciones?

Comencé abordando estas cuestiones en el capítulo anterior pero una respuesta más detallada exige ponderar el poder y los límites del procesado inconsciente. No hace falta que discuta que tanto los pensamientos que tenemos en mente como la conducta que mostramos son resultado de una enorme cantidad de procesado de la que no somos conscientes. Desde hace tiempo se ha reconocido la influencia de los factores desconocidos sobre la mente humana. En la antigüedad, a los factores desconocidos se les llamaba dioses y destino. A principios del siglo xx, los factores desconocidos se acercaron a nuestro ser y pasaron a situarse en el subterráneo de la mente. En la versión que generalmente se identifica con Sigmund Freud, el funcionamiento de ese subterráneo vendría conformado por un conjunto

determinado de experiencias individuales tempranas. En otra versión, la de Carl Jung, la conformación de ese subterráneo habría comenzado evolutivamente hace mucho tiempo. No nos hace falta aceptar los mecanismos propuestos por Freud o por Jung para reconocer la existencia de los procesos inconscientes y reconocer su poder en el comportamiento humano. A lo largo del siglo, y mediante trabajos que no guardan relación con las propuestas originales de Freud y Jung, no han cesado de acumularse pruebas de ese procesado inconsciente.

El campo de la psicología social ha proporcionado pruebas abundantísimas de las influencias no conscientes en la mente y en el comportamiento humanos. Los contundentes ejemplos son demasiado abundantes como para enumerarlos, pero los repasos completos de J. Kihlstrom y A. Reber proporcionan un buen acceso a estos hechos fascinantes.<sup>1</sup>

La psicología cognitiva y la lingüística han proporcionado sus propias pruebas convincentes.<sup>2</sup> Por ejemplo, hacia los tres años, los niños hacen un uso asombroso de las reglas de construcción de su idioma, pero no son conscientes de tal «conocimiento» como tampoco lo son sus padres. Un buen ejemplo lo proporciona el modo en que los niños de tres años forman perfectamente los plurales:

dog [perro] + plural = dogz  
cat [gato] + plural = cats  
bee [abeja] + plural = beez

Los niños añaden la z sonora o la s muda al final de la palabra adecuada, pero que seleccionen una u otra no depende de una exploración consciente de sus conocimientos. La selección es inconsciente. El conocimiento de la estructura gramatical, que nos señaló Noam Chomsky hacia mediados del siglo XX, no es consciente en la mayoría de los casos de uso correcto y eficiente.<sup>3</sup>

Los ejemplos provenientes del campo de la neuropsicología son igualmente numerosos y convincentes. Por ejemplo, el conocimiento adquirido por medio del condicionamiento permanece fuera de la exploración

consciente y sólo se expresa indirectamente; los pacientes que ya no pueden reconocer caras conscientemente pueden detectar caras familiares inconscientemente; los pacientes completamente ciegos por lesiones cerebrales son capaces de señalar con bastante precisión una fuente de luz que conscientemente no pueden ver.<sup>4</sup> La recuperación de habilidades sensoriomotoras expresadas en el movimiento, sin conciencia de tal conocimiento, proporciona una buena idea de esta situación.

El término *habilidad sensoriomotora* se refiere a lo que adquirimos al aprender a nadar, a montar en bicicleta, a bailar o a tocar un instrumento musical. El aprendizaje de tales habilidades supone ejecuciones múltiples a lo largo de las cuales se va perfeccionando la realización de la tarea. No se aprende a tocar el violín en una sola lección, incluso si somos un nuevo Heifetz. Hacen falta muchas lecciones. Por el contrario, usted puede aprenderse mi cara y mi nombre de una sola tacada.

Hay tareas fiables para medir la capacidad de aprendizaje en el laboratorio, como el trazado en espejo o la persecución de un rotor. En esta última, por ejemplo, se le pide al sujeto que mantenga la punta de una aguja en contacto con un punto diminuto, pintado en el borde de un disco circular, mientras el disco gira a gran velocidad. Hacen falta tiempo y varias pruebas para poder hacerlo bien, cosa consistente en ir al mismo ritmo que el movimiento circular del disco. Hace falta una buena coordinación entre la velocidad del disco y la velocidad de movimiento del brazo. Un ordenador mide automáticamente la ejecución al notar cuánto tiempo pasa realmente la punta de la aguja en contacto con el puntito.

Los individuos sanos dominan esta tarea en pocas sesiones y cuando dibujamos las medidas de las pruebas a lo largo de las sesiones, nos damos cuenta de que se produce una curva de aprendizaje. La sesión siguiente siempre da menos errores que la anterior y en ella se acorta el tiempo necesario para completar la tarea. De este modo los sujetos normales van aprendiendo una serie de cosas al mismo tiempo. Aprenden cosas sobre el sitio y la gente que lleva el experimento, aprenden cosas sobre los aparatos que son necesarios para el experimento, aprenden las instrucciones de la tarea



y aprenden a realizar esa tarea cada vez mejor. Tal y como siempre nos decía nuestra madre, la práctica hace la perfección hasta que ya no podemos mejorar más: la práctica nos lleva directamente a Carnegie Hall.\*

Repitamos ahora el experimento pero cambiando a los participantes, concretamente por pacientes con amnesia severa, como David, que no pueden memorizar caras, palabras, situaciones o lugares nuevos. Cabría esperar que esos pacientes no fueran capaces de aprender la tarea, pero no es así. La aprenden perfectamente y su ejecución no se distingue en modo alguno de la realizada por sujetos normales. Sin embargo, hay una diferencia esencial entre David, por una parte, y los sujetos normales, por otra: y se refiere a lo que rodea a la tarea y no tanto a la tarea en sí. Los pacientes amnésicos no memorizan nada en absoluto referente al lugar, a la gente, a los aparatos y a las instrucciones del experimento. Lo único que aprenden es la ejecución de la tarea y necesitan que se les diga, siempre con suavidad, en qué consiste la tarea, cada vez que se enfrentan al aparato. Que la hagan y la hagan cada vez mejor, cada vez con menos errores y a mayor velocidad, es un claro indicio de que el despliegue de la habilidad no depende del estudio consciente de los hechos que la describen. David no recuerda lo que pensó de las dificultades con las que se topó en las primeras sesiones, ni tampoco se acuerda de lo que pensó sobre cómo mejorar la ejecución de la tarea y perfilar la habilidad. Se limita a ejecutarla de manera habilidosa. Para él, como persona consciente, es como si abordara la situación por vez primera. Y sin embargo, fuera de ese abordaje consciente de las instrucciones y del conocimiento de la habilidad, su cerebro está preparado para desplegar esta última.

No menos notable es un hecho que fuimos capaces de mostrar también en estos pacientes: el conocimiento de la habilidad persiste mucho después de adquirirse. Por ejemplo, David seguía pudiendo hacer la tarea al mismo nivel de las pruebas de control dos años después de enseñarle. Lo cual indica que el conocimiento estaba consolidado.

Se podría decir que si bien tal ejecución habilidosa no consciente es interesante, no tiene ningún valor para los pacientes y no es significativa para los individuos normales. Después de todo, normalmente conocemos las circunstancias en las que aprendemos una habilidad y los sucesos relacionados con el aprendizaje. Pero el hecho de que las habilidades

sensoriales puedan desplegarse sin estudio, o con poco estudio consciente, es muy ventajoso en la ejecución de numerosas tareas, insignificantes y no tan insignificantes, de nuestras vidas cotidianas. La falta de dependencia del estudio consciente, automatiza una parte sustancial de nuestra conducta y nos libera, dejándonos atención y tiempo (dos cosas útiles escasas en nuestra vida) para planear y ejecutar otras tareas y crear soluciones para problemas nuevos.

La automatización también es muy valiosa en las ejecuciones motrices especializadas. Una parte de la técnica de un buen músico o un buen atleta puede permanecer por debajo de la conciencia, permitiendo al ejecutante que se concentre en la orientación y en el control superiores de la propia técnica para poder llevar a cabo la ejecución de acuerdo con la intención concreta de una determinada pieza.

Cuando a un paciente agnóstico para las caras (como Emily, la paciente que examiné en el capítulo 5) se le muestran al azar caras de personas a las que nunca ha conocido junto con caras de parientes cercanos y amigos, y se le registra la conductancia de la piel al mismo tiempo, se da una disociación drástica. Para su mente consciente, las caras son todas igualmente irreconocibles. Amigos, parientes y auténticos desconocidos generan el mismo vacío y no hay nada que le venga a la mente que le permita descubrir su identidad. Y sin embargo, la presentación de prácticamente todas las caras de amigos y parientes genera una respuesta distintiva de la conductancia de la piel, cosa que no ocurre con las caras desconocidas. El paciente no nota ninguna de estas respuestas. Y además, la magnitud de la respuesta de la conductancia de la piel es mayor para los parientes más próximos.

La interpretación es inequívoca. En lugar de ser incapaz de evocar el conocimiento en forma de imágenes, en forma consciente tal que permitiera el reconocimiento, el cerebro del paciente sigue pudiendo producir una respuesta específica que se da fuera del campo consciente y revela el conocimiento anterior de ese estímulo concreto. El descubrimiento ilustra el poder del procesado no consciente, el hecho de que puede existir especificidad por debajo de la conciencia.

Puede que el ejemplo más decisivo de procesado no consciente de nivel superior provenga del trabajo llevado a cabo en mi laboratorio con la colaboración de Antoine Bechara y Hanna Damasio. El trabajo requiere una tarea de toma de decisiones y revela que muchas de las decisiones a las que se puede llegar utilizando lógica y conocimientos pertinentes se ven facilitadas por una influencia no consciente anterior a que el conocimiento y la lógica jueguen sus plenos papeles. También revela que las emociones tienen un papel importante a la hora de conducir las señales no conscientes. La tarea se basa en un juego de cartas en las que, sin que el jugador lo sepa, unos montones son buenos y otros malos. El conocimiento de cuáles son buenos o malos se va adquiriendo gradualmente, conforme el jugador va retirando carta tras carta de los distintos montones. La fuente del conocimiento es el hecho de que coger determinadas cartas de determinados montones tiene recompensas o penalizaciones económicas. Comenzamos a utilizar esta tarea para investigar la toma de decisiones en pacientes con lesión en el lóbulo frontal y más recientemente la hemos utilizado para investigar las emociones y la conciencia tanto en pacientes con lesión cerebral como en individuos sanos sin enfermedad neurológica.

Cuando los jugadores normales empiezan a elegir una y otra vez de los montones buenos y empiezan a evitar los malos, no tienen aún una idea clara y consciente de la situación a la que se enfrentan, ni tampoco han formulado una estrategia consciente de cómo afrontarla. Sin embargo, en ese momento, su cerebro ya empieza a producir respuestas sistemáticas de conductancia de la piel justamente antes de seleccionar una carta de los montones malos. Estas respuestas son indicativas de una tendencia no consciente, evidentemente conectada con la relativa bondad o maldad de los montones. La pregunta fundamental es cómo «llega a conocer» el cerebro, sin conciencia, que algunos montones son buenos y otros son malos. En el sentido restringido de conocer, el cerebro sí sabe lo que sigue: que las cosas que se recompensan originan estados placenteros, que las cosas que se castigan originan estados no placenteros, que por lo mismo debe evitarse un cierto objeto que es una fuente continuada de castigo. En este panorama no hace falta hacer conscientes los hechos de la experiencia pasada. Sí hay que conectarlos mediante las pautas neurales adecuadas con la situación actual de tal manera

que su influencia prefijada pueda ejercerse como tendencia encubierta.<sup>5</sup>Y sin embargo, los humanos conscientes pueden ir más allá del estado de procesado que se ha descrito. Los humanos no sólo pueden ser conscientes de esas tendencias, por ejemplo, en sentido amplio, sino que también pueden llegar a las conclusiones adecuadas por medio del razonamiento consciente y utilizar esas conclusiones para eludir decisiones desagradables.

Por los pacientes que pierden ese sistema de tendencia encubierta (pacientes con lesión en el córtex prefrontal medio ventral o en la amígdala) sabemos que el aparato de decisiones queda empobrecido hasta un extremo dramático. Ello indica que el sistema no consciente está profundamente entretelado con el sistema consciente razonador, de tal modo que la interrupción del primero lleva a un deterioro del segundo. Pero en la situación de una persona con enfermedad neurológica, en la que tanto el sistema no consciente como el consciente están presentes y son normales, es patente que el componente consciente amplía el alcance y la eficacia del sistema no consciente. La conciencia permite descubrir al jugador si su estrategia es correcta y, caso de que no lo sea, le permite corregirla. Además, la conciencia permite al jugador representarse el contexto del juego y decidir si quiere interrumpir el juego o preguntarse acerca del posible valor de la situación para él mismo o para el examinador.

## LOS MÉRITOS DE LA CONCIENCIA

¿Para qué vale realmente la conciencia, teniendo en cuenta que toda la regulación vital puede conseguirse sin procesado consciente, que las habilidades pueden automatizarse y pueden representarse interiormente las preferencias sin intervención del ser que conoce? La respuesta más sencilla: la conciencia vale para ampliar el alcance de la mente y, por ende, para mejorar la vida del organismo cuya mente tenga ese alcance mayor.

La conciencia es valiosa porque introduce un medio nuevo de conseguir la homeostasis. No me estoy refiriendo a un medio más eficiente de equilibrar el medio interno que la maquinaria completamente no consciente que llevamos desde hace tanto colocada en el tallo cerebral y el hipotálamo. Me

refiero a un medio nuevo de resolver distintas clases de problemas que, sin embargo, están conectados con los problemas de la regulación homeostática resueltos por medios previamente existentes. En otras palabras, los dispositivos del tallo cerebral y del hipotálamo pueden coordinar, no conscientemente y con gran eficiencia, los trabajos del corazón, los pulmones, los riñones, el sistema endocrino y el sistema inmunológico de tal modo que se mantengan los parámetros que permiten la vida dentro del ámbito adecuado, mientras que los dispositivos de la conciencia se dedican a resolver el problema de cómo un organismo individual puede afrontar los retos medioambientales que no están previstos en el diseño básico de tal manera que puedan seguir cumpliéndose las condiciones fundamentales de la supervivencia.

Un hecho compatible con esta conclusión es el desemparejamiento entre las exigencias del entorno y el grado de respuesta que los organismos pueden dar con sus dispositivos automatizados y estereotipados. Las criaturas no conscientes son capaces de regular la homeostasis internamente e igualmente capaces de respirar el aire, encontrar el agua y obtener la energía requerida para la supervivencia dentro del tipo de entorno para el cual les ha preparado la evolución. Las criaturas con conciencia tienen algunas ventajas sobre las que no la tienen. Pueden establecer un vínculo entre el mundo de la regulación automática (el mundo de la homeostasis básica que está entretejido con el protoser) y el mundo de la imaginación (el mundo en el que las imágenes de las distintas modalidades puede combinarse para producir imágenes nuevas de situaciones que todavía no se han presentado). El mundo de las creaciones imaginarias (el mundo de la planificación, de la formulación de situaciones y de la predicción de resultados) está vinculado al mundo del protoser. La sensación de ser vincula anticipaciones, por un lado, y automatismos preexistentes, por otro.

No es la conciencia el único medio de generar respuestas adecuadas a un entorno y conseguir así la homeostasis. La conciencia sólo es el último y más complejo medio de hacerlo y de realizar su función abriendo paso a la creación de nuevas respuestas en ese tipo de entorno para el cual no se ha diseñado al organismo, en lo que se refiere a sus respuestas automatizadas.

Yo diría que, tal y como se ha diseñado la conciencia, limita el mundo de la imaginación a ser primero y sobre todo acerca del individuo, acerca del organismo individual, acerca del ser en el sentido amplio del término. Diría que la efectividad de la conciencia proviene de su descarada conexión con el protoser no consciente. Es la conexión que creando una *preocupación* garantiza que se presta adecuada atención a los asuntos de la vida individual. Puede que el secreto que hay detrás de la eficacia de la conciencia sea el cuidado propio. En resumidas cuentas, el poder de la conciencia proviene de la efectiva conexión que establece entre la maquinaria biológica de regulación de la vida individual y la maquinaria biológica del pensamiento. Esa conexión es la base de la creación de una preocupación individual que impregna todos los aspectos del procesado del pensamiento, focaliza todas las actividades de resolución de problemas e inspira las consiguientes soluciones. La conciencia es valiosa porque centra el conocimiento sobre la vida del organismo individual.

Las pruebas del valor de la conciencia provienen de considerar los resultados que producen hasta sus más leves deterioros. Cuando queda en suspenso el aspecto mental del ser, pronto desaparecen las ventajas de la conciencia. La regulación vital deja de ser posible en un entorno complejo. En el pleno sentido personal y social, los individuos siguen siendo capaces de un mantenimiento corporal básico e inmediato. Pero queda interrumpida su conexión con el entorno del que dependen y, debido a esa interrupción, no pueden llevar a cabo tal mantenimiento corporal. Lo cierto es que si se les abandonara a sus propias fuerzas, la muerte les llegaría en cuestión de horas porque se vendría abajo ese mantenimiento corporal. Este y otros ejemplos comparables parecen indicar que el estado de conciencia que abarca al sentido de ser tal y como se ha conceptualizado en este libro es indispensable para la supervivencia.

El nivel icónico del «ser en el acto de conocer» es ventajoso para el organismo porque orienta todo el aparato de la conducta y de la cognición hacia la autoconservación, como lo habría deseado Spinoza, y en último extremo hacia la colaboración con los demás, como debemos desear nosotros.

## ¿EXPERIMENTAREMOS ALGUNA VEZ LA CONCIENCIA DE OTRA PERSONA?

Me preguntan con frecuencia si, como consecuencia de nuestra comprensión cada vez mayor de la conciencia, terminaremos por obtener acceso a las experiencias mentales de los demás. Mi respuesta a la cuestión lleva tiempo siendo que no y no he cambiado de opinión. Lo cual puede parecer sorprendente a primera vista, habida cuenta de la cantidad de cosas nuevas que vamos averiguando sobre la neurobiología. Sin embargo, tal y como yo lo veo, no es probable que cantidad alguna de conocimiento sobre la biología subyacente a las imágenes mentales produzca en la mente del poseedor de tal conocimiento el equivalente de la experiencia de cualquier imagen mental en la mente del organismo que la crea.

Imaginemos que en un futuro que puede ser no muy lejano, un maravilloso escáner nuevo le permita a usted explorar mi cerebro en una profundidad sin precedentes mientras miro, por poner un caso, la bahía de San Francisco. Ahí estamos todos: usted, yo, el escáner maravilloso y la bahía de San Francisco. El escáner no sólo enfocará lo que hoy ya está disponible, es decir, los sistemas a gran escala, sino otras muchas cosas a mayor profundidad. Imagínese por ejemplo que puede escanearme las retinas, los núcleos geniculados laterales y todas las regiones corticales visuales tempranas, por separado y en momentos diferentes, durante la construcción de la imagen visual que me estoy formando de lo que tengo delante. Todavía más, imagínese que el escaneado puede llevarle a las distintas capas celulares de los diversos córtex cerebrales y de los núcleos subcorticales y que la resolución espacial es tan buena que puede usted ver con claridad las pautas de los disparos de las neuronas que se corresponden con las cosas que usted y yo podemos ver fuera de nuestros organismos. Imagine, por último, por llevar la situación fuera de los límites actuales pero no fuera de lo plausible, que su maravilloso escáner también le proporciona una descripción de la física y de la química de las pautas de activación neural que usted detecte en mis diversos conjuntos de neuronas.

Armado con todos estos datos de tales escáneres potentísimos y suponiendo que tenga unos ordenadores igualmente potentes para analizar la enormidad de datos de manera que den resultados significativos, usted bien

podría obtener un conjunto notable de *correlatos* del contenido de la imagen que tengo en mente. Sin embargo, lo que le digo es que de ningún modo habrá obtenido mi *experiencia* de esa imagen. Éste es un aspecto clave para clarificar cualquier discusión de la neurobiología de la conciencia y de la mente. Usted y yo podemos tener una experiencia del mismo paisaje pero cada uno de nosotros generará esa experiencia de acuerdo con su propia perspectiva individual. Cada uno de nosotros tendrá una sensación distinta de lo que le pertenece individualmente y de lo que hace individualmente. Cuando usted mire las pautas de mi actividad cerebral que subyacen a mi experiencia personal de la bahía de San Francisco usted estará teniendo su propia experiencia personal de todos esos datos neurales pero no mi experiencia de la bahía de San Francisco. Usted tendrá la experiencia de algo muy relacionado con mi experiencia pero se trata de otra experiencia completamente distinta. Usted *no* ve lo que yo veo cuando observa *mi* actividad cerebral. *Lo que usted ve es una parte de mi actividad cerebral cuando yo veo lo que estoy viendo.*

Mi propia experiencia del paisaje me llega con facilidad, gratis y directamente, sin necesidad de que intervenga ninguna tecnología. No me hace falta saber nada del comportamiento de las neuronas y de las moléculas en diferentes zonas de mi cerebro para poder tener la experiencia de la bahía de San Francisco. De hecho, incluso cuando recuerdo para mí todos los conocimientos de neurofisiología relacionados con la formación mental de imágenes visuales de paisajes, no hay la menor diferencia en la formación de estas imágenes o en mi experiencia de ellas. Está bien tener una cierta idea de cómo trabaja el cerebro, pero no es en absoluto necesario para experimentar nada. Y hasta estaría bien saber más del cerebro, pero no porque sea útil para tener experiencias del mundo.

Por lo tanto, el asunto debe quedar bien claro: sabremos cada vez más sobre la fisiología del procesamiento de las imágenes mentales y ello nos proporcionará una comprensión cada vez mejor sobre los mecanismos subyacentes a la mente y a la conciencia. Lo cual es perfectamente compatible con el hecho de que ese conocimiento no es en absoluto necesario para tener la experiencia de imagen alguna.



Entonces se presenta otro problema. El hecho de que el conocimiento de la biología del procesado de imágenes sea irrelevante para la experiencia de esas imágenes suele entenderse como que, sin más, no es posible descubrir la biología que subyace a esas imágenes. Por supuesto que la anterior pretensión no tiene nada que ver con ésta. Ya hemos visto que una cosa es nuestro conocimiento de los mecanismos biológicos subyacentes a la formación de imágenes y de su experiencia, y otra nuestra experiencia de esas imágenes. Por lo que podemos sondear, ninguna cantidad de conocimiento sobre la neurofisiología de la formación y la experimentación de las imágenes mentales producirá nunca la experiencia de tales imágenes mentales en los que poseen ese conocimiento, aunque un mayor conocimiento nos dará una explicación más satisfactoria sobre cómo llegamos a tener esas experiencias de imágenes.

El filósofo Frank Jackson presentó una historia sobre este problema que se ha hecho bastante conocida en los círculos filosóficos y que suele citarse en las discusiones sobre este asunto.<sup>6</sup> La historia habla de Mary, una eminente neurocientífica que ha crecido en un entorno cerrado, en blanco y negro, sin experimentar los colores, aunque conoce todos los hechos habidos y por haber sobre la neurofisiología de la visión. Un día, Mary abandona su capullo incoloro, sale al mundo real y experimenta el color por vez primera, cosa completamente nueva y sorprendente para ella. La primera y tradicional moraleja de la historia es que el superior conocimiento de Mary sobre la neurofisiología del color nunca fue capaz de darle la experiencia del color. Hasta ahí, de acuerdo. No es sorprendente que yo esté de acuerdo en que ése sea el caso, según lo que he explicado anteriormente. Veamos ahora la segunda moraleja de la historia, la principal, en la cual no puedo estar de acuerdo: el hecho de que Mary nunca haya experimentado el color a pesar de todo su abundante conocimiento de sus bases biológicas se toma como que el conocimiento neurofisiológico no puede utilizarse para explicar la experiencia mental, que hay un abismo insalvable científicamente entre el conocimiento y la experiencia.

No estoy de acuerdo con estas conclusiones por diferentes motivos. El primero y más importante es que son cuestiones completamente diferentes el explicar los mecanismos que subyacen a una experiencia y tener la

experiencia, como ilustra la pequeña ciencia ficción con la que comencé este epígrafe. No deberíamos sacar la conclusión de que el conocimiento neurofisiológico no es adecuado para explicar el fenómeno sólo porque tener ese conocimiento neurofisiológico no es lo mismo que la experiencia del fenómeno que intentamos explicar. No debe serlo y no puede serlo. La segunda razón para el desacuerdo sigue los argumentos que he presentado antes. La experiencia de un determinado estímulo, el color, por ejemplo, no depende sólo de la formación de una imagen sino también de la sensación de ser en el acto de conocer. La fábula de Mary es inadecuada para este propósito porque no aborda neurofisiológicamente el asunto de su experiencia del color sino sencillamente su formación de una imagen en color.<sup>7</sup>

Pero, naturalmente, Mary podría haber conocido las bases neurales de la conciencia. Podría haber leído este libro. En ese momento, ella habría sabido dar una explicación de los mecanismos generales de la experiencia mental del color, aunque ello no le habría permitido tener una experiencia del color. *Explicar* cómo hacer algo mental o algo nuestro en términos científicos es un asunto totalmente diferente de *hacer* algo mental y nuestro *de manera directa*.

La resistencia que se encuentra en algunos reductos científicos ante el uso de observaciones subjetivas es una renovación de la antigua disputa entre conductistas, que creían que sólo las conductas y no las experiencias mentales podían estudiarse objetivamente, y los cognitivistas, que creían que estudiar sólo el comportamiento no hacía justicia a la complejidad humana. La mente y su conciencia son los fenómenos primordiales y más privados, por mucho que den numerosas señales públicas de su existencia al observador interesado. La mente consciente y sus propiedades constituyentes son entidades reales, no ilusiones, y deben investigarse como las experiencias personales, privadas y subjetivas que son.

La idea de que las experiencias subjetivas no son accesibles científicamente es una estupidez. Las entidades subjetivas exigen, como las objetivas, que haya suficientes observadores que hagan rigurosas

observaciones según el mismo diseño experimental; y exigen que esas observaciones se controlen para detectar sus inconsistencias en los diferentes observadores y que ofrezcan alguna forma de medida. Además, el conocimiento obtenido a partir de observaciones subjetivas, por ejemplo de las introspecciones, puede inspirar los experimentos objetivos y, lo que no es menos importante, las experiencias subjetivas pueden explicarse en función del conocimiento científico disponible. La idea de que la naturaleza de las experiencias subjetivas pueda captarse efectivamente a partir del estudio de sus correlatos conductuales es errónea. Aunque mente y conducta sean fenómenos biológicos, la mente es la mente y la conducta es la conducta. Mente y conducta pueden estar correlacionadas y la correlación se irá haciendo más estrecha conforme avance la ciencia pero, en sus especificaciones respectivas, mente y conducta son diferentes. Por eso, con toda probabilidad, nunca sabré de sus pensamientos a no ser que usted me los cuente, y usted nunca sabrá de los míos hasta que yo no se los cuente.

¿EN QUÉ GRADO DEL ESCALAFÓN GENERAL SE ENCUENTRA LA CONCIENCIA?

La confluencia de tantos significados en torno a la palabra *conciencia* la hace casi inutilizable sin calificación y esa confluencia seguramente es la responsable del estatuto supremo al que se ha elevado la conciencia. Esa confluencia ha llevado a atribuir sin restricciones a la conciencia propiedades de la mente humana que consideramos extremadamente refinadas y exclusivamente humanas, como nuestra capacidad de distinguir el bien del mal, nuestro conocimiento de las necesidades y de las querencias de los seres humanos, nuestro sentido del lugar que ocupamos en el universo. Esta consideración ha hecho intocable a la conciencia. En su lugar, yo veo la conciencia como lo que permite a la mente desarrollar las propiedades que tanto admiramos pero no como la sustancia de tales propiedades. La conciencia *no* es la consciencia. *No* es lo mismo que el amor, el honor o la compasión, que la generosidad y el altruismo, que la poesía y la ciencia, que la invención matemática y técnica. Ni, ya puestos, tampoco son ejemplos de

malos estados de conciencia la bajeza moral, la angustia existencial o la falta de creatividad. En la mayoría de los delincuentes la conciencia no está deteriorada; puede que su conciencia sí.

Los logros maravillosos que proceden de la mente humana requieren conciencia del mismo modo fundamental en que requieren vida y que la vida requiere digestión y un medio químico interno equilibrado. Pero ninguno de esos logros maravillosos está directamente causado por la conciencia. En vez de eso, son consecuencia directa de un sistema nervioso que, al ser capaz de conciencia, también está equipado con una amplísima memoria, con la poderosa capacidad de categorizar elementos en la memoria, con la novedosa habilidad de codificar todo el espectro de conocimientos en forma lingüística y con una habilidad destacada de mantener el conocimiento en un despliegue mental para manipularlo inteligentemente. A su vez, cada una de estas habilidades puede descomponerse en una miríada de componentes mentales y neurales.

La conciencia central no está muy arriba en el escalafón de las funciones que permiten a los seres humanos ser lo que son. Forma parte de los cimientos de un edificio complicado: no es uno, es los capiteles de ensueño de su cúspide. En el escalafón, la conciencia central está por encima de otras capacidades fundacionales, aunque no lejos de ellas: de la acción, de la emoción y de la representación sensorial, que compartimos con diversas especies no humanas.

La esencia de esas capacidades fundacionales seguramente ha cambiado poco si comparamos la versión humana con la no humana. Por ejemplo, no veo pruebas de que la emoción haya «mejorado» en los humanos. Lo que se ha hecho diferente ha sido nuestro sentido del papel que las emociones tienen en nuestras vidas y esa diferencia es una consecuencia del mayor conocimiento que tenemos de la sustancia de nuestras vidas. Lo que supone la diferencia es la memoria, el lenguaje y la inteligencia, no la emoción. Probablemente lo mismo puede decirse de la conciencia. La conciencia ampliada se da en mentes dotadas de conciencia central, pero sólo cuando esas mentes pueden apoyarse en memoria, lenguaje e inteligencia superiores,

y cuando los organismos que construyen esas mentes interactúan con entornos sociales adecuados. En resumidas cuentas, la conciencia es un pase estupendo para la civilización pero no es la civilización.

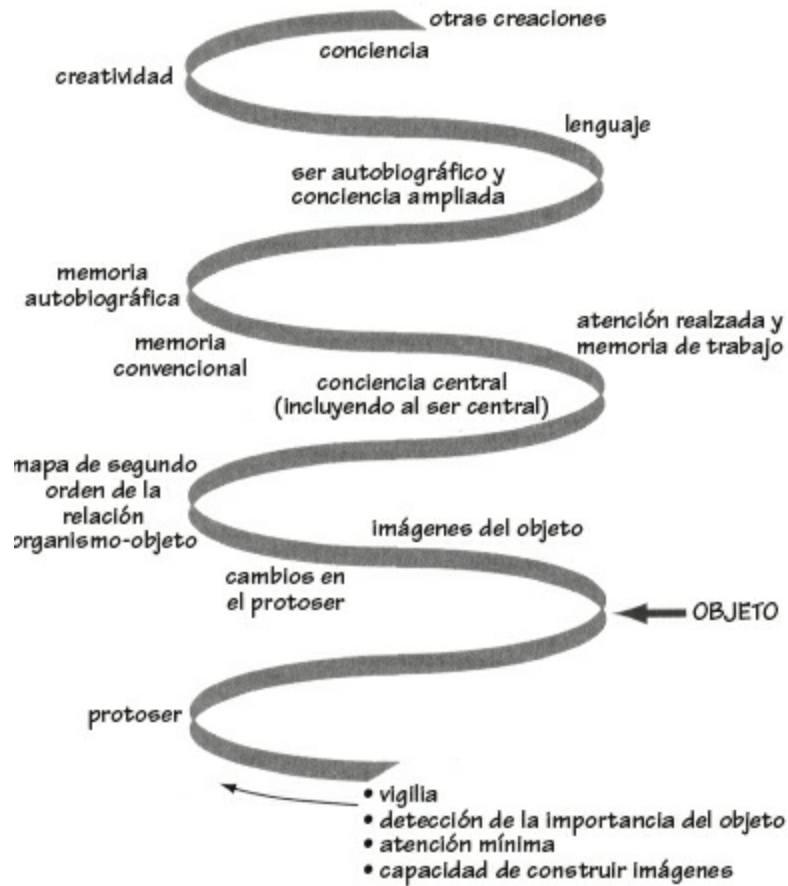


Figura 10.1. De la vigilia a la conciencia.

Cuando bajo a la conciencia de su pedestal actual, no estoy bajando también a la mente humana de su pedestal. Lo único que ocurre es que lo que ha situado a la mente humana en su pedestal (y debe seguir manteniéndola ahí) no son sólo los fenómenos biológicos que abarca el término conciencia, sino también muchos otros fenómenos que necesitamos describir, nombrar y comprender científicamente. Estoy sin embargo dispuesto a admitir que seguramente se nos expulsó del Edén debido a la conciencia. La conciencia no es la degustación completa del fruto del conocimiento, pero esa inocente

conciencia sí que fue la que lo empezó todo, hace muchas especies y muchos millones de años antes de que los humanos comenzaran a tener ideas acerca de su propia naturaleza.

## CAPÍTULO ONCE

# BAJO LOS FOCOS

### POR LA SENSACIÓN Y POR LA LUZ

Quizá la idea más chocante de este libro sea que, en último extremo, la conciencia comienza como una sensación, una sensación especial, no hay duda, pero sensación al fin y al cabo. Todavía me acuerdo de cuando empecé a pensar en la conciencia como sensación y me sigue pareciendo una razón sensata: la conciencia se *nota* como una sensación, y si se nota como una sensación bien puede serlo. Desde luego no da la impresión de ser una imagen clara de ninguna de las modalidades sensoriales dirigidas externamente. No se trata de una pauta visual o de una pauta auditiva, no es una pauta olfativa ni gustativa. No vemos ni oímos la conciencia. La conciencia se nota como una especie de pauta hecha a partir de señales no verbales de estados corporales. Puede que por ese motivo la fuente misteriosa de nuestra perspectiva mental en primera persona (la conciencia central y su sencillo sentido de ser) se revele al organismo de forma a la vez poderosa y escurridiza, inequívoca y vaga.

Malebranche, filósofo francés del siglo XVII, podría haber dado su visto bueno de esta explicación, ya que hace trescientos años escribió:

La mente ve la esencia de las cosas, de los números, de las extensiones, por medio de la luz y por medio de una idea clara. La mente juzga la existencia de criaturas y lo que sabe de su propia existencia por medio de una vaga idea o por medio de una sensación.<sup>1</sup>

La idea de la conciencia como sensación de conocer es coherente con el hecho importante que he aducido en relación con las estructuras del cerebro más estrechamente relacionadas con la conciencia: esas estructuras, desde las

que sustentan al protoser hasta las que sustentan los cartografiados de segundo orden, procesan las señales corporales del tipo que sea, desde las del medio interno a las del soporte musculoesquelético. Todas esas estructuras funcionan con el lenguaje no verbal de las sensaciones. Por lo tanto es plausible que las pautas neurales que surgen de la actividad de esas estructuras sean la base de esa especie de imágenes mentales que llamamos sensaciones. El secreto de fabricar conciencia bien puede ser el siguiente: que el dibujo de la relación entre cualquier objeto y el organismo se convierta en la sensación de una sensación. La misteriosa perspectiva de la conciencia, en primera persona, consiste en conocimiento recién acuñado, información, si se quiere, expresada como sensación.

La presentación de las raíces de la conciencia como sensaciones permite espigar una explicación para la sensación de ser, el segundo de los dos problemas de la conciencia que esboqué en el capítulo introductorio (es decir, cómo el poseedor de esa película en el cerebro surge dentro de la película). Sin embargo, la propuesta no aborda completamente el primero de los problemas entonces esbozados: cómo esa película en el cerebro se genera a partir de fuentes de qualia. Otras propuestas de neurobiólogos, científicos cognitivos y filósofos están dirigidas al primer problema. Por ejemplo, la propuesta de Gerald Edelman, puede que el intento más completo de tratar el asunto de la conciencia que se haya publicado hasta la fecha, utiliza un llamativo marco biológico para abordar las condiciones en las cuales pueda generarse la película en el cerebro. En su obra más reciente lleva más allá sus esfuerzos y especifica las condiciones fisiológicas necesarias para la creación de escenas integradas en la mente consciente. Otros intentos de abordar los aspectos del problema de la película en el cerebro pueden ser la hipótesis del espacio de trabajo global, de Bernard Baars, y el modelo de borradores múltiples de Daniel Dennett.

Lo importante es que al convertir a las sensaciones en los antepasados de la conciencia, estamos obligados a preguntarnos por la naturaleza íntima de la sensación. ¿De qué están hechas las sensaciones? ¿De qué son percepciones las sensaciones? ¿En qué medida podemos ir más allá de las sensaciones? Estas preguntas no se pueden contestar por completo en este momento. Definen el límite de nuestra actual investigación científica.



Sin embargo, sean cuales sean las respuestas, la idea de que la conciencia humana depende de las sensaciones nos ayuda a afrontar el problema de crear artefactos conscientes. ¿Podemos crear un artefacto con conciencia sirviéndonos de la ayuda de la tecnología avanzada y de los hechos neurobiológicos? Puede que no sea sorprendente que, dada la naturaleza de la cuestión, tenga dos respuestas para ella: la una es sí y la otra es no. No, tenemos pocas posibilidades de crear un artefacto que tenga algo lejanamente parecido a la conciencia humana, conceptualizada desde una perspectiva de sensación interna. Sí, podemos crear artefactos con los mecanismos formales de la conciencia que se han propuesto en este libro y puede que sea posible decir que tales artefactos tienen cierta clase de conciencia.

Algunos comportamientos externos de los artefactos con mecanismos formales de conciencia serán similares a los comportamientos conscientes y bien podrían pasar una versión de la prueba de Turing en relación con la conciencia. Pero aparte de todas las buenas razones que John Searle y Colin McGinn han aducido sobre el asunto de la conducta, de la mente y de la prueba de Turing, superarla garantiza en bien poco que el artefacto tenga mente. Más en concreto, los estados internos del artefacto pueden ser similares incluso a algunos de los diseños mentales y neurales que he propuesto aquí como base de la conciencia. Tendrían la manera de generar conocimiento de segundo orden, pero al no tener la ayuda del vocabulario no verbal de la sensación, el conocimiento no se expresaría del modo que vemos en los humanos y que seguramente existe en tantas especies vivas. Efectivamente, la barrera es la sensación porque la materialización de la conciencia humana puede exigir la presencia de sensaciones. Puede simularse el «aspecto» de la emoción pero no pueden duplicarse en silicona lo que son las sensaciones. Las sensaciones no pueden duplicarse a menos que se duplique la carne, a menos que se dupliquen las acciones del cerebro sobre la carne, a menos que se duplique la sensación de la carne en el cerebro después de que el cerebro haya actuado sobre ella.

Comencé este libro invocando el nacimiento y el momento de salir a escena, a la luz, como sugestivas metáforas de la conciencia. Cuando pasamos a ser y de ahí en adelante, dos terceras partes de cada día vivido, sin pausa, nos exponemos a la luz de la mente y somos conocidos para nosotros mismos. Y ahora que la memoria de tantos devenires nos ha convertido en las personas que somos, podemos incluso imaginarnos a nosotros mismos saliendo a escena y exponiéndonos a los focos.

Todo empieza modestamente, con los sentidos más desnudos de nuestro ser vivo relacionándose con alguna cosa sencilla dentro fuera de las fronteras de nuestro cuerpo. Luego aumenta la intensidad de la luz y al ir brillando más se va iluminando una mayor porción del universo. Pueden verse claramente más objetos que nunca de nuestro pasado, primero por separado, después al mismo tiempo; se iluminan brillantemente más objetos de nuestro futuro, y más objetos de nuestro alrededor. Bajo la creciente luz de la conciencia, todos los días se van haciendo conocidas más y más cosas, cada vez con más precisión y todas al mismo tiempo.

Desde sus comienzos humildes hasta su estado actual, la conciencia es una revelación de la existencia: una revelación parcial, debería añadir. En algún punto de su desarrollo, con la ayuda de la memoria, del razonamiento y, más adelante, del lenguaje, también la conciencia se convierte en un medio para modificar la existencia.

Cuando empezamos a manipular la existencia guiados por la revelación parcial de esa existencia, toda la creación humana vuelve a ese punto de transición. Sólo creamos el sentido del bien y del mal, y las normas del comportamiento consciente una vez que sabemos de nuestra propia naturaleza y de la de otros que son como nosotros. La creatividad en sí (la capacidad de generar nuevas ideas y artefactos) requiere mucho más de lo que pueda proporcionar la conciencia. Exige mucha memoria de hechos y habilidades, abundante memoria de trabajo, habilidad de razonamiento refinada, lenguaje. Pero la conciencia está siempre presente en el proceso de la creatividad, no sólo porque su luz es indispensable sino porque la naturaleza de sus revelaciones guían el proceso de creación, de un modo u otro, más o menos intensamente. Es curioso que, inventemos lo que inventemos, desde normas éticas a ciencia y tecnología, todo está comandado

directamente o inspirado por las revelaciones de la existencia que la conciencia nos ofrece. Además, y de un modo u otro, más o menos, esas invenciones tienen un efecto sobre la existencia cuando se revelan, para bien o para mal. Hay un círculo de influencia (existencia, conciencia, creatividad) que es un círculo cerrado.

El drama de la condición humana procede únicamente de la conciencia. Por supuesto que la conciencia y sus revelaciones nos permiten crear una vida mejor para nosotros y para los demás, pero el precio que pagamos por esa vida mejor es elevado. No se trata sólo del precio del riesgo, del peligro y del dolor. Es el precio del riesgo *a sabiendas*, del peligro *a sabiendas*, del dolor *a sabiendas*. Peor aún: es el precio de saber qué es el placer y de *saber* cuándo se ha perdido o es inalcanzable.

El drama de la condición humana proviene así de la conciencia porque se refiere al conocimiento obtenido en un regateo que no ha hecho ninguno de nosotros: el coste de la existencia mejor es la pérdida de la inocencia acerca de esa misma existencia. La sensación de lo que pasa es la respuesta a una pregunta que nunca hemos hecho, y es también la moneda de un trato fáustico que nunca hemos acordado. La naturaleza lo ha hecho por nosotros.

Pero drama no significa necesariamente tragedia. Hasta cierto punto y de maneras imperfectas muy diversas, individual y colectivamente, tenemos los medios para guiar la creatividad para que, haciéndolo, mejoremos la existencia humana en lugar de empeorarla. No es fácil de conseguir; no hay huellas que podamos seguir; los éxitos pueden ser pequeños, el fracaso es probable. Y sin embargo, si la creatividad se orienta con éxito, aunque sea modestamente, permitiremos una vez más que la conciencia cumpla su papel homeostático y regulador sobre la conciencia. Saber ayudará a ser. Yo incluso tengo cierta esperanza de que la comprensión de la biología de la naturaleza humana ayude a elegir bien. Sea como sea, la mejora de la existencia que nos ha caído en suerte es precisamente aquello en lo que consiste la civilización, esa consecuencia principal de la conciencia, y lo que por lo menos durante tres mil años lleva intentando con mejor o peor resultado. Así que la buena noticia es que por lo menos ya hemos empezado.

## APÉNDICE

# NOTAS SOBRE LA MENTE Y EL CEREBRO

### GLOSARIO SURTIDO

Como palabras tales como *imágenes*, *pautas neurales*, *representaciones* y *mapas* tienen diversos significados nada claros, su uso está cargado de dificultades. Sin embargo, esas palabras son indispensables para transmitir las propias ideas en cualquier intento de abordar las ideas con los asuntos que trata este libro. Estas notas pretenden clarificar aún más el uso que hago de algunas de estas palabras.

*¿Qué es una imagen y qué es una pauta neural?*

Cuando utilizo el término *imagen* siempre quiero decir *imagen mental*. Sinónimo de *imagen* es *pauta mental*. No utilizo la palabra *imagen* para referirme a la pauta de actividades neurales que pueden encontrarse, con los métodos actuales de la neurociencia, en los córtex sensoriales activados, por ejemplo en los córtex auditivos en correspondencia con una percepción acústica, o en los córtex visuales en correspondencia con una percepción visual. Cuando me refiero al aspecto neural del proceso utilizo términos como *pauta neural* o *mapa*.

Las imágenes pueden ser conscientes o no conscientes (véanse las páginas siguientes). Las imágenes no conscientes nunca son accesibles directamente. Las imágenes conscientes *sólo pueden conocerse con la perspectiva de la primera persona del singular* (mis imágenes, sus imágenes). Por otra parte, las pautas neurales *sólo pueden conocerse con la*

*perspectiva de la tercera persona del singular.* Si tuviera la oportunidad de ver mis propias pautas neurales con ayuda de la tecnología más avanzada, seguiría viéndolas con la perspectiva de la tercera persona del singular.

### *Las imágenes no son sólo visuales*

Con el término imágenes quiero designar pautas mentales con una estructura compuesta a base de los rasgos de cada modalidad sensorial: visual, auditiva, olfativa, gustativa y somatosensorial. La modalidad somatosensorial (la palabra proviene del griego *soma*, que significa cuerpo) comprende diversas formas de sentir: tacto, músculos, temperatura, dolor, órganos internos y vestibulares. La palabra imagen no se refiere sólo a imágenes «visuales», ni tampoco se trata de imágenes estáticas. La palabra también se refiere a imágenes auditivas como las que causan la música y el viento y a las imágenes somatosensoriales que Einstein utilizaba en la resolución de sus problemas mentales: en su explicación introspectiva las denominaba imágenes «musculares».<sup>1</sup> Las imágenes de todas las modalidades «representan» procesos y entidades de todo tipo, tanto concretos como abstractos. Las imágenes también «representan» las propiedades físicas de las entidades y las relaciones (a veces en esbozo, otras veces no) espaciales y temporales entre las entidades, así como sus acciones respectivas. En resumidas cuentas, el proceso que conocemos como mente cuando las imágenes mentales se hacen nuestras como resultado de la conciencia, es un flujo continuo de imágenes, muchas de las cuales resultan estar lógicamente relacionadas unas con otras. El flujo se mueve hacia delante en el tiempo, rápida o lentamente, ordenadamente o a saltos, y en ocasiones se mueve no en una única secuencia sino en varias. A veces las secuencias son concurrentes, a veces divergentes o convergentes, a veces superpuestas. *Pensamiento* es una palabra aceptable para designar ese flujo de imágenes.

### *Construcción de imágenes*

Las imágenes se construyen bien cuando nos relacionamos con objetos, sean personas, lugares o dolores de muelas, del exterior del cerebro hacia su interior; bien cuando reconstruimos objetos a partir del recuerdo, por así decir, de dentro a fuera. Mientras estamos despiertos no se detiene esta fabricación de imágenes e incluso continúa durante parte de nuestro sueño, cuando soñamos. Podría decirse que las imágenes son la moneda de nuestra mente. Las palabras que estoy utilizando para transmitirle estas ideas a usted se forman primero, por breve y esquemáticamente que sea, como imágenes de fonemas y morfemas auditivos, visuales o somatosensoriales antes que yo pueda llevarlas a la página en su versión escrita. Del mismo modo, estas palabras escritas que ahora tiene usted impresas delante de sus ojos las procesa usted en primer lugar como imágenes verbales antes de que promuevan la activación de otras imágenes, en este caso no verbales, con las cuales puedan mostrarse mentalmente los «conceptos» que corresponden a mis palabras. Desde este punto de vista, cualquier símbolo en el que usted pueda pensar es una imagen y puede que haya pocos residuos mentales que no estén hechos de imágenes. Hasta las sensaciones que conforman el telón de fondo de todo instante mental son imágenes, en el sentido anteriormente expresado, es decir, imágenes somatosensoriales que fundamentalmente sirven para señalar los aspectos del estado corporal. Las sensaciones repetidas obsesivamente que constituyen el ser en el acto de conocer no son una excepción.

Las imágenes pueden ser conscientes o inconscientes. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que no todas las imágenes que el cerebro construye llegan a hacerse conscientes. Sencillamente, hay demasiadas imágenes que se generan y demasiada competencia para llegar a esa ventanita de la mente en la que se pueden hacer conscientes las imágenes, es decir, esa ventana en la que las imágenes se ven acompañadas por la sensación de que las estamos aprehendiendo y que, como consecuencia, les estamos prestando la debida atención. En otras palabras, hablando metafóricamente, hay naturalmente un subterráneo bajo la mente consciente, un subterráneo de muchos pisos. Uno de ellos está formado por imágenes a las que no hemos prestado atención, fenómeno al cual acabo de aludir. Otro piso está formado por las pautas neurales y las relaciones entre pautas neurales que subyacen a todas las

imágenes, lleguen a hacerse conscientes o no. Otro piso más tiene que ver con la maquinaria neural requerida para mantener registros de pautas neurales en la memoria, ese tipo de maquinaria neural que encarna las aptitudes implícitas innatas y adquiridas.

### *Representaciones*

Hay que aclarar el significado de unos cuantos términos más. Uno es el de *representación*, un término problemático pero prácticamente inevitable en las discusiones de este tipo. Yo utilizo *representación* bien como sinónimo de imagen mental, bien como sinónimo de pauta neural. La imagen mental que yo tengo de una determinada cara es una *representación*, lo mismo que lo son las pautas neurales que surgen durante el procesado perceptivo-motriz de esa cara, en una diversidad de regiones visuales, somatosensoriales y motoras del cerebro. Este uso de *representación* es convencional y transparente. Significa sencillamente «pauta relacionada coherentemente con algo», bien con respecto a una imagen mental, bien con respecto a un conjunto coherente de actividades neurales dentro de una región específica del cerebro. La dificultad del término *representación* no es su ambigüedad, ya que cada cual puede adivinar lo que significa, sino la implicación de que, no sabemos cómo, la imagen mental o la pauta neural *representa*, en la mente y en el cerebro, con cierto grado de fidelidad, al objeto, como si en la *representación* se duplicara la estructura del objeto. Cuando yo utilizo la palabra *representación* no hago semejante alusión. No tengo ni idea de cómo son las fieles imágenes mentales y neurales en relación con los objetos a los que se refieren. Además, sea cual sea su fidelidad, las pautas neurales y las imágenes mentales correspondientes son creaciones cerebrales en la misma medida que son producto de la realidad externa que suscita su creación. Cuando usted y yo miramos un objeto que es externo a nosotros, nos formamos en el cerebro imágenes comparables del mismo. Lo sabemos bien porque usted y yo podemos describir el objeto de manera muy parecida hasta en los menores detalles. Pero eso no significa que la imagen que veamos sea la copia de lo que sea el objeto exterior. En términos absolutos, lo que sea no lo sabemos. La imagen que vemos se basa

en los cambios que se dan en nuestro organismo (incluyendo a esa parte del organismo llamado cerebro) cuando la estructura física del objeto interactúa con el cuerpo. Los dispositivos de señalización localizados por toda la estructura de nuestro cuerpo (en la piel, en los músculos, en la retina, y así sucesivamente) contribuyen a construir pautas neurales que cartografían la *interacción* del organismo con el objeto. Las pautas neurales se construyen de acuerdo con las propias convenciones del cerebro y se llevan a cabo transitoriamente en las múltiples regiones cerebrales sensoras y motoras que sean las adecuadas para procesar las señales que llegan desde lugares corporales concretos, como la piel, o los músculos, o la retina. La construcción de esas pautas neurales o mapas se basa en la selección momentánea de neuronas y de circuitos activados por la interacción. En otras palabras, las piedras angulares existen dentro del cerebro, disponibles para su utilización y su organización. La parte de la pauta que permanece en la memoria se construye de acuerdo con esos mismos principios. Así, las imágenes que usted y yo vemos en nuestra mente no son facsímiles de un objeto concreto sino más bien imágenes de las interacciones entre cada uno de nosotros y el objeto que activó nuestros organismos, construida como pauta neural de acuerdo con el diseño del organismo. El objeto es real, las interacciones son reales y las imágenes son todo lo reales que imaginarse pueda. Y, sin embargo, la estructura y las propiedades de la imagen que terminamos viendo son construcciones cerebrales suscitadas por un objeto. No hay «foto» del objeto que se transfiera del objeto a la retina y de la retina al cerebro. Lo que hay es, más bien, un conjunto de correspondencias entre características físicas del objeto y modos de reacción del organismo de acuerdo con las cuales se construye una imagen generada internamente. Y como usted y yo somos suficientemente parecidos biológicamente como para construir una imagen parecida de la misma cosa, podemos aceptar sin mayores dificultades la idea convencional de que nos hemos formado *la* foto de una cosa en concreto. Pero no ha sido así.

Una última razón para ser cautos en lo que se refiere al término representación es que fácilmente evoca la metáfora de que el cerebro es un ordenador. Metáfora inadecuada, sin embargo. El cerebro sí hace



computaciones, pero su organización y su funcionamiento tienen poco que ver con la noción común de lo que es un ordenador.

## *Mapas*

Muchos de estos matices se aplican al término *mapa*, palabra que es casi tan inevitable e irresistible como *representación* cuando se discute sobre la neurobiología de la mente. Cuando las partículas de luz conocidas como fotones golpean la retina de una forma determinada que se corresponde con un objeto, las células nerviosas activadas de esa forma (pongamos un círculo o una cruz), constituyen un «mapa» neural transitorio. En otros niveles del sistema nervioso, por ejemplo los córtex visuales, se forman los consiguientes mapas relacionados con el anterior.<sup>2</sup> Ciertamente, y al igual que ocurre con la palabra *representación*, hay una noción legítima de pauta, y de correspondencia con lo que está cartografiado en el mapa. Pero la correspondencia no es de punto a punto, y por ello el mapa no puede ser fiel. El cerebro es un sistema creativo. En lugar de sacar copia del medio que tiene alrededor tal y como haría un dispositivo ingenieril de procesado de la información, cada cerebro construye mapas del entorno utilizando sus propios parámetros y su diseño interno, creando así un mundo único entre los cerebros de parecido diseño.

## *Misterios y huecos del conocimiento en la fabricación de las imágenes*

No hay misterio en lo que respecta a la cuestión de dónde provienen las imágenes. Las imágenes provienen de la actividad de los cerebros y esos cerebros forman parte de organismos vivos que se relacionan con entornos físicos, biológicos y sociales. Consecuentemente, las imágenes surgen de pautas neurales, o mapas neurales, formadas por poblaciones de células nerviosas, o neuronas, que constituyen circuitos, o redes. Sin embargo, sí hay misterio en *cómo* emergen las imágenes de las pautas neurales. La neurobiología todavía no ha resuelto el problema de cómo una pauta neural *se convierte* en imagen.

A muchos de los que trabajamos en neurociencia nos guían un único objetivo y una única esperanza: proporcionar una explicación completa de cómo esa clase de pauta neural que podemos actualmente describir con las herramientas de la neurobiología, desde las moléculas hasta los sistemas, termina por convertirse en la imagen multidimensional, integrada en tiempo y espacio, que experimentamos a cada momento. Puede que llegue el día en que podamos explicar satisfactoriamente todos los pasos que van desde la pauta neural a la imagen, pero tal día no ha llegado aún. Cuando digo que las imágenes *dependen de y surgen de* las pautas neurales o mapas neurales, en lugar de decir que *son* pautas neurales o mapas, no es que me deslice hacia un dualismo inadvertido, es decir, a una pauta neural por un lado y a un cogitum inmaterial por otro. Sencillamente, lo que digo es que no podemos caracterizar todavía todos los fenómenos biológicos que se dan entre: a) nuestra descripción actual de una pauta neural en diversos niveles neurales, y b) nuestra experiencia de la imagen originada en la actividad dentro del mapa neural. Hay un vacío entre nuestro conocimiento de los sucesos neurales en los ámbitos molecular, celular y de sistemas, por un lado, y la imagen mental cuyos mecanismos de aparición deseamos comprender. Hay un vacío que debe llenarse con fenómenos físicos todavía no identificados pero presumiblemente identificables. El tamaño de ese vacío y el grado en que se pueda más o menos salvar en un futuro es, naturalmente, objeto de debate. Sea como sea, deseo dejar claro que considero a las pautas neurales como antecesoras de esas entidades biológicas que llamo imágenes.

El vacío que acabo de describir es uno de los motivos por los cuales, a todo lo largo de este libro, he mantenido dos tipos de descripción, uno para la mente y otro para el cerebro. Esta separación es una simple cuestión de higiene intelectual y, una vez más, no se trata del resultado de un dualismo. Al mantener tipos separados de descripción no sugiero que haya sustancias diferentes, una mental y otra biológica. Lo único que hago es reconocer la mente como un proceso biológico de alto nivel, que exige y merece su propia descripción debido a la naturaleza privada de su manifestación y debido a que esa manifestación es precisamente la realidad fundamental que deseamos

explicar. Por otra parte, describir sucesos neurales con su vocabulario propio forma parte del esfuerzo por comprender cómo contribuyen tales sucesos a la creación de la mente.

### *Términos nuevos*

En este libro se han presentado algunos términos nuevos, por ejemplo, *conciencia central*, *conciencia ampliada* (que se definen por vez primera en el capítulo 1) y *protoser* y *estructura de segundo orden* (que se presentan adecuadamente en los capítulos 5 y 6).

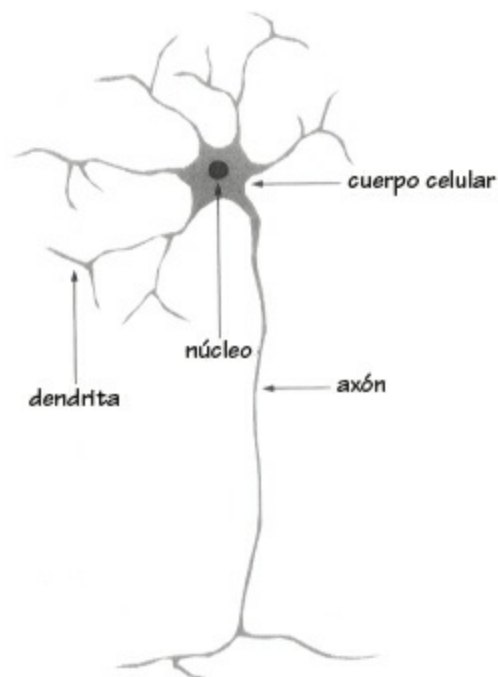
Asimismo, mi uso de los términos *emoción* y *sensación* no es convencional, como ya explico al inicio del capítulo 2 y el término *objeto* se usa en sentido amplio y abstracto: son objetos una persona, un lugar y una herramienta, pero también lo son un dolor concreto y una emoción.

### ALGUNAS INDICACIONES SOBRE LA ANATOMÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso está compuesto de nervios o tejidos neurales. Como cualquier otro tejido, éste está compuesto de células. Las células neurales se conocen como *neuronas*, y aunque están complementadas por otros tipos de células (las células gliales), todo indica que las neuronas son la unidad fundamental, la única unidad esencial para producir movimientos y actividad mental.

Las neuronas tienen tres componentes principales: *cuerpo celular*, la central energética completa de la célula con el núcleo y los orgánulos, como por ejemplo las mitocondrias; una fibra de salida conocida como *axón* y varias fibras de entrada llamadas *dendritas*. Las neuronas se conectan unas con otras para formar circuitos en los que podemos encontrar el equivalente de cables conductores (los axones de las neuronas) y de conexiones, llamadas *sinapsis* (que generalmente consisten en el contacto de un axón con las dendritas de otra neurona).

Existen miles de millones de neuronas en el cerebro humano, organizadas en circuitos localizados. Esos circuitos constituyen las *regiones corticales*, en el caso de que estén organizadas en capas paralelas como en un bizcocho, o los *núcleos*, en el caso de estar agrupadas en conjuntos no estratificados, como frutos en un cuenco. Tanto las regiones corticales como los núcleos están interconectados mediante «proyecciones» de axones para formar *sistemas* y, en niveles crecientes de complejidad, *sistemas de sistemas*. Cuando las proyecciones de los axones son lo suficientemente grandes como para verse individualmente a simple vista forman las llamadas «vías». Respecto a la escala, todas las neuronas y los circuitos localizados son microscópicos, mientras que las regiones corticales, la mayor parte de los núcleos y los sistemas son macroscópicos.



*Figura A.1.* La neurona y sus principales componentes anatómicos.

A efectos de la descripción anatómica, el sistema nervioso suele dividirse en central y periférico. El principal componente del *sistema nervioso central* es el *cerebrum*, que está compuesto por los *hemisferios cerebrales* izquierdo y derecho, unidos mediante el *cuerpo calloso* (un grueso

conjunto de fibras nerviosas que conectan bidireccionalmente los hemisferios derecho e izquierdo). El sistema nervioso central comprende asimismo núcleos profundos tales como a) los *ganglios basales*, b) el *cerebro basal anterior* y c) el *diencéfalo* (combinación del *tálamo* y del *hipotálamo*). Al cerebrum llega la *médula espinal* mediante el *tallo cerebral*, detrás del cual se encuentra el *cerebelo* (véase figura A.2).

El sistema nervioso central está conectado con todos los puntos del cuerpo mediante nervios, que son manojos de axones que se originan en el cuerpo celular de las neuronas. El conjunto de todos los nervios que conectan el sistema nervioso central (el cerebro, en resumidas cuentas) con la periferia y viceversa constituye el *sistema nervioso periférico*. Los nervios transmiten los impulsos del cerebro al cuerpo y del cuerpo al cerebro. Cerebro y cuerpo están también conectados químicamente mediante sustancias, como las hormonas, que viajan por el torrente sanguíneo.

Una sección del sistema nervioso central, en cualquier dirección que se quiera, revela claramente dos tipos de sectores, uno claro y otro oscuro. Los sectores oscuros se conocen como *materia gris* (aunque su color real es más pardo que gris) y los sectores claros se conocen como *materia blanca* (que tampoco es tan blanca). La materia gris toma su tinte más oscuro del gran amontonamiento de muchísimos cuerpos celulares de neuronas. Las fibras nerviosas, que surgen de los cuerpos celulares localizados en la materia gris, forman la materia blanca. La funda de mielina que aísla las fibras nerviosas proporciona a la materia blanca su apariencia característica de color más claro.

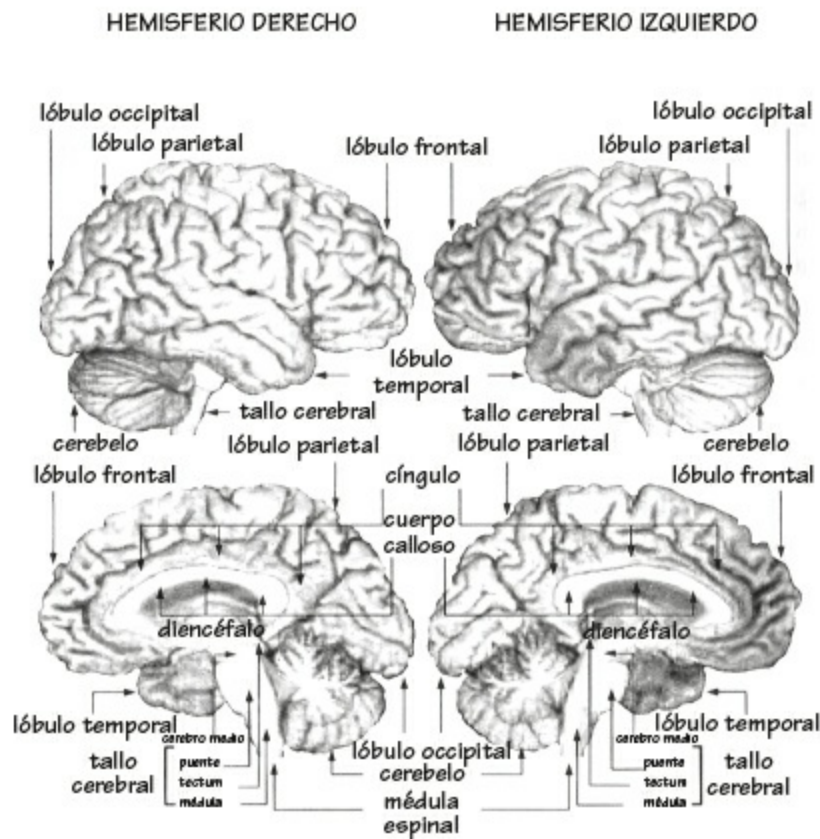


Figura A.2. Las principales divisiones del sistema nervioso central y sus componentes fundamentales, mostrados en reconstrucciones tridimensionales de un cerebro humano vivo. Las reconstrucciones se basan en datos de resonancias magnéticas BRAINVOX.

Nótense las posiciones relativas de los cuatro lóbulos principales, del diencéfalo (que comprende al tálamo y al hipotálamo) y del tallo cerebral. Nótense asimismo la posición del cuerpo calloso (que une ambos hemisferios por su línea media) y del córtex cingulado de cada hemisferio. La pauta de circunvoluciones y surcos es muy parecida en los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, pero no es la misma: hay asimetrías significativas y esas asimetrías parecen subrayar diferencias funcionales.

La materia gris se presenta en dos formas. Ejemplos de la forma estratificada son los *córtex cerebrales* que envuelven los hemisferios cerebrales y el *córtex cerebelar* que envuelve al cerebelo. Ejemplos de la forma no estratificada, los *núcleos*, comprenden: los *ganglios basales* (situados en las profundidades de cada uno de los hemisferios cerebrales y compuestos de tres grandes núcleos: caudado, putamen y pálido), las *amígdalas*, un amontonamiento único de buen tamaño situado en las

profundidades de cada lóbulo temporal, y diversos agregados de núcleos menores que forman el *tálamo*, el *hipotálamo* y los sectores grises del *tallo cerebral*.

El córtex cerebral puede imaginarse como un manto que recubre completamente el cerebrum, cubriendo las superficies del hemisferio cerebral, entre ellas las situadas en lo más hondo de las cisuras y surcos, esas grietas que dan al cerebro su apariencia arrugada característica. El grosor de ese manto de muchas capas es de unos tres milímetros y las capas son paralelas entre sí y a la superficie del cerebro. La parte moderna del córtex cerebral, evolutivamente hablando, se conoce como *neocórtex*. El córtex cerebral es de una presencia abrumadora y todas las demás estructuras grises, los diversos núcleos mencionados anteriormente y el córtex cerebelar se conocen como estructuras subcorticales. Las principales partes del córtex cerebral se designan según los respectivos lóbulos: frontal, temporal, parietal y occipital.

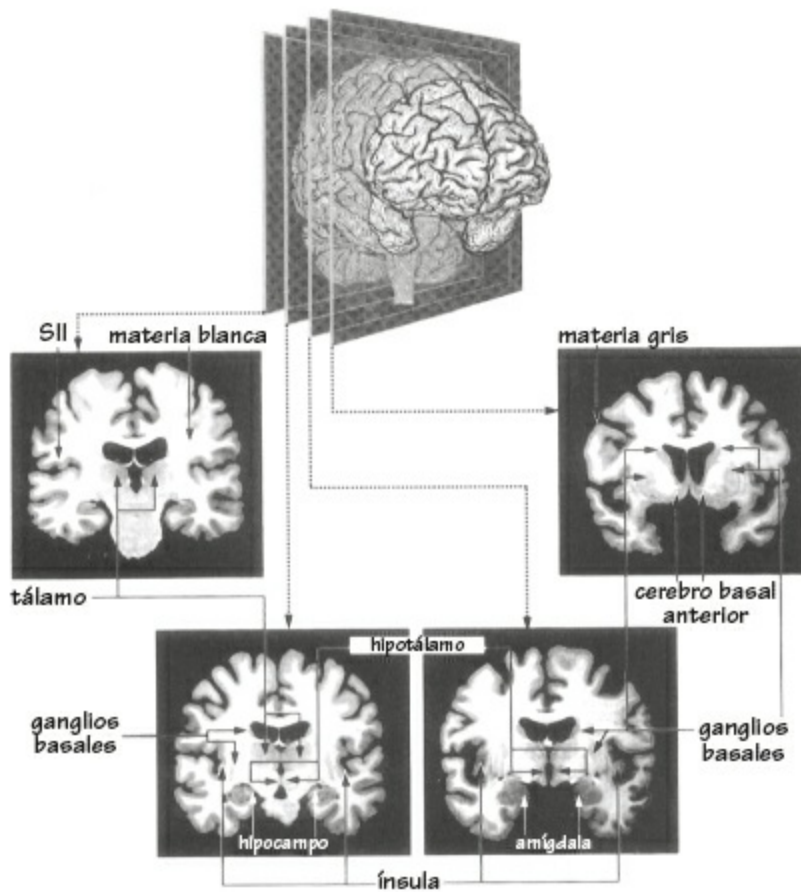
Las diversas regiones de los lóbulos corticales se identifican tradicionalmente mediante números que se corresponden con la arquitectura distintiva de sus disposiciones celulares (lo que se conoce como citoarquitectura). La numeración de las regiones surgió con los trabajos de Korbinian Brodmann y sigue siendo herramienta válida después de casi un siglo. Hay que aprenderse los números o cotejarlos con un mapa y no tienen nada que ver con el tamaño de las áreas ni con su importancia.

Cuando las neuronas se activan (estado que en la jerga neurocientífica se conoce como «disparo»), del cuerpo celular sale una corriente eléctrica que se propaga por el axón. Cuando esa corriente llega a la sinapsis, dispara la descarga de sustancias químicas conocidas como neurotransmisores (el glutamato es un ejemplo de neurotransmisor). En una neurona excitatoria, la interacción conjunta de muchas otras neuronas con sinapsis adyacentes determina que se dispare o no la siguiente neurona, esto es, que produzca o no su propia acción potencial, lo cual llevará a su propia liberación de neurotransmisores, y así sucesivamente.

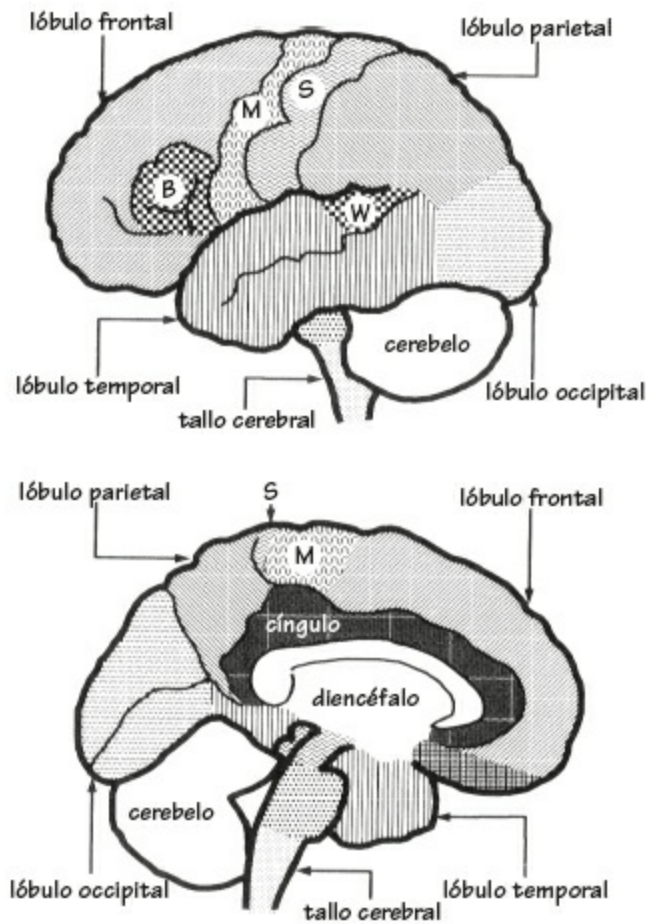
Las sinapsis pueden ser fuertes o débiles. La fuerza sináptica determina que los impulsos sigan o no viajando, y con qué facilidad, hacia la siguiente neurona. En una neurona excitatoria, la sinapsis fuerte facilita el impulso de

paso, mientras que una sinapsis débil lo impide o lo bloquea. Por término medio, cada neurona forma unas mil sinapsis. Teniendo en cuenta que hay más de diez mil millones de neuronas y más de diez billones de sinapsis, cada neurona tiende a conversar con unas pocas más pero nunca con la mayoría de las demás, ni mucho menos con todas. Lo cierto es que muchas neuronas sólo conversan con neuronas no demasiado alejadas, dentro de circuitos relativamente localizados dentro de las regiones corticales y de los núcleos, mientras que otras neuronas, aunque sus axones se extiendan a lo largo de varios centímetros, sólo entran en contacto con un número reducido de otras neuronas. La acción de las neuronas depende del conjunto próximo de neuronas al que pertenecen; lo que los sistemas hacen depende de cómo los conjuntos influyen a otros conjuntos de cada arquitectura de conjuntos interconectados; y finalmente, la contribución de cada conjunto a la función del sistema al que pertenece depende de su ubicación en dicho sistema. Las diversas funciones de las distintas áreas cerebrales son consecuencia del lugar ocupado por conjuntos de neuronas escasamente conectadas dentro de sistemas a gran escala. En resumidas cuentas, el cerebro es un sistema de sistemas. Cada sistema está compuesto de una interconexión compleja de núcleos subcorticales y regiones corticales pequeñas pero macroscópicas, que están compuestas de circuitos localizados microscópicos, a su vez formados por neuronas, todas las cuales están conectadas mediante sinapsis.





*Figura A.3.* Materia gris en los córtex cerebrales y en los núcleos profundos. Como se indica en el texto, la materia gris está formada por cuerpos celulares de neuronas muy apretadamente unidos. La materia blanca que contrasta con ella comprende los axones que se originan en los cuerpos celulares y se prolongan hasta otras regiones para poder establecer conexiones y transmitir señales. Estas secciones ofrecen las localizaciones relativas de diversas estructuras profundas no visibles en la superficie del cerebro: ganglios basales, cerebro basal anterior, amígdala, tálamo e hipotálamo. Nótese asimismo la localización de la ínsula, región del córtex que forma parte del sistema somatosensorial y que se encuentra completamente oculta en las profundidades de la cisura silviana.



*Figura A.4.* Las principales regiones anatómicas de los hemisferios cerebrales: los lóbulos frontal, temporal, parietal y occipital; las áreas de Broca (B) y de Wernicke (W); las áreas motora (M) y somatosensorial (S). Aunque las áreas de Broca y de Wernicke son las regiones cerebrales más conocidas en relación con el lenguaje, también hay otras áreas implicadas en el procesado del lenguaje. Lo mismo puede decirse de las regiones motora (M) y somatosensorial (S), que no son más que la punta de los icebergs motor y somatosensorial. En otras partes del córtex cerebral y por debajo de él existen muchas regiones corticales y núcleos que sustentan funciones motoras (los córtex cingulados, los ganglios basales, el tálamo, los núcleos del tallo cerebral). Lo mismo vale para la función somatosensorial (núcleos del tallo cerebral, tálamo, ínsula, córtex cingulado).

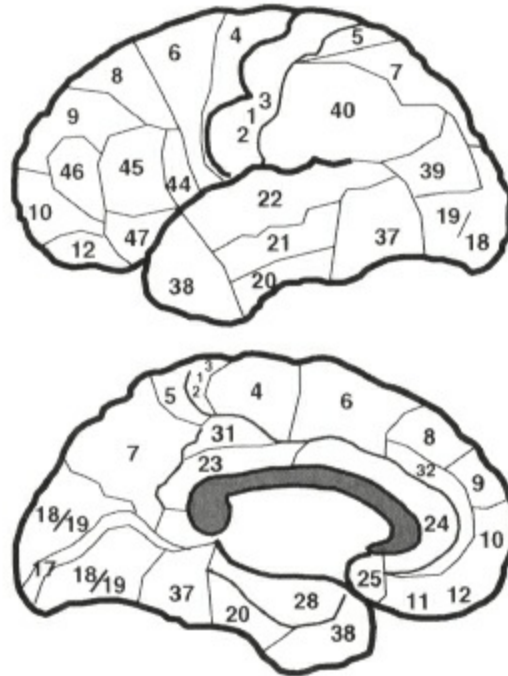


Figura A.5. Las principales áreas de Brodmann. Los números no reflejan funciones, importancia ni localización de estas áreas. No son nada más que un código de referencia.

## LOS SISTEMAS CEREBRALES SUBYACENTES A LA MENTE

Para mi objetivo de investigar la relación entre imágenes mentales y cerebro, llevo usando mucho tiempo un marco sugerido por los resultados de la neuropsicología, la neuroanatomía y la neurofisiología experimentales y clínicas. Ese marco postula un *espacio de imágenes* y un *espacio de disponibilidad*. El espacio de imágenes es aquel en el que se dan explícitamente las imágenes de todos los tipos sensoriales. Algunas de estas imágenes constituyen el contenido mental manifiesto de que la conciencia nos permite experimentar mientras que algunas otras imágenes siguen siendo inconscientes. El *espacio de disponibilidad* es aquel en el que las disposiciones contienen la base de conocimientos y los mecanismos con los que se pueden construir las imágenes a partir del recuerdo, con los que se pueden originar movimientos y con los que se puede facilitar el procesado de imágenes. A diferencia de los contenidos del espacio de imágenes, que son explícitos, los contenidos del espacio de disponibilidad son implícitos.

Podemos conocer los contenidos de imágenes (una vez activada la conciencia central), pero nunca conocemos directamente los contenidos disponibles. Los contenidos disponibles *siempre* son inconscientes y existen en forma latente. Sin embargo, esas disposiciones pueden dar origen a una gran variedad de acciones: liberación de hormonas en el torrente sanguíneo, contracción de músculos de órganos o de una extremidad o del aparato fonador. Estas disposiciones mantienen ciertos registros de la imagen realmente percibida en alguna ocasión anterior y participan en el intento de reconstruir de memoria una imagen parecida. Las disposiciones ayudan asimismo en el procesado de una imagen realmente percibida influyendo, por ejemplo, sobre el grado de atención dedicado a esa imagen. Nunca somos conscientes del conocimiento necesario para ejecutar todas estas tareas, como tampoco somos conscientes nunca de los pasos intermedios que se dan. Sólo somos conscientes de los resultados, por ejemplo de un estado de bienestar, de la aceleración del corazón, del movimiento de una mano, del fragmento de un sonido recordado, de la versión refinada de la percepción de un paisaje en el momento presente.

Toda nuestra memoria, heredada por evolución y disponible en el momento del nacimiento o adquirida por medio del aprendizaje posterior, en resumen, toda nuestra memoria de las cosas, de las propiedades de las cosas, de personas y lugares, de sucesos y relaciones, de habilidades, de regulaciones biológicas, de lo que usted quiera, existen en forma disponible (sinónimo de *implícito, oculto, no consciente*), esperando a convertirse en una imagen o acción explícita. Téngase en cuenta que las disposiciones no son palabras. Son registros abstractos de potencialidades. También existen como disposiciones para convertirse en imágenes y acciones, como en el habla y en el canto, palabras o signos, que pueden pasar a significar cualquier entidad, suceso o relación. Cuando pienso en disposiciones siempre me imagino al pueblo de Brigadoon esperando volver a la vida durante un breve período.\*

Estamos empezando a discernir qué partes del sistema nervioso central sustentan el espacio de imágenes y qué partes sustentan el espacio de disponibilidad. Las áreas del córtex cerebral situadas en el punto de llegada (o en su entorno) de las señales visuales, auditivas y demás señales sensoriales (los llamados *córtex sensoriales tempranos* de las distintas

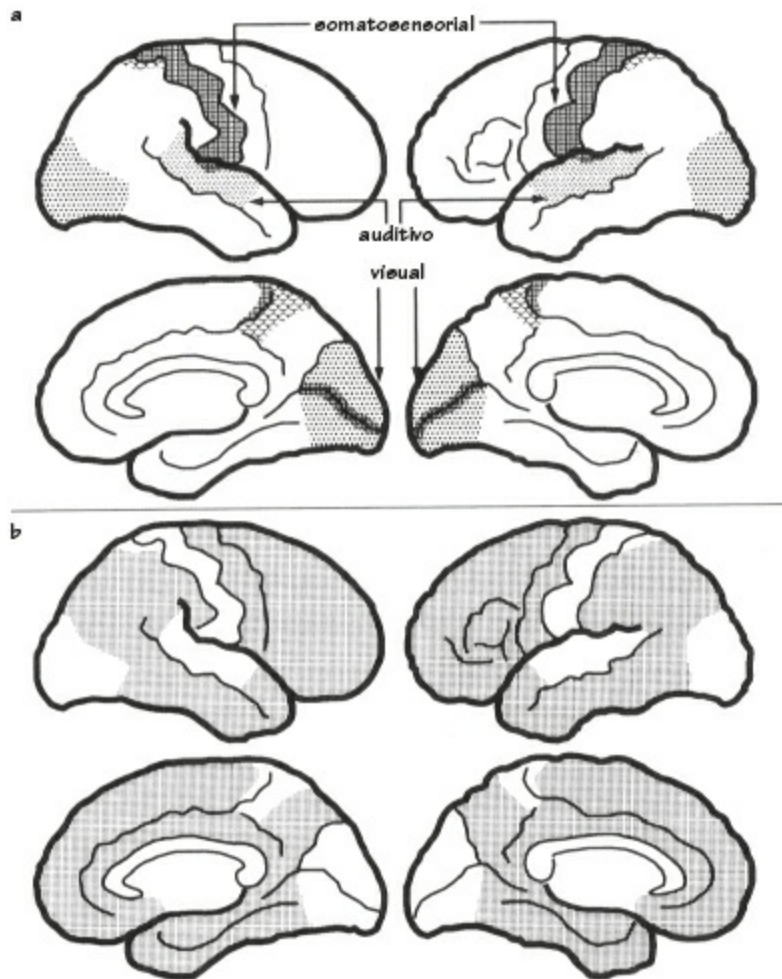
modalidades sensoriales) sustentan pautas neurales explícitas, lo mismo que algunas partes de las áreas límbicas, como el cíngulo, y algunas estructuras no corticales, como el tectum. Estas pautas neurales de mapas cambian continuamente bajo la influencia de la entrada de información interna y externa y probablemente son la base de las imágenes, cuya dinámica mercurial va en paralelo con los cambios de pautas neurales a lo largo del tiempo.

Por otra parte, los *córtex de orden superior* (que conforman ese océano de córtex cerebral en torno a las islas de los córtex sensoriales tempranos y los córtex motores), ciertas partes de los córtex límbicos y numerosos núcleos subcorticales, desde la amígdala al tallo cerebral, albergan disposiciones, es decir, registros implícitos de conocimiento. (Véase figura A.6.) Cuando se activan los circuitos de las disposiciones, mandan señales a otros circuitos y hacen que se generen imágenes o acciones en otras partes del cerebro.

Este esbozo esquemático exige asimismo la mención de otras regiones cerebrales cuyo papel ostensible es la interrelación de señales entre áreas del cerebro, junto con el control de su ocurrencia en determinadas áreas cerebrales. Entre esas regiones están el tálamo, los ganglios basales, el hipocampo y cerebelo. Necesitaríamos un libro de texto para empezar a examinar la complejidad de sus trabajos respectivos, a pesar de la profundidad de nuestra ignorancia. Sin embargo, sólo por avanzar algo de tal examen, me limitaré a decir que las funciones del tálamo, por ejemplo la interrelación de las señales, el control de las actividades cerebrales en áreas diferentes y el envío de señales, son indispensables para la conciencia. Sin embargo, en lo que respecta a la conciencia, el papel de las demás o no está claro (ganglios basales, cerebelo) o es despreciable (hipocampo).

Mi propuesta es que las disposiciones se albergan en conjuntos de neuronas llamados zonas de convergencia. A la partición de espacio de imágenes y espacio de disponibilidad se corresponde entonces una partición: 1) en los mapas explícitos de pautas neurales, activados en los córtex sensoriales tempranos, en los llamados córtex límbicos y en algunos núcleos subcorticales y 2) en las zonas de convergencia, situadas en los córtex de orden superior y en algunos núcleos subcorticales.

No está claro cómo funciona esta organización anatómica como base para el tipo de imágenes integradas y unificadas que experimentamos en nuestra mente, aunque ciertas propuestas han sugerido soluciones a algunos aspectos de esta cuestión. Esta cuestión se conoce generalmente como problema de la «vinculación». En relación con el cuadro mental de conjunto, lo probable es que la vinculación exija alguna forma de bloqueo temporal de las actividades neurales que se dan en regiones cerebrales distintas pero interconectadas. Hay pocas dudas de que la escena integrada y unificada que caracteriza a la mente consciente exija una señalización enorme, tanto local como globalmente, de poblaciones de neuronas en múltiples regiones cerebrales.



*Figura A.6. a* Los principales córtex sensoriales tempranos (somatosensorial, auditivo y visual). El término «temprano» se refiere no a su edad evolutiva sino al orden de entrada de las señales en el córtex cerebral. Por ejemplo, la luz activa las neuronas de las retinas, luego las de los núcleos del genículo y luego las de las áreas 17, 18 y 19, a las que se conoce en conjunto como «córtex visuales tempranos». El área 17 se conoce también como «córtex visual primario» o V<sub>1</sub>. Las áreas 18 y 19 también se conocen como «córtex de asociación visual» y comprenden subregiones conocidas como V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub> y V<sub>5</sub>. Esa misma disposición general se aplica a los córtex auditivos y somatosensoriales, respectivamente, de los lóbulos temporal y parietal. **b** Los córtex superiores y límbicos, sombreados en parte. El córtex cerebral restante está compuesto de córtex de orden superior que rodean ampliamente a los córtex tempranos y a los llamados córtex límbicos, es decir, los córtex cingulados.

La noción de reentrada de Gerald Edelman aborda esta exigencia. La «onda de vinculación» transcortical de Rodolfo Llinás y mi concepto de retroactivación con bloqueo temporal son otros intentos de captar el mecanismo capaz de cohesionar en espacio y en tiempo la actividad de nuestro cerebro, obligadamente fragmentada.<sup>3</sup> La obra de Wolf Singer ha abordado los mecanismos exigidos para generar coherencia en el ámbito microestructural<sup>4</sup> y Francis Crick ha teorizado ampliamente sobre tales exigencias en los ámbitos celular y de los microcircuitos.<sup>5</sup> Tanto Jean-Pierre Changeux como Gerald Edelman han propuesto marcos selectivos para el funcionamiento de tales mecanismos, y la obra de Michael Merzenich muestra que el cerebro tiene la flexibilidad necesaria para funcionar de esa manera.<sup>6</sup>

## Notas

1. La conciencia ha sido un tema filosófico importante aunque hasta hace poco sólo lo habían abordado unos pocos neurocientíficos. La neurociencia dedicó una considerable atención al estudio de la conciencia durante un breve período a mediados del siglo xx, especialmente en los años cuarenta y cincuenta. Los trabajos experimentales de G. Magoun, H. W. Moruzzi y H. Jasper, así como las observaciones clínicas y experimentales de W. Penfield sobresalen entre diversas contribuciones de la época que terminaron antes de tiempo. Benjamin Libet es otra excepción, es otro pionero. Lo que hoy se conoce como campo de estudios sobre la conciencia, se originó independiente, involuntaria e inesperadamente en la década pasada gracias a un puñado de filósofos y de científicos. Hay que dar especialmente las gracias a los filósofos Daniel Dennett, Paul y Patricia Churchland, Thomas Nagel, Colin McGinn y John Searle, así como a los neurocientíficos Gerald Edelman y Francis Crick.



2. He bosquejado el problema en el capítulo 10, «The Body-Minded Brain», de *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain* (Nueva York, Putnam, 1994; Avon Hearst, 1995). Hay edición española: *El error de Descartes*, Editorial Destino, 2011.

3. Para una puesta al día pertinente véase J. Levine, «Materialism and qualia: The explanatory gap», *Pacific Philosophical Quarterly* 64: 354-361.

4. Véase el libro de Daniel Dennett *Consciousness Explained* (Boston: Little, Brown, 1991) para disponer de un debate completo sobre las explicaciones homunculares para la sensación de ser.

5. La incapacidad de distinguir los dos problemas de la conciencia bosquejados en estas páginas conduce a situaciones equívocas. Por ejemplo, yo interpreto los notabilísimos esfuerzos del físico matemático Roger Penrose como pertinentes para aclarar las bases físicas del problema de los qualia, aunque invariablemente se describen como pertinentes para la conciencia como un todo. Lo mismo puede decirse del trabajo del físico Henry Stapp. Ninguno de ellos fija su atención en la parte del problema de la conciencia en la que yo hago hincapié en este libro, sino más bien en el problema más general, y desde luego no menos importante, de la base biológica del proceso mental. Véanse R. Penrose, *The Shadows of the Mind* (Nueva York: Oxford University Press, 1994). Edición española: *Las sombras de la mente*, Editorial Crítica, 2012; y H. Stapp, *Mind, Matter and Quantum Mechanics* (Berlín: Springer Verlag, 1993).

6. Dada la enormidad del reto no sería sorprendente que en el intento de abordar el asunto de la conciencia, filósofos y neurobiólogos al alimón se encontraran con numerosas barreras y fueran incapaces de descubrir una solución global en una fecha próxima. Por ejemplo, la palabra *conciencia*, maridada polígicamente con demasiados significados, se ha interpuesto no pocas veces en el camino de un acuerdo para definir el problema; la naturaleza privada del fenómeno ha disuadido a muchos de abordar siquiera el asunto mientras convencía a otros de que podía abordarse de manera meramente externa, mandando al cuerno la privacidad; la noción de que, no se sabe cómo, la conciencia se encuentra en la mismísima cima de las capacidades humanas no pocas veces ha dado lugar a un temor paralizante y a la creencia de que la conciencia queda más allá de nuestro alcance científico; la impaciencia y el deseo de atajar y salvar los antedichos impedimentos ha llevado a algunos a la conclusión de que no sólo se puede abordar la conciencia sino que ya está perfectamente aclarada; finalmente, hay quien piensa que el problema no existe en absoluto o de que es el mismo que el problema de la mente: la conciencia podrá aclararse o no dependiendo de si se resuelve o no el problema de la mente. Sobre este panorama, mi postura es que el problema de la conciencia existe y que todavía no se ha resuelto; que puede trocearse en partes; que se puede alcanzar un consenso en relación con esas partes y que, a pesar de su naturaleza íntima, la conciencia puede abordarse científicamente.

7. El término *mente*, tal y como lo utilizo en este libro, abarca tanto las operaciones conscientes como las no conscientes. Se refiere a un *proceso*, no a una cosa. Lo que conocemos como mente, con la ayuda de la conciencia, es un flujo continuo de pautas mentales, muchas de las cuales resultan estar interrelacionadas lógicamente. El flujo avanza en el tiempo, rápida o lentamente, ordenadamente o a saltos y en ocasiones no se mueve a lo largo de una sola secuencia sino de varias. A veces las secuencias son concurrentes, otras veces convergentes y divergentes, a veces se superponen.

El término que uso con frecuencia a modo de abreviatura para las pautas mentales es *imágenes*. Como ya se ha indicado, las imágenes son pautas mentales de cualquier modalidad sensorial, no únicamente visuales. Hay imágenes sonoras, o táctiles y así sucesivamente.

8. No existe unanimidad en el modo de ver la relación entre mente y cerebro, sobre todo en lo que respecta a la conciencia. No es posible citar a todos los autores que han publicado textos importantes recientemente sobre este asunto general, pero recomiendo cierto número de libros o de recopilaciones de filósofos de la mente que han prestado una atención cuidadosa a estos problemas. No siempre coinciden sus posturas y las mías pero he disfrutado leyendo a todos los siguientes: John Searle, *The Rediscovery of the Mind* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992). Edición española: *El descubrimiento de la mente*, Editorial Crítica, 1996; Patricia y Paul Churchland, *On the Contrary* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1998); David J. Chalmers, *The Conscious Mind* (Nueva York: Oxford University Press, 1996). Edición española: *La mente consciente: en busca de una teoría fundamental*, Editorial Gedisa, S.A., 2013; Daniel Dennett, *Consciousness Explained* (citado anteriormente); Thomas Nagel, *The View from Nowhere* (Nueva York: Oxford University Press, 1986); Colin McGinn, *The Problem of Consciousness* (Oxford: Basil Blackwell, 1991); Owen Flanagan, *Consciousness Reconsidered* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992); Ned Block, Owen Flanagan, Güven Güzeldere, eds., *The Nature of Consciousness: Philosophical Debates* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997); Thomas Metzinger, ed., *Conscious Experience* (Paderborn, Alemania: Imprint Academic / Schöningh, 1995); Fernando Gil, *Modos de Evidência* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1998); Jerry A. Fodor, *The Modularity of Mind* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983).

9. H. Damasio y A. Damasio, *Lesion Analysis in Neuropsychology* (Nueva York: Oxford University Press, 1989).



10. La separación de la conciencia por lo menos en dos niveles de fenómenos está bien sustentada por los análisis cognitivos y conductistas y validada por las observaciones neurológicas que presento aquí. La separación es indispensable cuando se llega a proponer mecanismos biológicos capaces de producir conciencia. No es probable que haya ningún mecanismo único capaz de producir la conciencia ampliada y la conciencia central al mismo tiempo. El problema se ha identificado asimismo en otra explicación biológica de la conciencia, la de Gerald Edelman. La dicotomía que él propone también separa lo «simple» de lo «complejo», aunque sus categorías no se corresponden con las mías. Gerald Edelman divide la conciencia en conciencia primaria y conciencia de orden superior, pero su conciencia primaria es más sencilla que mi conciencia central y no termina por producir la emergencia de un ser. La conciencia superior de Edelman tampoco es la misma que mi conciencia ampliada porque exige el lenguaje y es estrictamente humana.

Ha habido otros autores que proponen clasificaciones dicotómicas de la conciencia. Por ejemplo, Ned Block divide la conciencia en conciencia de acceso o conciencia A, y conciencia fenoménica o conciencia F. [En el original aparece como conciencia P, debido a la letra inicial de la palabra fenómeno en inglés, *phenomenon*. (N. del T.)] Ninguno de estos conceptos está relacionado con las nociones de conciencia central y ampliada. Véanse Gerald Edelman, *The Remembered Present* (Nueva York: Basic Books, 1989); Ned Block *et al.*, *The Nature of Consciousness* (citado anteriormente).

11. Recientemente se ha ido desarrollando un consenso sobre que la subjetividad es el «problema fuerte» de la conciencia, aunque las discusiones sobre la subjetividad normalmente no exigen que exista un sujeto (una sensación de ser) y que los medios por los que tenemos sensación de ser, sea o no ilusorio, deben ser un aspecto importante en la aclaración de la conciencia. La expresión «problema fuerte» lo presentó a un amplio público David Chalmers en *La mente consciente* (citado anteriormente) y es la denominación más reciente para el viejo problema de los qualia. Para un planteamiento anterior del problema, véase J. Levine, «Materialism and qualia» (citado anteriormente). Para un debate reciente sobre este problema véase John Searle, *The Mystery of Consciousness* (Nueva York: New York Review of Books, 1997). Edición española: *El misterio de la conciencia*, Ediciones Paidós, 2000.

12. Para una explicación de cómo consigue el sistema visual estas representaciones de objetos, véanse David Hubel, *Eye, Brain and Vision* (Nueva York: Scientific American Library, 1988). Edición española: *Ojo, cerebro y visión*, Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, 2000; y Semir Zeki, *A Vision of the Brain* (Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1993). Edición española: *Una visión del cerebro*, Editorial Ariel, 1995.

13. B. Spinoza, *Ética*, Parte IV, Proposición 22 (Indianápolis: Hackett Publishing Co., Inc., 1982, primera edición en 1677).

1. Ludwig von Bertalanffy, *Modern Theories of Development: An Introduction to Theoretical Biology* (Nueva York: Harper, 1962, publicado primeramente en alemán en 1933); P. Weiss, «Cellular dynamics», *Review of Modern Physics* 31 (1919): 11-20; Kurt Goldstein, *The Organism* (Nueva York: Zone Books, 1995, publicado primeramente en alemán en 1934).

2. Véase Gerald Edelman, *The Remembered Present*, y Antonio Damasio, *El error de Descartes* (citados anteriormente). Otras excepciones notables: Theodore Bullock es autor de un texto sobre biología escrito desde la perspectiva evolucionista, *Introduction to Nervous Systems* (San Francisco: W. H. Freeman, 1977); Paul MacLean ha hablado de un cerebro trino, en el que cada uno de sus pisos pertenece a una época evolutiva en «The Triune Brain, Emotion, and Scientific Bias», en *The Neurosciences: The Second Study Program*, ed. F. O. Schmitt (Nueva York: Rockefeller University Press, 1970); y Patricia Churchland fundó la neurofilosofía recordando el valor de considerar la evolución en *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind Brain* (Cambridge, Mass.: MIT Press, Bradford Books, 1986).

3. Algunos de los ejemplos de este cambio pueden encontrarse en la obra de Jean-Didier Vincent y Alain Prochiantz en Francia; de Joseph LeDoux, Michael Davis, James McGaugh, Jerome Kagan, Richard Davidson, Jaak Panksepp, Ralph Adolphs y Antoine Bechara en Estados Unidos; y Raymond Dolan, Jeffrey Gray y E.T. Rolls en Gran Bretaña, por nombrar sólo a los más conspicuos.

4. A. Damasio, *El error de Descartes* (citado anteriormente); A. Damasio, «The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex», *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Serie B (Ciencias Biológicas)* 351 (1996): 1413-1420; A. Bechara, A. Damasio y S. Anderson, «Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex», *Cognition* 50 (1994): 7-15; A. Bechara, D. Tranel, H. Damasio y A. Damasio, «Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex», *Cerebral Cortex* 6 (1996): 215-225; A. Bechara, H. Damasio, D. Tranel y A. Damasio, «Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy», *Science* 275 (1997): 1293-1295.



5. Para el debate sobre la cognición de la racionalidad véase N. S. Sutherland, *Irrationality: The Enemy Within* (Londres: Constable, 1992). Edición española: *Irracionalidad: el enemigo interior*, Alianza Editorial, 2015; en relación a sus aspectos cognitivos y biológicos, véase Patricia Churchland, «Feeling Reasons», en Paul M. Churchland y Patricia S. Churchland, *On the Contrary* (citado anteriormente).

6. Otros idiomas que han expresado la herencia de la filosofía y de la psicología occidentales tienen desde hace mucho el equivalente para las palabras distintas que en inglés indican *emoción* y *sentimiento*. Por ejemplo, el latín *exmovere* y *sentire*; el francés *émotion* y *sentiment*; el alemán *Emotionen* y *Gefühl*; el portugués *emoção* y *sentimento*; el italiano *emozione* y *sentimento* y así sucesivamente. Probablemente las dos palabras se acuñaron en esos idiomas debido a muchos agudos observadores que consideraron dos conjuntos distinguibles de fenómenos, notaron su separación y vieron el valor que tenía denominarlos con diferentes términos. Referirse al proceso entero con una única palabra, *emoción*, cosa que es práctica común hoy día, es pura desidia. Tampoco debería olvidarse que en su sentido más general el significado de la palabra *feeling* [recuérdese que, según el contexto, la palabra puede traducirse por sensación o sentimiento, indistintamente: en castellano «sentimos una sensación» o «sentimos un sentimiento»]; pese a que algunas veces se fuerza un poco el castellano, he traducido sistemáticamente *feeling* por sensación, de acuerdo con el sentido que el autor da al texto. (*N. del T.*) denota más bien una percepción relacionada con el cuerpo (sensaciones de malestar o bienestar, sensaciones de dolor, sensación de tocar) que una apreciación de lo que se ve o se oye. Los sabios acuñadores de la palabra *feeling* probablemente tenían la impresión, correcta, de que sentir una emoción tenía mucho que ver con el cuerpo, y en eso daban en el clavo.

7. D. Tranel y A. Damasio, «The covert learning of affective valence does not require structures in hippocampal system or amygdala», *Journal of Cognitive Neuroscience* 5 (1993): 79-88.

8. Existen también pruebas procedentes de estudios en individuos sanos, sin lesiones cerebrales, de que pueden aprenderse ciertas preferencias inconsciente y rápidamente. Véase P. Lewicki, T. Hill y M. Czyzewska, «Nonconscious acquisition of information», *American Psychologist* 47 (1992): 796-801, para un experimento concreto. En relación con esta área de estudios, véanse J. Kihlstrom, «The cognitive unconscious», *Science* 237 (1987): 285-294; Arthur S. Reber, *Implicit Learning and Tacit Knowledge: An Essay on the Cognitive Unconscious* (Nueva York: Oxford University Press, 1993).

9. Decidir si algo es una emoción o no, no es tarea fácil y una vez que se rastrea todo el ámbito de fenómenos posibles hay que preguntarse si puede formularse una definición de emoción que sea medianamente sensata, así como si un único término sigue siendo útil para describir todos esos estados. Ha habido otros que se han enfrentado al mismo problema y han llegado a la conclusión de que no hay nada que hacer. Véase Leslie Brothers, *Friday's Footprint: How Society Shapes the Human Mind* (Nueva York: Oxford University Press, 1997), y Paul Griffiths, *What Emotions Really Are: The Problem of Psychological Categories* (Chicago: University of Chicago Press, 1997). Llegados a este punto, sin embargo, mis preferencias se dirigen a conservar la nomenclatura tradicional, clarificar el uso de los términos y esperar a que nuevas pruebas nos dicten una nueva clasificación en la esperanza de que conservando cierta continuidad facilitaremos la comunicación en este estado de transición. Hablaré de tres grados de emoción: de fondo, primaria y secundaria. Ya es bastante revolucionario por hoy, dado que las emociones de fondo no forman parte de la lista habitual de emociones. Hablaré de impulsos, de motivaciones, de dolor y de placer como disparadores o constituyentes de las emociones, pero no como emociones en sentido propiamente dicho. Sin duda, todos estos dispositivos tienen como propósito la regulación de la vida, pero es discutible que las emociones sean más complejas que los impulsos y las motivaciones, que el dolor y el placer.

10. Las emociones tienen perfiles temporales variados. Algunas emociones suelen ponerse en marcha según una pauta «explosiva». Pasan por un inicio relativamente rápido, un pico de intensidad y un rápido decaimiento. Ejemplos de ello son la cólera, el temor, la sorpresa y el disgusto. Otras emociones siguen una pauta más parecida a una «ondulación»: ejemplos destacados son la tristeza y todas las emociones de fondo. Hay que dejar claro que son posibles muchas variaciones del perfil dependiendo de las circunstancias de los individuos.

Cuando los estados de emoción suelen ser bastante frecuentes o incluso continuos a lo largo de períodos prolongados de tiempo es preferible referirse a ellos como *estados de ánimo* y no como emociones. Creo que deben distinguirse los estados de ánimo de las emociones de fondo; una emoción de fondo concreta puede mantenerse durante cierto tiempo para dar un estado de ánimo. Si la gente piensa de nosotros que somos «taciturnos» es porque, consecuentemente, hemos estado emitiendo una nota emocional predominante sobre las demás (puede que relacionada con la tristeza o la ansiedad) la mayor parte del tiempo o que quizá hayamos cambiado nuestra melodía emocional con frecuencia e inesperadamente. Hace cincuenta años nos habrían llamado «neuróticos» en tal caso, pero ahora ya nadie es neurótico.

Los estados de ánimo pueden ser patológicos y así hablamos de trastornos anímicos. Los ejemplos habituales son la depresión y la manía. Estamos deprimidos cuando la emoción tristeza se mantiene días, semanas y meses, cuando los pensamientos melancólicos, el llanto y la pérdida de apetito, de sueño y de energía no son un estallido único o un suave ir y venir sino una manera de ser continuada, tanto física como mental. Lo mismo se aplica a la manía. Una cosa es saltar de alegría ante un suceso que lo merece o ser entusiasta con nuestros proyectos vitales y otra cosa es mantener la alegría y la exuberancia días y días, justificadamente o no. Para descripciones acertadísimas de la experiencia de los trastornos anímicos, véanse Kay Redfield Jamieson, *An Unquiet Mind* (Nueva York: Knopf, 1995); William Styron, *Darkness Visible: A Memoir of Madness* (Nueva York: Random House, 1990). Edición española: *Esa visible oscuridad*, Grijalbo-Mondadori, 1996; y Stuart Sutherland, *Breakdown: A Personal Crisis and a Medical Dilemma*, edición actualizada (Londres: Wiedenfeld and Nicolson, 1987). Véase Robert Robinson para la información médica sobre los trastornos anímicos.

Como los estados de ánimo son emociones sostenidas junto con sus correspondientes sentimientos, los estados de ánimo llevan a lo largo del tiempo la colección de respuestas que caracterizan a las emociones: cambios endocrinos, cambios en el sistema nervioso autónomo, cambios musculoesqueléticos y cambios en la manera de procesar las imágenes. Cuando se exhibe de forma persistente e inapropiada este paquete de reacciones a lo largo de períodos prolongados de tiempo, el coste para el individuo afectado es prohibitivo. El término *afección* suele usarse como sinónimo de «estado de ánimo» o de «emoción», aunque es más general y puede designar el conjunto del asunto que estamos discutiendo aquí: emociones, estados anímicos, sentimientos. Afección es lo que exhibimos (manifestamos) o experimentamos (sentimos) hacia un objeto o una situación todos los días de nuestra vida, estemos melancólicos o no.

11. Las diferencias sustanciales entre emociones «de fondo» y emociones «convencionales» radican en: 1) la fuente del inductor inmediato que es generalmente externa o que representa el exterior en el caso de las emociones de fondo; y 2) el foco de las respuestas, cuyos objetivos prefieren los sistemas musculoesquelético y visceral en las emociones «convencionales» pero que prefieren el medio interno en las emociones «de fondo». Toda la evolución de las emociones debió de comenzar con emociones de fondo. Cuando comparamos las emociones de fondo con «las seis grandes» y con las llamadas emociones «sociales» nos damos cuenta de un grado de especificidad cada vez mayor en los inductores, en las respuestas y en los blancos de las respuestas, así como una progresiva diferenciación de los controles, pasando de los controles generales a los controles localizados.

12. P. Ekman, «Facial expressions of emotions: New findings, new questions», *Psychological Science* 3 (1992): 34-38.



13. Los términos «social» y «secundaria» no deberían dar a entender que estas emociones sólo se originan mediante la educación dentro de una cultura. En un interesante ensayo sobre las emociones, Paul Griffiths (*What Emotions Really Are*, ya citado) señala, correctamente, que las emociones secundarias no son únicamente resultado de la cultura; lo cual me hizo caer en la cuenta de que yo no había hecho suficiente hincapié en esta idea en *El error de Descartes*. Sin duda, el papel que desempeña la sociedad en la conformación de las emociones secundarias es mayor que en el caso de las emociones primarias. Es más, está claro que hay algunas emociones «secundarias» que empiezan a aparecer tardíamente en el desarrollo humano, seguramente sólo después de que madure un cierto concepto de ser (la vergüenza y la culpa son ejemplos de este desarrollo tardío); los recién nacidos no tienen vergüenza ni sienten culpa, pero sí las sienten cuando tienen dos años. Sin embargo, eso no significa que las emociones secundarias no estén biológicamente predeterminadas, parcial o totalmente.

14. R. Bandler y M. T. Shipley, «Columnar organization in the midbrain periaqueductal gray: Modules for emotional expression?», *Trends in Neurosciences* 17 (1994): 379-389; M. M. Behbehani, «Functional characteristics of the midbrain periaqueductal gray», *Progress in Neurobiology* 46 (1995): 575-605; J. F. Bernard y R. Bandler, «Parallel circuits for emotional coping behaviour: New pieces in the puzzle», *Journal of Comparative Neurology* 401 (1998): 429-446.

15. A. Damasio, T. Grabowski, H. Damasio, A. Bechara, L. L. Ponto y R. Hichwa, «Neural correlates of the experience of emotion», *Society for Neuroscience Abstracts* 24 (1998): 258. Nuestro descubrimiento de la activación del tallo cerebral en las emociones negativas es reciente, lo mismo que el descubrimiento de la activación hipotalámica en la tristeza. Nuestro descubrimiento de la activación del córtex prefrontal medio ventral confirma descubrimientos anteriores de M. E. Raichle, J. V. Pardo y P. J. Pardo; de E. M. Reiman, R. Lane y colaboradores; y de Helen Mayberg.

16. Véase Joseph LeDoux, *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life* (Nueva York: Simon and Schuster, 1996). Edición española: *El cerebro emocional*, Editorial Planeta, S.A., 2000, para una revisión de la investigación animal sobre el tema del miedo.

17. M. Mishkin, «Memory in monkeys severely impaired by combined but not separate removal of amygdala and hippocampus», *Nature* 273 (1978): 297-298; Larry Squire, *Memory and Brain* (Nueva York: Oxford University Press, 1987); F. K. D. Nahm, H. Damasio, D. Tranel y A. Damasio: «Crossmodal associations and the human amygdala», *Neuropsychologia* 31 (1993): 727-744; Leslie Brothers, *Friday's Footprint* (citado anteriormente).

18. A. Bechara, D. Tranel, H. Damasio, R. Adolphs, C. Rockland y A. R. Damasio, «A double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans», *Science* 269 (1995): 1115-1118.

19. R. Adolphs, D. Tranel y A. R. Damasio, «Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala», *Nature* 372 (1994): 669-672. R. Adolphs, H. Damasio, D. Tranel y A. R. Damasio, «Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions», *Journal of Neuroscience* 16 (1996): 7678-7687.

20. R. Adolphs y A. R. Damasio, «The human amygdala in social judgement», *Nature* 393 (1998): 470-474.



21. Curiosamente, cuando se encuentran deteriorados los mecanismos cerebrales que subyacen a la emoción, también está deteriorada la capacidad de atribuir emoción al cursor sencillo. Es lo que Andrea Heberlein y Ralph Adolphs acaban de demostrar en nuestro laboratorio. Los pacientes con lesiones en lugares específicos de inducción de las emociones, describen las formas y movimientos de los cursores de un modo preciso y sin andarse por las ramas. Sin embargo, fallan al asignar espontáneamente emociones a los cursores o a sus interrelaciones. El manifiesto nivel intelectual de la demostración se percibe sin error, pero no se detecta el contexto emocional que lo subyace. A. S. Heberlein, R. Adolphs, D. Tranel, D. Kemmerer, S. Anderson y A. Damasio, «Impaired attribution of social meanings to abstract dynamic visual patterns following damage to the amygdala», *Society for Neuroscience Abstracts* 24 (1998): 1176.

22. Eric R. Kandel, Jerome Schwartz y Thomas M. Jessell, eds., *Principles of Neural Science*, 3ª ed. (Norwalk, Conn.: Appleton and Lange, 1991).

23. Ya he descrito anteriormente este episodio en *El error de Descartes* y aquí lo resumiré brevemente.

24. P. Rainville, G. H. Duncan, D. D. Price, B. Carrier y M. C. Bushnell, «Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex», *Science* 277 (1997): 968-971; P. Rainville, R. K. Hofbauer, T. Paus, G. H. Duncan, M. C. Bushnell y D. D. Price, «Cerebral mechanisms of hypnotic induction and suggestion», *Journal of Cognitive Neuroscience* 11 (1999): 110-125; P. Rainville, B. Carrier, R. K. Hofbauer, M. C. Bushnell y G. H. Duncan, «Dissociation of pain sensory and affective dimensions using hypnotic modulation», *Pain* (en prensa).

25. Véase A. K. Johnson y R. L. Thunhorst, «The neuroendocrinology of thirst and salt appetite: Visceral sensory signals and mechanisms of central integration», *Frontiers in Neuroendocrinology* 18 (1997): 292-353, para una revisión de los complejos mecanismos implicados en comportamientos como la sed.

1. John Searle ha presentado una lúcida defensa de esta posición en *El descubrimiento de la mente* (citado anteriormente). Daniel Dennett ha planteado argumentos similares en *Consciousness Explained* (citado anteriormente).

2. Las descripciones del coma y del estado vegetativo se presentan en el capítulo 8 y están bien tratadas en los libros de texto de neurología. Una referencia estándar es el texto de Fred Plum y Jerome B. Posner, un clásico en el que repasan su singular experiencia en la neurología del coma. Véase F. Plum y J. B. Posner, *The Diagnosis of Stupor and Coma*, 3ª ed. (Filadelfia: F. A. Davis Company, 1980).

3. Jean-Dominique Bauby, *Le scaphandre et le papillon* (París: Editions Robert Laffont, 1997). Edición española: *La escafandra y la mariposa*, Plaza & Janés Editores, S.A., 1998; J. Mozersky, *Locked In: A Young Woman's Battle with Stroke* (Toronto: The Golden Dog Press, 1996).



4. Las descripciones de los estados epilépticos y de mutismo acinético son descripciones estándar y pueden encontrarse en numerosos artículos y libros de texto de neurología. Las referencias accesibles abarcan las siguientes: Wilder Penfield y Herbert Jasper, *Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain* (Boston: Little, Brown, 1954); J. Kiffin Penry, R. Porter y F. Dreifuss, «Simultaneous recording of absence seizures with video tape and electroencephalography, a study of 374 seizures in 48 patients», *Brain* 98 (1975): 427-440; F. Plum y J. B. Posner, *The Diagnosis of Stupor and Coma* (citado anteriormente) y A. Damasio y G. W. Van Hoesen, «Emotional disturbances associated with focal lesions of the limbic frontal lobe», en *The Neuropsychology of Human Emotion: Recent Advances*, ed. de Kenneth Heilman y Paul Satz (Nueva York: The Guilford Press, 1983): 85-110. Las inferencias que hago sobre la evidencia estándar por lo que respecta a la conciencia se basan en mis propias observaciones de pacientes así afectados.

5. Examino esta evidencia en el capítulo 5, dentro del bosquejo que hago de la representación de objetos.

6. Mis comentarios sobre la epilepsia y la emoción son propios de la situación de un ataque de ausencia. Cuando se dan automatismos en el marco de los llamados ataques del lóbulo temporal, pueden aparecer emociones antes o durante el episodio. Las disfunciones parciales de la emoción no se asocian a la abolición de la conciencia central. Por ejemplo, los pacientes con lesiones del lóbulo frontal medio ventral que se describen en *El error de Descartes* sólo pierden emociones secundarias. Pierden su capacidad de reaccionar con vergüenza en situaciones sociales o de reaccionar con miedo ante posibles pérdidas financieras en un futuro lejano, pero la mayoría de sus emociones de fondo y emociones primarias siguen en su lugar. Del mismo modo, y como ya vimos en el examen del paciente S, el daño a la amígdala trastorna cierta emotividad primaria y secundaria relacionada con el miedo pero no otras emociones primarias y secundarias y no pone en peligro en absoluto a las emociones de fondo.

1. Éste es un asunto que merece mayor atención. He descubierto unas pocas excepciones a la observación de que la conciencia dañada va siempre acompañada por una emoción dañada también, pero sería importante estudiar las excepciones sistemáticamente. Mi experiencia me dice que son, sobre todo, estallidos «como fingidos» de ira o risa, es decir, conductas inmotivadas que parecen indicar la puesta en marcha de unas rutinas automatizadas, y se dan en estado vegetativo persistente o en ataques no de ausencia asociados a lesiones en el lóbulo temporal.

2. La obra de Francis Crick ejemplifica esta posición. En tanto que la dilucidación completa de la conciencia exige una comprensión del proceso de fabricación de imágenes, el enfoque de Crick es fructífero: desde luego que hay que entender cómo llega a formar imágenes el cerebro y su hipótesis ofrece diversas oportunidades de comprobación. Pero Crick cree que «existen muchas formas de conciencia, tales como las asociadas al ver, al pensar, a la emoción, al dolor y así sucesivamente» y que la «conciencia de uno mismo (es decir, el aspecto autorreferencial de la conciencia) probablemente sea un caso especial de conciencia. Desde nuestro punto de vista, es mejor dejarlo aparte de momento». F. Crick, *The astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul* (Nueva York: Scribner, 1994). Edición española: *La búsqueda científica del alma: una revolucionaria hipótesis para el siglo XXI*, Editorial Debate, 2000. Mi preocupación es que la eliminación de la autorreferencia pueda crear una barrera a la solución abarcadora del problema de la conciencia.

3. En una crítica importante, fundamental, Güven Güzeldere hace una lista de unos cuantos filósofos del «sentido interior» contemporáneos: David Armstrong, Paul Churchland, Daniel Dennett, David Rosenthal, Peter Carruthers y William Lycan. Véase G. Güzeldere, «Is Consciousness the Perception of What Passes in One's Mind?», en T. Metzinger, ed., *Conscious Experience* (citado anteriormente, véase capítulo 1).

4. La conciencia es selectiva porque no abarca a todos los objetos de la mente. Por decirlo de manera sencilla, algunos objetos pueden hacerse más conscientes que otros. En el revoltijo de imágenes de objetos que podrían hacerse conscientes, no todas lo son. La verdad es que ningún objeto es igual a otro porque hay objetos más valiosos que otros para un organismo preocupado por mantener la vida.

La conciencia es una propiedad continua de la mente porque en las mentes normales y despiertas las cosas por conocer se están representando continuamente. Esto es consecuencia de la condición de organismos complejos despiertos: o están perceptivamente implicados en el mundo exterior o se ocupan activamente de producir imágenes recordadas internamente o, lo que es más corriente, las dos cosas a la vez. Que la maquinaria que genera la conciencia lo haga discretamente en lugar de hacerlo continuamente es harina de otro costal. Yo creo que la maquinaria produce unos «pulsos» de conciencia central, muchas unidades singulares de conciencia que se dan una detrás de otra a partir de varios generadores de conciencia. El intervalo entre unidades es tan pequeño y la cantidad de pulsos paralelos tan abundante que sólo tenemos constancia de una continuidad borrosa, como un zumbido.

La conciencia se corresponde a otros objetos diferentes a sí misma. Por una parte hay un objeto y por otra hay la conciencia de ese objeto, separable de él pero claramente relacionada con él. La conciencia es «distinta» de los objetos que trata, separación fundamental que suelen pasar por alto las explicaciones modernas de la conciencia.

La conciencia es personal en el sentido de que surge en un organismo dado y de que trata los acontecimientos que le ocurren a ese organismo. Por «personal» James también quería decir que era interna, inobservable desde el exterior. Las propiedades de la conciencia que he esbozado anteriormente proporcionan una descripción de los componentes de esa última y suprema propiedad: el aspecto personal de la conciencia. La *perspectiva individual* ayuda a definir la naturaleza personal de la conciencia jamesiana. La *propiedad individual* completa la definición de lo personal, y lo mismo ocurre con el hecho de ser *agente personal*. Véase William James, *The Principles of Psychology*, vol. 1 (Nueva York: Dover Publications, 1950).

5. B. Libet, «Timing of cerebral processes relative to concomitant conscious experience in man», en *Advances in Physiological Sciences*, ed. G. Adam, I. Meszaros y E. I. Banyai (Elmsford, N. Y.: Pergamon Press, 1981).



6. El neuropsicólogo Marc Jeannerod ha demostrado que el proceso de ejecución efectiva de la actividad motora enmascara el proceso mental que constituye la preparación de los movimientos. Véase M. Jeannerod, «The representing brains: Neural correlates of motor intention and imagery», *Behavioural Brain Sciences* 17 (1994): 187-202. El neurofisiólogo Alain Berthoz ha estudiado en detalle la fisiología del asunto. Véase A. Berthoz, *Les sens du mouvement* (París: Editions Odile Jacob, 1997).

1. *El error de Descartes*, capítulo 10 e introducción.

2. Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (París: J. B. Baillière et fils, 1865). Edición española: *Introducción al estudio de la medicina experimental*, Crítica, 2005; Walter B. Cannon, *The Wisdom of the Body* (Nueva York: W. W. Norton y Co., 1932).

3. Steven Rose, *Lifelines: Biology beyond Determinism* (Nueva York: Oxford University Press, 1998).

4. Buscando precedentes de esta idea general de que, en cierto modo, el cuerpo es la base del ser, los he encontrado en Kant, Nietzsche, Freud y Merleau-Ponty, aunque no del modo en que yo he articulado la idea mediante esta organización tripartita de protoser, conciencia central y ser autobiográfico, y tampoco con el hincapié que hago en la estabilidad homeodinámica. La distinción de Edelman entre ser y no ser está también basada en una distinción entre cuerpo y no cuerpo, aunque en su marco de referencia el ser se refiere a la individualidad biológica y no está en conexión con el ser consciente de mi propuesta de la misma manera. Los filósofos Mark Johnson y George Lakoff establecen una estrecha conexión entre cognición y representación corporal, lo mismo que el neurofisiólogo Nicholas Humphrey. Israel Rosenfield también liga cuerpo y ser, pero indirectamente, por medio de la memoria, y su sensación de ser está sesgada hacia ese tipo de ser que yo llamo autobiográfico.

5. F. Nietzsche, en el prólogo a *Así habló Zaratustra*. Algunas traducciones hablan de «espectro» en lugar de «fantasma» y de «disarmonía» en lugar de «discordancia».

6. Este aspecto de la biología suele pasarse por alto, sorprendentemente. Como excepciones, recomiendo a Humberto Maturana y Francisco Varela, dos biólogos que han acuñado una palabra adecuada para describir el proceso reconstructivo de las células vivas: *autopoiesis*. Véase H. Maturana y F. Varela, *The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding*, ed. rev. (Boston: Shambhala, 1992). Edición española: *El árbol del conocimiento*, Editorial Debate, 1999. En general, estas nociones tienen su réplica en la filosofía de Alfred North Whitehead, *Process and Reality* (Nueva York: Free Press, 1969 c. 1929). En una nota relativa al texto, Pierre Rainville llamó mi atención sobre la noción de «neuromatriz» desarrollada por Ronald Melzack en relación con sus estudios sobre el dolor y los miembros fantasmas. Melzack sugiere que nacemos con una red neural genéticamente controlada, modificable por la experiencia, que sustenta nuestra sensación de cuerpo. Ello explicaría por qué tantos niños nacidos sin alguna extremidad experimentan «fantasmas» de los brazos y las manos que nunca han tenido. Ayudaría también a explicar algunos de los fenómenos de miembros fantasmas recientemente estudiados por V. S. Ramachandran.

7. Para un estudio de los mecanismos que nos permiten realizar ajustes perceptivo-motores, véase la obra de Alain Berthoz (citado anteriormente).



8. El hecho de que los «sentidos» estén combinados naturalmente evoca la noción de sinestesia. La sinestesia es un fenómeno raro. En los pocos individuos que la experimentan, tiende a decrecer o a desaparecer después de la infancia. Consiste en percibir un estímulo en una modalidad sensorial determinada, un sonido por ejemplo, y que el estímulo provoque una experiencia afín, por ejemplo un color o un olor. La diferenciación entre nuestros dispositivos sensoriales no sinestésicos suele impedirnos aprehender señales sensoriales de manera mixta; las personas que poseen el toque creativo de la sinestesia aprehenden directamente ese entremezclado de los sentidos. Los sinestésicos suelen desarrollar vinculaciones coherentes entre determinadas sensaciones, como por ejemplo una nota musical y un número. Varios compositores brillantes y prodigios musicales han sido sinestésicos y algunos pensadores del siglo XIX tuvieron la sorprendente intuición de que la sinestesia podría ser una clave en la comprensión de la conciencia. Debo añadir que no estaban lejos de la pista. El neuropsicólogo A. R. Luria ofreció una vívida descripción de la sinestesia en su descripción del mnemónico Solomon S., caso dramatizado por Peter Brook y Marie-Hélène Estienne en su obra teatral *Je suis un phénomène!* y conmovedoramente representada por Brook en el Théâtre des Bouffes-du-Nord. Richard Cytowic ha escrito un valioso estudio sobre la sinestesia; véase *The Man Who Tasted Shapes* (Nueva York: Putnam, 1993).

9. A. Craig, «An ascending general homeostatic afferent pathway originating in lamina I», en *Progress in Brain Research* 107 (1996): 225-242; Z. Han, E. T. Zhang y A. D. Craig, «Nociceptive and thermoceptive lamina I neurons are anatomically distinct», *Nature Neuroscience* 1 (1998): 218-225.

10. W. D. Willis y R. E. Coggeshall, *Sensory Mechanisms of the Spinal Chord*, 2ª ed. (Nueva York: Plenum Press, 1991). Véase también Craig (1996), citado anteriormente, para un examen cuidadoso de la integración de los sentidos «corporales» en diferentes niveles del sistema nervioso, desde la médula espinal a los córtex cerebrales.

11. Abordando el problema desde una perspectiva muy diferente, el filósofo Fernando Gil ha avanzado el concepto de una parecida entidad no consciente anterior y bautizada con el mismo nombre. Nunca habíamos hablado del asunto y descubrimos la compatibilidad de nuestros puntos de vista el mismo día y en el mismo sitio, al escucharnos el uno al otro nuestras respectivas conferencias.

El término ser se usa ampliamente en disciplinas como la inmunología y la psicología, y su significado varía considerablemente, aunque todos esos usos comparten la noción de individuo único. La literatura psicológica contiene exámenes reveladores de la noción de ser, como por ejemplo el examen de Ulric Neisser de los cinco seres (aunque ninguno de ellos se corresponde con los niveles que yo describo y aunque, a diferencia del mío, todos ellos se basan en información externa más que en información interna). En la literatura neurobiológica, el «concepto de ser» de Gerald Edelman se corresponde con los ámbitos superiores de mi ser autobiográfico. Véase U. Neisser, «Five kinds of self-knowledge», *Philosophical Psychology* 1 (1988): 35-59; G. Edelman, *The Remembered Past* (citado anteriormente, véase capítulo 1).

12. Véase el examen del concepto de formación reticular en el capítulo 8.

13. J. Panksepp, *Journal of Consciousness Studies* 5 (1998): 566-582. En una ampliación relacionada con este artículo, en otoño de 1998, Douglas Watt colgó un artículo en internet en el que relacionaba la emoción con la conciencia. Esfuerzos como los de Panksepp y Watt son escasos y bienvenidos.

14. G. Tononi, O. Sporns y G. Edelman proporcionan un modelo plausible para el tipo de interacciones que exige un proceso así en el interior de los córtex sensoriales tempranos; véase «Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas: Simulation of dynamic integration in the visual system», *Cerebral Cortex* 2 (1992): 310-335. En un artículo reciente, G. Tononi y G. Edelman amplían sustancialmente ese modelo de manera que pueda abarcar la integración cortical a gran escala; véase «Neuroscience: Consciousness and complexity», *Science* 282 (1998):1846-1851.

15. A. Damasio, «Time-locked multiregional retroactivation», 1989; A. Damasio, «The brain binds entities and events», 1989, (citado anteriormente).



16. A. Damasio, D. Tranel y H. Damasio, «Face agnosia and the neural substrates of memory», *Annual Review of Neuroscience* 13 (1990): 89-109.

17. D. Tranel, A. Damasio y H. Damasio, «Intact recognition of facial expression, gender, and age in patients with impaired recognition of face identity», *Neurology*, 38 (1988): 690-696.

18. A. Damasio, H. Damasio y G. Van Hoesen, «Prosopagnosia: Anatomic basis and behavioral mechanisms», *Neurology* 32 (1982): 331-341.

19. N. Kanwisher, J. McDermott y M. M. Chun, «The fusiform face area: A module in human extrastriate cortex specialized for face perception», *Journal of Neuroscience* 17 (1997): 4302-4311.

20. D. K. Meno, A. M. Owen, E. J. Williams, P. S. Minhas, C. M. C. Allen, S. J. Boniface, J. D. Pickard, I. V. Kendall, S. P. M. J. Downer, J. C. Clark, T. A. Carpenter y N. Antoun, «Cortical processing in persistent vegetative state», *Lancet* 352 (1998): 800. Este interesante descubrimiento no debería interpretarse en el sentido de que todos los pacientes en estado vegetativo persistente muestren tales pautas de activación. Algunos pacientes no las mostrarán debido a la amplitud y a la distribución de sus lesiones.

1. Un ejemplo clarificará aún más la idea. Consideremos una situación en la que un objeto concreto se encuentre delante de un organismo y se capte por medio de la visión. Más adelante trataré la situación en la que los objetos se hacen presentes en el recuerdo, aunque la esencia del proceso no difiere de la de éste.

Los sucesos fundamentales que se dan en nuestro organismo cuando nos enfrentamos a un objeto son de dos tipos principales. En primer lugar, se dan cambios en el estado de nuestro organismo originados por los ajustes requeridos por el proceso perceptivo-motriz, por ejemplo, movimientos de ojos, movimientos de cabeza y de cuerpo, movimientos de las manos, cambios vestibulares y así sucesivamente. En segundo lugar, se dan cambios originados por el impacto del objeto en el estado del medio interno y de los órganos internos. Estos últimos comprenden el tipo de respuestas que terminan por generar emociones y que comienzan por cambiar tanto al organismo como su representación, antes incluso de que se den los estados emocionales concretos. Hay que recordar aquí que nuestra experiencia anterior con objetos específicos y con el mismo tipo de objetos convierte en la práctica a cualquier objeto en inductor de alguna reacción emocional, débil o fuerte, buena o mala, o de tipo intermedio. También deberíamos recordar que, como ya he apuntado antes, la emoción presenta un estatuto auténticamente doble en relación con la conciencia: las respuestas reales cuyas consecuencias, como conjunto, terminan por producir una emoción son parte del mecanismo que impulsa a la conciencia central; sin embargo, inmediatamente después, también pueden tratarse como objetos por conocer el conjunto de respuestas que constituyen la emoción en concreto. Cuando se hace consciente el objeto «emocional» se convierte en la sensación de la emoción.

Desde el punto de vista del cerebro, los sucesos fundamentales descritos anteriormente se señalizan en las regiones adecuadas para convertir en señales al objeto y al protoser, como ya se ha examinado. Sin embargo, el relato no verbal que propongo como componente esencial de la conciencia se basa además en *otras* estructuras cerebrales y describe cómo los sucesos que acabo de enumerar están *causados* por la representación sensorial que se está fabricando de la presencia del objeto y de la *obligada* reacción del organismo ante él, tanto mecánica como emocionalmente. El relato no verbal establece la relación entre el objeto, por una parte, y el organismo, representado por el protoser, por la otra. Cuenta una historia muy clara (una historia primordial) y el secreto de su argumento es que el organismo se ha visto alterado por el objeto.

2. Las palabras «descripción», «originadas por» y «relación» en estas frases significan exactamente eso. Por *descripción* quiero significar las señales cartografiadas neuralmente; *originadas por* y *relación* se aplican a la estrecha sucesión temporal entre la ocurrencia de las imágenes del objeto y la ocurrencia de las imágenes que la acompañan. No quiero decir que el cerebro esté preparado de antemano para detectar la causalidad. La causalidad y las relaciones lógicas seguramente surgen naturalmente de los procesos ejecutados por el cerebro dentro de una anatomía concreta. En el mismo sentido, al cerebro no le hace falta un sentido preexistente de lo que es la «objetualidad», aunque el diseño de los sistemas perceptivos del cerebro y la diferente importancia de los diversos objetos que proporcionan bienestar al organismo sí ayudan a extraer objetos del revoltijo de estímulos que inciden sobre el aparato somatomotor del organismo.

3. Podemos preguntarnos si el relato no verbal que acabo de describir no es más que una ficción y si el conocer el ser no es más que una ilusión. Se trata de una cuestión interesante y tiene más de una respuesta, pero la mía es que no son ficciones. Después de todo, sí llegamos a verificar independientemente, a posteriori, en nuestro ser y en otros seres, que los tipos de carácter de la trama primordial, es decir, los organismos vivos individuales, los objetos y las relaciones retratadas en la trama, son en realidad ocurrencias sistemáticas, coherentes y generales. En ese sentido no son inventadas porque respetan un estándar de verdad relativa. Por otro lado, es difícil imaginar que representen una verdad absoluta. A escala universal, el logro de la conciencia es modesto y es limitado lo que nos permite ver.



4. A. Damasio y H. Damasio, «Cortical systems for retrieval of concrete knowledge: The convergence zone framework», en *Large-Scale Neuronal Theories of the Brain*, Cristof Koch y Joel L. Davis, eds. (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994): 61-74; A. Damasio, «Concepts in the brain», *Mind and Language* 4 (1989): 24-28.

5. Jerome Kagan, *The Second Year: The Emergence of Self-Awareness* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981), M. Lewis, «Sel-conscious emotions», *American Scientist* 83 (1995): 68-78.

6. Para una mayor perspectiva del proceso del recuerdo, véase *El error de Descartes* (capítulo 9) y el libro de Daniel Schacter *Searching for Memory: The Brain, the Mind, and the Past* (Nueva York: Basic Books, 1996). Edición española: *En busca de la memoria*, Ediciones B, S.A., 1999. Mi idea del recuerdo se basa en Frederic Barlett, quien planteó la idea de que no recordamos facsímiles de objetos percibidos sino que reconstruimos, lo mejor que sabemos, una cierta aproximación a la percepción originaria. Frederic C. Barlett, *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology* (Cambridge, Inglaterra: The University Press, 1954). Edición española: *Recordar: estudio de psicología experimental y social*, Alianza Editorial, S.A., 1999.

7. John Ashbery, «Self-Portrait in a Convex Mirror», en *Selected Poems* (Nueva York: Penguin, 1986).

8. R. W. Sperry, M. S. Gazzaniga y J. E. Bogen, «Interhemispheric relationships: The neocortical commissures; syndromes of their disconnection», en *Handbook of Clinical Neurology*, P. J. Vinken y G. W. Bruyn, eds., vol. 4 (Amsterdam: North-Holland, 1969): 273-290.

9. Julian Jaynes, *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind* (Boston: Houghton Mifflin, 1976); D. Dennett, *Consciousness Explained* (citado anteriormente); H. Maturana y F. Varela, *El árbol del conocimiento* (citado anteriormente).

10. El verso parece motivado por un suceso nada excepcional: un guardián solo en la noche pregunta «¿Quién va?» al oír unas pisadas. No se trata, de todos modos, de un mero «*qui vive*» y no parece muy probable que Shakespeare no lo usara deliberadamente como medio de anunciar la profundidad inquisitiva de su obra teatral. Hace algunos años, Peter Brook expuso la importancia de esta pregunta inaugural en una obra que escribió y que puso en escena, basada en *Hamlet* y que se titula *Qui est là?*

11. Otros autores han comentado, directa o indirectamente, la existencia de una disposición narrativa en la mente humana. Daniel Dennett, al describir su modelo de conciencia de múltiples borradores utiliza implícitamente la narrativa verbal como base para lo que yo llamo *conciencia ampliada*. Michael Gazzaniga ha llamado la atención sobre las tendencias fabuladoras del lenguaje del hemisferio izquierdo del cerebro humano en pacientes con el cerebro escindido y ha postulado un «intérprete» cortical basado en el lenguaje; y Mark Turner ha sugerido que esas narrativas literarias son homólogas a los procesos cognitivos superiores. Véase D. Dennett, *Consciousness Explained* (citado anteriormente); M. Gazzaniga, *The Mind's Past* (Berkeley: University of California Press, 1998); y M. Turner, *The Literary Mind* (Nueva York: Oxford University Press, 1996).



12. Una noción que recuerda a mi mapa de segundo orden la examinan Wolf Singer (1998) y Gerd Sommerhoff (1996). En ambos casos los autores ven la necesidad de formar metarrepresentaciones de las actividades del cerebro que estén en marcha, pero la localización neural de las representaciones es bastante diferente de la mía en el caso de Singer (que propone localizarlas en estructuras corticales más recientes, como los córtex prefrontales) y no se especifica en el caso de Sommerhoff. En ambos casos, el resultado de las metarrepresentaciones sería una especie de espacio global de trabajo en lugar de ser una sensación de ser tal y como yo específico. W. Singer, «Consciousness and the structure of neuronal representations», *Philosophical Transactions of the Royal Society of London serie B (Ciencias Biológicas)* 353 (1998): 1829-1840; G. Sommerhoff, «Consciousness Explained as an Internal Integrating System», *Journal of Conscious Studies* 3 (1996): 139-157.

1. Jerome Kagan, *The Second Year* (citado anteriormente); M. Lewis, «Self-conscious emotions», 1995 (citado anteriormente).

2. Véase P. Goldman-Rakic, «Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representational memory», en *Handbook of Physiology: The Nervous System*, vol. 5, F. Plum y V. Mountcastle, eds. (Bethesda, Md.: American Physiological Society, 1987): 353-417; A. Baddeley, «Working memory», *Science* 255 (1992): 566-569; Edward Smith y John Jonides para las referencias sobre la memoria de trabajo en general (E. E. Smith, J. Jonides y R. A. Koeppe, «Dissociating verbal and spatial working memory using PET», *Cerebral Cortex* 6 [1996]: 11-20; E. E. Smith, J. Jonides, R. A. Koeppe, E. Awh, E. H. Schumacher y S. Minoshima, «Spatial versus object working-memory: PET investigations», *Journal of Cognitive Neuroscience* 7 [1995]: 337-356; y Stanislas Dehaene y JeanPierre Changeux para la conexión propuesta entre la memoria de trabajo y la conciencia (en Simposio Gulbenkian sobre la Conciencia, 1998).

3. Bernard J. Baars, *A Cognitive Theory of Consciousness* (Nueva York: Cambridge University Press, 1988). Véase también J. Newman, «Putting the puzzle together, Part II: Towards a general theory of the neural correlates of consciousness», *Journal of Consciousness Studies* 4:2 (1997): 100-121.

4. Hans Kummer, *In Quest of the Sacred Baboon: A Scientist's Journey* (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1995); Marc D. Hauser, *The Evolution of Communication* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1996).

5. A. Damasio, N. R. Graff-Radford, H. Damasio, «Transient partial amnesia», *Archives of Neurology* 40 (1983): 656-657.

6. J. Babinski, «Contribution à l'étude des troubles mentaux dans l'hémiplégie organique cérébrale (anosognosie)», *Revue neurologique* 27 (1914): 845-847.

7. El olvido que los pacientes anosagnósicos manifiestan hacia sus miembros afectados se ve igualado por la falta de preocupación que muestran por su situación en general. La noticia de que han padecido un ataque severo y de que pueden tener grandes problemas de salud de ahí en adelante suelen recibirla con gran ecuanimidad. Por el contrario, cuando se da una noticia mala del mismo tenor a un paciente con daño de la imagen especular en el hemisferio izquierdo, la reacción es completamente normal. En un estudio sistemático en pacientes anosagnósicos, mi colega Steven Anderson ha confirmado que la anosognosia va más allá de la parálisis y abarca toda la situación de salud del paciente y sus consecuencias. Al tener una autobiografía defectuosa privada de una puesta al día adecuada, los pacientes con anosognosia no pueden construir una teoría apropiada de lo que les ocurre, ni de lo que les puede ocurrir en el futuro, ni de lo que los demás puedan pensar de ellos. Tampoco se dan cuenta de que su teoría no es la adecuada. Cuando está tan amenazada la imagen autobiográfica de uno mismo, ya no es posible darse cuenta de que los pensamientos y las acciones del ser ya no son normales. Véase S. Anderson y D. Tranel, «Awareness of disease states following cerebral infraction, dementia and head trauma: Standardized assessment», *The Clinical Neuropsychologist* 3 (1989): 327-339.



8. Habría que preguntarse por qué este mapa está sesgado hacia el hemisferio derecho en lugar de ser bilateral, teniendo en cuenta que el cuerpo tiene dos mitades casi simétricas. La respuesta: en los humanos, lo mismo que en las especies no humanas, las funciones parecen estar repartidas asimétricamente a los hemisferios cerebrales, seguramente porque un controlador último es mejor que dos cuando se trata de elegir una acción o una idea. (Si los dos lados tuvieran la misma preferencia a la hora de hacer un movimiento, podríamos terminar en un dilema; la parte derecha interferiría la izquierda y tendríamos menos posibilidades de producir pautas coordinadas de movimiento que pusiera en marcha más de una extremidad.) Para algunas funciones, las estructuras de un hemisferio deben tener alguna ventaja, disposición funcional a la que se llama dominancia.

El ejemplo más conocido de dominancia se refiere al lenguaje. (En más del 95% de las personas, incluyendo a muchos zurdos, el lenguaje depende sobre todo de las estructuras del hemisferio izquierdo.) Otro ejemplo de dominancia, esta vez a favor del hemisferio derecho, es el que implica la sensación corporal integrada. Como se ha indicado anteriormente, no se trata de un mapa sencillo y continuo sino más bien de un conjunto de mapas segregados unos de otros y coordinados. La representación del espacio extrapersonal o nivel superior de representación del estado corporal y la representación de la emoción, suponen ambas una dominancia del hemisferio derecho.

9. Kenneth Heilman ha añadido recientemente un aspecto interesante a este punto de vista tradicional al sugerir que los pacientes carecen también de intención de moverse y que por eso carecen de un medio de comprobar fácilmente su propio defecto. K. M. Heilman, A. M. Barrett y J. C. Adair «Possible mechanisms of anosognosia: a defect in self-awareness», *Philosophical Transactions of the Royal Society of London serie B (serie de Ciencia Biológica)* 353 (1998): 1903-1909.

10. A. Damasio, «Time-locked multiregional retroactivation», 1989; A. Damasio, «The brain binds entities», 1989 (citado anteriormente); A. Damasio y H. Damasio, «Cortical systems for retrieval of concrete knowledge» en *Large-Scale Neuronal Theories of the Brain* (citado anteriormente).

11. Para un examen de las bases neurales de los conceptos y de las respectivas palabras, véanse: H. Damasio, T. J. Grabowski, D. Tranel, R. D. Hichwa y A. Damasio, «A neural basis for lexical retrieval», *Nature* 380 (1996): 499-505; D. Tranel, H. Damasio y A. Damasio, «A neural basis for the retrieval of conceptual knowledge», *Neuropsychologia* 35 (1997): 1319-1327; D. Tranel, C. G. Logan, R. J. Frank y A. Damasio, «Explaining category-related effects in the retrieval of conceptual and lexical knowledge for concrete entities: Operationalization and analysis of factors», *Neuropsychologia* 35 (1997): 1329-1339.

12. Daniel Dennett, *Consciousness explained* (citado anteriormente).

13. Alfred North Whitehead, *Process and Reality. Part 3* (Nueva York: The Free Press, 1978, c. 1929).

14. El marco que presento para el ser autobiográfico se presta a pensar sobre las llamadas personalidades múltiples en términos neurobiológicos. En esos casos extraños y controvertidos, los pacientes parecen pasar de una identidad concreta con un conjunto de características personales a otra, y en algunos casos existen más de dos identidades. El cambio no es tan brusco como se refleja en *Las tres caras de Eva* (en el libro y en la película) y parece que la cultura en torno a esta enfermedad y el medio terapéutico en el que se mueven los pacientes tienen mucho que ver con la forma de la presentación clínica. Con todo, sí les pasa algo infrecuente a esos pacientes que va más allá de los límites de la aceptable transformación de carácter que se da en la mayoría de nosotros. (Véase Ian Hacking, *Rewriting the Soul: Multiple Personalities and the Sciences of Memory* [Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1995].) Es posible que en lugar de tener un único conjunto de puntos de reunión para la generación de la identidad y la personalidad, es decir, un único conjunto de zonas de convergencia y de disponibilidades para una única identidad y una única personalidad conectadas con un único organismo, esos individuos puedan crear, debido a diversas circunstancias de su historia anterior, más de un lugar de control maestro. Sospecho que los lugares de control maestro múltiples se localizan en los córtex temporales y frontales y que el cambio de un control maestro a otro permite que se dé el cambio de identidad y personalidad. El cambio supondría una coordinación talámica, como en el caso de una personalidad normal simple. En esos pacientes, hasta cierto punto, es razonable hablar de más de una sola «memoria autobiográfica» y de más de una construcción de identidad y de más de un modo de respuesta, conectados a diferentes historias vitales y de futuros previstos. Sin embargo, es patente que a pesar de ser capaces de exhibir más de un ser autobiográfico, tales pacientes siguen teniendo un único mecanismo de conciencia central y un único ser central. Cada uno de los seres autobiográficos debe utilizar el mismo recurso central. Reflexionar sobre este hecho es intrigante. Nos retrotrae a la noción de que la generación del ser central está estrechamente relacionada con el protoser, que, a su vez, se basa estrechamente en las representaciones de un único cuerpo en su cerebro único. Dado un conjunto de representaciones para un estado del cuerpo, requeriría una mayor distorsión patológica generar más de un protoser y más de un ser central. Es probable que tal distorsión fuera incompatible con la vida. Por otro lado, la generación del ser autobiográfico se da en un nivel anatómico y funcional superior, sin duda conectado con el ser central pero parcialmente independiente de él y, por lo mismo, menos influido por la fuerte sombra biológica de un organismo singular.

La distinción entre la organización fuertemente restringida del ser central, atado a la organización biológica de manera inevitable, y la organización de la memoria autobiográfica, potencialmente apartada de las restricciones biológicas en ciertos grados de libertad, subraya los diferentes grados de referencia a la naturaleza o a la cultura del ser central y del ser autobiográfico, respectivamente. Curiosamente, al seguir esta idea hay pruebas de que aunque las múltiples personalidades puedan vincularse a determinados tipos de propensión biológica, para su desarrollo y conformación dependen muchísimo de los factores culturales.

15. «Gott, welch Dunkel hier!» Ludwig van Beethoven, *Fidelio*, acto 2º, escena 1ª.



16. D. Schacter, 1996, *ibíd.*; A. Damasio, D. Tranel y H. Damasio, «Face agnosia and the neural substrates of memory», *Annual Review of Neuroscience* 13 (1990): 89-109.

17. E. R. Dobbs, *The Greeks and the Irrational* (Berkeley: University of California Press, 1951).

18. J. Jaynes, *The Origin of Consciousness* (citado anteriormente).

19. Kathleen Wilkes ha escrito un interesante ensayo sobre la palabra conciencia que complementa las diferencias que yo hago aquí examinando cómo algunos idiomas, como el chino y el húngaro, abordan el concepto. Véase K. V. Wilkes, «-, yishi, duh, um y consciousness», en *Consciousness in Contemporary Science*, A. J. Marcel y E. Bisiach, eds. (Oxford: Clarendon Press, 1992): 16-41.

20. Jean-Pierre Changeux, *Fondements naturels de l'éthique* (París: Editions Odile Jacob, 1993); J.-P. Changeux, *Une même éthique pour tous?* (París: Editions Odile Jacob, 1997); J.-P. Changeux y Paul Ricoeur, *Ce qui nous fait penser: La nature et la règle* (París: Editions Odile Jacob, 1998). Edición española: *Lo que nos hace pensar: la naturaleza y la regla*, Ediciones Península, S.A., 1999; D. Dennett, *Consciousness explained* (citado anteriormente); B. Baars, *A Cognitive Theory of Consciousness* (citado anteriormente); J. Newman, «Putting the puzzle together», 1997; Robert Ornstein, *The Evolution of Consciousness* (Nueva York: Prentice Hall, 1991). Edición española: *La evolución de la conciencia*, Ediciones Salamandra, 1994; Robert Ornstein y Paul Ehrlich, *New World, New Mind* (Nueva York: Simon and Schuster, Touchstone, 1989).

1. F. Plum y J. Posner, *The Diagnosis of Stupor and Coma* (citado anteriormente) es una referencia recomendada para ampliar la materia.

2. La idea que los neurólogos se han hecho a partir de casos de coma y de estado vegetativo (que la conciencia se ve interrumpida en su mismísimo centro y que la mente queda en suspenso a todos los efectos) es igualmente clara para los observadores legos en la materia y aparece en la cultura popular. La película *Reversal of Fortune* [El misterio von Bulow] proporciona un buen ejemplo. En el guión de Nicholas Kazan, la película rastrea los sucesos que llevan al coma y al estado vegetativo persistente de Sunny von Bulow. Al poco de comenzar hay una toma del cuerpo absolutamente inmóvil de Sunny (interpretada por Glenn Close) acompañada por su propia voz que nos dice ¡que ya no es consciente ni capaz de actuar! «A cerebro muerto, el cuerpo mejor que nunca», dice. Inmediatamente el público capta el absurdo de su humor negro. Que un personaje comatoso narre su estado para el público sólo está a un paso de la noción, todavía más absurda, de que un muerto cuente los sucesos que han llevado a su muerte. Por cierto que es eso precisamente lo que Billy Wilder obligó a hacer a su personaje Joe Gillis en su notabilísima *Sunset Boulevard* [El crepúsculo de los dioses]. Al inicio de la película, el muertísimo Joe Gillis (interpretado por William Holden) flota suavemente, boca abajo, en la piscina de Gloria Swanson y empieza a contarle al público, voz en *off*, cómo le dispararon y le mataron. Que estos recursos dramáticos funcionen tan bien y sean tan memorables indican en qué medida se han aceptado por los no especialistas las nociones centrales de lo que es y no es la conciencia.

3. Ann B. Butler y William Hodos, «The reticular formation», en *Comparative Vertebrate Neuroanatomy: Evolution and Adaptation* (Nueva York: Wiley-Liss, Inc., 1996): 164-179.



4. El coma y el estado vegetativo persistente pueden estar causados también por daños extensos bilaterales en el tálamo o por daños bilaterales extensos en el córtex cerebral.

El coma y el estado vegetativo persistente suelen estar causados en la mayor parte de los casos por un daño estructural en el cerebro, algo diferente a los cambios metabólicos. Las causas corrientes de tales daños son el accidente cerebrovascular, que termina en ataque, y las heridas de la cabeza, que producen resultados similares a los de un ataque en el sentido de que, bien mediante herida mecánica directa, bien mediante herida en los vasos sanguíneos, el tejido cerebral termina por colapsarse. Sin embargo, puede haber otras causas de estas enfermedades y se dan interesantes correlaciones entre el coma y el estado vegetativo persistente tal y como se esboza a continuación.

Cuando se da el coma a resultas de un daño estructural, de un ataque o de una herida en la cabeza, la localización de la lesión es tal y como se indica en la sección anterior: hay daños en la mitad superior del tegmentum del tallo cerebral a la altura del puente superior o a la altura del cerebro medio, y también suele quedar dañado el hipotálamo. Pero también puede originarse el coma por daños concretos a núcleos concretos del tálamo, a saber, a los núcleos intralaminares. Éstos son parte de la vía de ascenso que se origina en el tallo cerebral y que termina por diseminarse por todo el córtex cerebral. Nótese que en todos estos casos de daño estructural es necesario que queden dañados *los dos* lados, derecho e izquierdo, de la estructura. El daño unilateral en las áreas fundamentales no altera la conciencia.

5. Para tener un ejemplo del tipo de interacción que puede darse entre tales núcleos, véanse G. Aston-Jones, M. Ennis, V. A. Pieribone, W. T. Nickell y M. T. Shipley, «The brain nucleus locus coeruleus: Restricted afferent control of a broad efferent network», *Science* 234 (1986): 734-737; y B. E. Van Bockstaele y G. Aston-Jones, «Integration in the ventral medulla and coordination of sympathetic, pain and arousal functions», *Clinical and Experimental Hypertension* 17 (1995): 153-165.

6. Carlo Loeb y John Stirling Meyer, *Strokes due to Vertebro-Basilar Disease; Infarction, Vascular Insufficiency and Hemorrhage of the Brain Stem and Cerebellum* (Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, 1965): 188; R. Finchman, T. Yamada, D. Schottelius, S. Hayreh y A. Damasio, «Electroencephalographic absence status with minimal behavior change», *Archives of Neurology* 36 (1979): 176-178.

7. El síndrome del encierro suele estar causado por daño estructural en la cara anterior del puente y del cerebro medio, como se ha indicado anteriormente, pero puede también estar originado por una polineuropatía grave, situación en la que los nervios que transportan las señales necesarias para la contracción de los músculos están tan estropeados que se da una parálisis generalizada. Algunas drogas pueden imitar también la condición del encierro. La droga conocida como curare, que bloquea los receptores nicotínicos de acetilcolina, necesarios para que las fibras nerviosas ordenen la contracción muscular, origina una parálisis generalizada de los músculos que se mueven voluntariamente. La contracción de la musculatura lisa (la no estriada) depende de un tipo distinto de receptores, los receptores muscarínicos, y por ello el curare no bloquea la transmisión neuromuscular a esos receptores. Como resultado las órdenes involuntarias para alterar el calibre de los vasos sanguíneos o para modificar el estado de distintos órganos internos, que se dan en la emoción y la regulación homeostática simple, pueden seguir dándose en un individuo completamente curarizado.

8. F. Plum y J. Posner, *The Diagnosis of Stupor and Coma* (citado anteriormente).

9. A. B. Scheibel y M. E. Scheibel, «Structural substrates for integrative patterns in the brainstem reticular core», *Reticular Formation of the Brain*, H. Jasper, L. D. Proctor, R. S. Knighton, D. C. Noshy y R. T. Costello, eds. (Boston: Little, Brown, 1958): 31-55.

10. Alf Brodal, *The Reticular Formation of the Brain Stem: Anatomical Aspects and Functional Correlations* (Edimburgo: The William Ramsay Henderson Trust, 1959); J. Olszewski, «Cytoarchitecture of the human reticular formation», en *Brain Mechanisms and Consciousness*, J. F. Delafresnaye et al., eds. (Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, 1954): 54-80; W. Blessing, «Inadequate frameworks for understanding bodily homeostasis», *Trends in Neurosciences* 20 (1997): 235-239.

11. J. Allan Hobson, *The Chemistry of Conscious States: How the Brain Changes Its Mind* (Nueva York: Basic Books, 1994).



12. G. Moruzzi y H. W. Magoun, «Brain stem reticular formation and activation of the EEG», *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 1 (1949): 455-473; F. Bremer, «Cerveau “isolé” et physiologie du sommeil», *C. R. Soc. Biol.* 118 (1935): 1235-1241.

13. R. Llinás y D. Paré, «Of dreaming and wakefulness», *Neuroscience* 44 (1991): 521-535; M. Steriade, «New vistas on the morphology, chemical transmitters and physiological actions of the ascending brain stem reticular system», *Archives Italiennes de Biologie* 126 (1988): 225-238; M. Steriade, «Basic mechanisms of sleep generation», *Neurology* 42 (1992): 9-17; M. Steriade, «Central core modulation of spontaneous oscillations and sensory transmission in thalamocortical systems», *Current Opinion in Neurobiology* 3 (1993): 619-625; M. Steriade, «Brain activation, then (1949) and now: Coherent fast rhythms in corticothalamic networks», *Archives Italiennes de Biologie* 134 (1995): 5-20; M. H. J. Munk, P. R. Roelfsema, P. Koenig, A. K. Engel y W. Singer «Role of reticular activation in the modulation of intracortical synchronization», *Science* 272 (1996): 271-274; J. A. Hobson, *The Chemistry of Conscious States* (citado anteriormente); R. Llinás y U. Ribary, «Coherent 40-Hz oscillation characterizes dream state in humans», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 90 (1993): 2078-2081.

14. Para una revisión de la anatomía de los núcleos de acetilcolina, véase M. Mesulam, C. Geula, M. Bothwell y L. Hersch, «Human reticular formation: Cholinergic neurons of the pedunculopontine and laterodorsal tegmental nuclei and some cytochemical comparisons to forebrain cholinergic neurons», *The Journal of Comparative Neurology* 283 (1989): 611-633. Para revisiones generales de los sistemas monoamínicos, véanse F. E. Bloom, «What is the role of general activating systems in cortical function?», en *Neurobiology of the cortex*, P. Rakic y W. Singer, eds. (Nueva York: John Wiley & Sons Limited, 1997): 407-421; R. Y. Moore, «The reticular formation: monoamine neuron systems», en *The Reticular Formation Revisited: Specifying Function for a Nonspecific System*, J. A. Hobson y M. A. B. Brazier, eds. (Nueva York: Raven Press, 1980): 67-81.

15. No es éste el lugar para repasar estos interesantes descubrimientos, aunque se proporcionan algunas referencias por si el lector desea ampliar esta materia. Véase A. J. Hobson, *The Chemistry of Conscious States*; M. Steriade, «Basic mechanisms of sleep generation», 1992.

16. M. H. J. Munk, et al., «Tone of reticular activation», 1996; M. Steriade, «Arousal: revisiting the reticular activating system», *Science* 272 (1996): 225-226.

17. M. Steriade y M. Deschenes, «The thalamus as a neuronal oscillator», *Brain Research* 320 (1984): 1-63. Véase también J. E. Bogen, para una revisión muy al caso en «On the neurophysiology of consciousness: 1. An overview», *Consciousness and Cognition* 4 (1995): 52-62.

18. D. A. McCormick y M. von Krosigk, «Corticothalamic activation modulates thalamic firing through glutamate “metabotropic” receptors», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 89 (1992): 2774-2778; R. Llinás y D. Paré, «Of dreaming and wakefulness» (citado anteriormente), 1991.

19. A. Brodal, *The Reticular Formation of the Brain Stem* (citado anteriormente).



20. F. Bremer, «Cerveau “isolé” et physiologie du sommeil» (citado anteriormente).

21. C. Batini, G. Moruzzi, M. Palestini, G. Rossi y A. Zanchetti, «Persistent pattern of wakefulness in the pretrigeminal midpontine preparation», *Science* 128 (1958): 30-32.

22. Otro experimento significativo en relación con la primera predicción se refiere al estudio en gatos llevado a cabo por Sprague y colaboradores (J. M. Sprague, M. Levitt, K. Robson, C. N. Liu, E. Stellar y W. W. Chambers) hace casi cuatro décadas: «A neuroanatomical and behavioral analysis of the syndromes resulting from midbrain lemniscal and reticular lesions in the cat», *Archives Italiennes de Biologie* 101 [1963]: 225-295). Los investigadores dañaron los tractos sensoriales ascendentes de una u otra cara del tallo cerebral superior y, en algunos casos, de ambas caras. Los casos unilaterales son interesantes por sí solos, pero me limitaré a comentar los casos bilaterales. Como resultado de las lesiones quedaron cortadas todas las entradas de información sensorial que describían el estado corporal y con ello quedaron fuera del alcance del cerebro medio superior, del hipotálamo, del tálamo y del córtex cerebral. Las lesiones interrumpieron también las entradas de información auditiva y vestibular. Los núcleos reticulares del tallo cerebral inferior y medio, sin embargo, siguieron recibiendo señales somatosensoriales, aunque es probable que, por lo menos, también quedaran bloqueadas por las lesiones algunas de las señales dirigidas a los núcleos reticulares y procedentes del córtex cerebral. El resultado de estas lesiones fue un profundo cambio en la conducta caracterizado por una abolición de la emotividad, de descuido de los estímulos olfatorios (que entran en el cerebro en un alto nivel, directamente al córtex cerebral) y de comportamientos estereotipados y sin objeto, sin relación con los estímulos de los alrededores y con las necesidades de los animales. Sprague y sus colaboradores describieron a los animales de un modo muy sugestivo, diciendo que parecían autómatas. Estaban despiertos pero privados de emoción y sin conexión con la situación. Y así permanecieron durante dos años y medio hasta que fueron sacrificados con el objetivo de un estudio post mortem.

Las sugerencias y cuestiones que suscita el estudio son fascinantes. Como mínimo, el estudio parece indicar que los núcleos reticulares pueden generar vigilia y pueden permitir conducta pero no garantizan el tipo de conducta adecuada y adaptativa que indica la presencia de conciencia y de deliberación. También el estudio parece indicar que debe ser necesaria una dieta continuada de señales acerca del estado actual del cuerpo para mantener la emoción y, con toda probabilidad, la conciencia. Esta sugerencia debe matizarse en parte por la posibilidad de que el daño en las vías que parten del córtex y que llegan a los núcleos reticulares contribuyera al defecto, aunque no es razonable presumir que sólo el daño a la información que baja desde los córtex pueda explicar los resultados. Por último, debo señalar la similitud entre algunos de los comportamientos vistos en gatos y la presentación de pacientes con los trastornos parciales de la conciencia que he descrito anteriormente, por ejemplo, con automatismo epiléptico. Está presente la vigilia pero los comportamientos son estereotipados, no forman parte de un plan sensato relacionado con el contexto y no existen pruebas de que se formen conciencia central ni ser central.

Para quien se interese por la historia de la neurociencia, debería añadir que este experimento llevó a Sprague a investigar el papel de los colículos superiores en la visión. Sprague vio que las lesiones que había producido habían cortado por debajo, inintencionadamente, los colículos superiores. Todos los gatos presentaron las anomalías indicadas anteriormente así como una falta de visión. En el único gato en el

que no se había visto seccionado el colículo, seguían estando presentes las anormalidades pero faltaba esa carencia de visión (J. M. Sprague en *The History of Neuroscience in Autobiography*, L. R. Squire, ed. [Washington, D. C.: Society for Neuroscience, 1996]).

23. M. H. J. Munk, P. R. Roelfsema, P. Koenig, A. K. Engel y W. Singer, «Role of reticular activation in the modulation of intracortical synchronization», *Science* 272 (1996): 271-274.

24. S. Kinomura, J. Larsson, B. Gulyás y P. E. Roland, «Activation by attention of the human reticular formation and thalamic intralaminar nuclei», *Science* 271 (1996): 512-515.

25. R. Bandler y M. T. Shipley, «Columnar organization in the midbrain periaqueductal gray», *Trends in Neurosciences* 17 (1994): 379-389; M. M. Behbehani, «Functional characteristics of the midbrain periaqueductal gray», *Progress in Neurology* 46 (1995): 575-605; J. F. Bernard y R. Bandler, «Parallel circuits for emotional coping behavior», *J. Comp. Neurol.* 401 (1998): 429-436.

26. J. Parvizi, G. W. Van Hoesen y A. Damasio, «Severe pathological changes of the parabrachial nucleus in Alzheimer's disease», *NeuroReport* 9 (1998): 4151-4154.



27. G. W. Van Hoesen y A. Damasio, «Neural correlates of cognitive impairment in Alzheimer's disease», en *Handbook of Physiology*, vol. 5, «Higher Functions of the Nervous Systems», V. Mountcastle y F. Plum, eds. (Bethesda, Md.: American Physiological Society, 1987): 871-898; T. Grabowski y A. Damasio, «Definition, clinical features and neuroanatomical basis for dementia», en *The Neuropathology of Dementia*, M. M. Esiri y J. H. Morris, eds. (Nueva York: Cambridge University Press, 1997): 1-20.

28. Conforme vayamos cartografiando los cambios del Alzheimer en distintos momentos de la enfermedad, irá siendo posible correlacionar localizaciones neurales y defectos cognitivos y conductuales con más precisión, cosa que se debería hacer con ahínco habida cuenta de que es uno de los pocos medios de que disponemos para responder a estos problemas. Con toda seguridad, la recién descubierta patología de Alzheimer en el núcleo parabraquial terminará siendo la causa de parte de la disfunción, si no de toda ella. Casi con seguridad estará relacionada con el trastorno autónomo que se da en estos pacientes y puede incluso ser una causa posible de la desproporcionada incidencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales.

29. Existe una sugerencia intrigante en el sentido de que cuando las reservas de glucógeno almacenadas en las células gliales se ven exhaustas por una descarga repetida de neurotransmisor, se libera adenosina de las células gliales, lo que induce un sueño no REM. A su vez, el sueño no REM permite que el glucógeno se acumule nuevamente en la glía. Véase J. H. Benington y H. C. Heller, «Restoration of brain energy metabolism as the function of sleep», *Progress in Neurobiology* 45 (1995): 347-360.

30. Para un análisis, véase B. Vogt, E. Nimchinsky y P. Hof, «Primate cingulate cortex chemoarchitecture and its disruption in Alzheimer's disease», en *Handbook of Chemical Neuroanatomy*, vol 13, *The Primate Nervous System, Part I*, F. E. Bloom, A. Bjorklund y T. Hokfelt, eds. (Nueva York: Elsevier Science B. V., 1997).

31. O. Devinsky, M. J. Morrell y B. A. Vogt, «Contributions of anterior cingulate cortex to behavior», *Brain* 118 (1995): 279-306; P. Maquet, J.-M. Peters, J. Aerts, G. Delfiore, C. Degueldre, A. Luxen y G. Franck, «Functional neuroanatomy of human rapid-eye-movement sleep and dreaming», *Nature* 383 (1996): 163-166; P. Maquet, C. Degueldre, G. Delfiore, J. Aerts, J.-M. Peters, A. Luxen y G. Franck, «Functional neuroanatomy of human slow wave sleep», *The Journal of Neuroscience* 17 (1997): 2807-2812; T. Paus, R. J. Zatorre, H. Hofle, Z. Caramanos, J. Gotman, M. Petrides y A. C. Evans, «Time-related changes in neural systems underlying attention and arousal during the performance of an auditory vigilance task», *Journal of Cognitive Neuroscience* 9 (1997): 392-408; P. Rainville, B. Carrier, R. Hofbauer, M. Bushnell y G. Duncan, «Dissociation of pain sensory and affective dimensions using hypnotic modulation», *Pain* (en prensa); P. Fiset, T. Paus, T. Daloz, G. Plourde, N. Hoffle, N. Hajj-Ali y A. Evans, «Effect of propofol-induced amnesia on regional cerebral blood-flow: A positron emission tomography (PET) study», *Society for Neuroscience* 22 (1996): 909; A. R. Braun, T. J. Balkin, N. J. Wesensten, F. Gawdry, R. E. Carson, M. Varga, P. Baldwin, G. Belenky y P. Herscovitch, «Dissociated pattern of activity in visual cortices and their projections during human rapid eye movement sleep», *Science* 279 (1998): 91-95.

32. Véase A. Damasio y G. W. Van Hoesen, «Emotional disturbances», en *Neuropsychology of Human Emotion*, 1983; M. I. Posner y S. E. Petersen, «The attention system of the human brain», *Annual Review of Neuroscience* 13 (1990): 25-42.

33. Macdonald Critchley, *The Parietal Lobes* (London: E. Arnold, 1953).

34. Barry E. Stein y M. Alex Meredith, *The Merging of the Senses* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1993).



35. La abundantísima interconectividad de los colículos superiores llevó a Bernard Strehler a sugerir que son, casi literalmente, la sede de la conciencia. Se trata de un punto de vista muy exagerado y en absoluto lo apoyo aquí. La hipótesis que yo presento es, por supuesto, completamente distinta, pero la revisión que ha hecho Strehler de la función colicular ha sido muy reveladora. B. Strehler, «Where is the self? A neuroanatomical theory of consciousness», *Synapse* 7 (1994): 44-91.

36. E. G. Jones, «Viewpoint: The core and matrix of thalamic organization», *Neuroscience* 85 (1998): 331-345. También sabemos, desde los trabajos de E. G. Jones con primates, que las neuronas de distintos núcleos talámicos que se proyectan difusamente (entre ellos los núcleos intralaminares, aunque no exclusivamente) y cuyas entradas de información llegan del tegmentum del tallo cerebral, tienen una firma química específica: la calbindina. Por otra parte, las neuronas de un núcleo transmisor específico cuyas entradas de información proceden del tracto del lemnisco y cuya proyección está ordenada topográficamente, presentan un marcador diferente: la parvalbúmina.

37. H. T. Chugani, «Metabolic imaging: A window on brain development and plasticity», *Neuroscientist* 5 (1999): 29-40.

38. A. Damasio, «Disorders of complex visual processing», en *Principles of Behavioral Neurology*, M.-Marcel Mesulam, ed., Contemporary Neurology Series (Filadelfia: F. A. Davis, 1985): 259-288.

39. Lawrence Weiskrantz, *Consciousness Lost and Found: A Neuropsychological Exploration* (Nueva York: Oxford University Press, 1997).

40. A. Damasio, *El error de Descartes*; R. M. Brickner, «An interpretation of frontal lobe function based upon the study of a case of partial bilateral frontal lobectomy», *Research Publications of the Association for Research in Nervous and Mental Disease* 13 (1934): 259-351; Richard M. Brickner, *The Intellectual Functions of the Frontal Lobes: A Study Based upon Observation of a Man after Partial Bilateral Frontal Lobectomy* (Nueva York: Macmillan, 1936); Joaquín Fuster, *The Prefrontal Cortex: Anatomy, Physiology and Neuropsychology of the Frontal Lobe*, 2ª ed. (Nueva York: Raven Press, 1989). Nótese que no incluyo a los córtex premotores de las áreas 6 y 24 entre los córtex prefrontales, ya que son funcional y arquitectónicamente distintos. El daño bilateral de los córtex premotores es un suceso natural raro y que ha sido difícil de investigar experimentalmente.

1. Estos mecanismos los propuse en *El error de Descartes*, donde se examinan en detalle.

2. Véase Vittorio Gallese y Alvin Goodman, «Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading», *Trends in Cognitive Sciences* 2: 12 (1998): 493-501.



3. Para un examen de este importante aspecto de las sensaciones de fondo se remite al lector a la obra sobre los péptidos en relación con las emociones de Jaak Panksepp. Véanse J. Panksepp, E. Nelson y M. Bekkedal, «Brain systems for the mediation of social separation-distress and social-reward: Evolutionary antecedents and neuropeptide intermediaries», *Annals of the New York Academy of Sciences* 807 (1997): 78-100; E. E. Nelson y J. Panksepp, «Brain substrates of infant-mother attachment: Contributions of opioids, oxytocin and norepinephrine», *Neuroscience and Biobehavioral reviews* 22 (1998): 437-452.

4. Agradezco a los lectores de *El error de Descartes* que llamaron mi atención sobre la obra de Susanne Langer (*Philosophy in a New Key: A Study in the Symbolism of Reason, Rite and Art* [Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1942], y de Daniel Stern (*The Interpersonal World of the Infant: A View from Psychoanalysis and Developmental Psychology* [Nueva York: Basic Books, 1985]).

5. G. W. Hohmann, «Some effects of spinal cord lesions on experienced emotional feelings», *Psychophysiology* 3 (1966): 143-156; P. Montoya y R. Schandry, «Emotional experience and heartbeat perception in patients with spinal-cord injury and control subjects», *Journal of Psychophysiology* 8 (1994): 289-296.

6. W. B. Cannon, «The James-Lange Theory of Emotions: A Critical Examination and an Alternative Theory», *American Journal of Psychology* 39 (1927): 106-124.

7. J.-D. Bauby, *La escafandra y la mariposa* (citado anteriormente); J. Mozersky, *Locked In* (citado anteriormente).

8. J. L. McGaugh, «Involvement of hormonal and neuromodulatory systems in the regulation of memory storage», *Annual Review of Neuroscience* 12 (1989): 255-287; J. L. McGaugh, «Significance and remembrance: the role of neuromodulatory systems», *Psychological Science* 1 (1990): 15-25.

1. J. F. Kihlstrom, «The cognitive unconscious», 1987; A. S. Reber, *Implicit Learning and Tacit Knowledge* (citado anteriormente).

2. Véase Victoria Fromkin y Charles Rodman, *An Introduction to Language*, 6ª ed. (Nueva York: Harcourt Brace, 1997).



3. Para los antecedentes evolutivos del conocimiento inconsciente de la gramática, véase la obra de Steven Pinker *The Language Instinct* (Nueva York: Morrow, 1994). Edición española: *El instinto del lenguaje: cómo crea el lenguaje la mente*, Alianza Editorial, 2012. Para la naturaleza no consciente de las gramáticas artificiales, véase Reber, *Implicit Learning* (citado anteriormente).

4. A. Bechara, D. Tranel, H. Damasio, R. Adolphs, C. Rockland y A. Damasio, «A double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and the hippocampus in humans», *Science* 269 (1995): 1115-1118; S. Corkin, «Tactually guided maze learning in man: Effects of unilateral cortical excisions and bilateral hippocampal lesions», *Neuropsychologia* 3 (1965): 339-351; D. Tranel y A. Damasio, «Knowledge without awareness: An autonomic index of facial recognition by prosopagnosics» *Science* 228 (1985): 1453-1454; A. Damasio, D. Tranel y H. Damasio, «Face agnosia and the neural substrates of memory», *Annual Review of Neuroscience* 13 (1990): 89-109; L. Weiskrantz, *Consciousness Lost and Found* (citado anteriormente).

5. A. Bechara, H. Damasio, D. Tranel y A. Damasio, «Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy», *Science* 275 (1997): 1293-1295; R. Adolphs, H. Damasio, D. Tranel y A. Damasio, «Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions», *Journal of Neuroscience* 16 (1996): 7678-7687; A. Bechara, A. Damasio, H. Damasio y S. W. Anderson, «Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex», *Cognition* 50 (1994): 7-15.

6. F. Jackson, «Epiphenomenal qualia», *Philosophical Quarterly* 32 (1982): 127-136.

7. Patricia Churchland ha escrito un delicioso examen del experimento de pensamiento de Mary en «The Hornswoggle Problem», *Journal of Consciousness Studies* 3 (1996): 402-408.

1. Nicolas Malebranche, *De la recherche de la vérité* (París: A. Pralard, 1678-1679): 914. «C'est par la lumière et par une idée claire que l'esprit voit les essences des choses, les nombres et l'étendue. C'est par une idée confuse ou par sentiment, qu'il juge de l'existence des créatures, et qu'il connaît la sienne propre» (traducción del autor). Agradezco a Fernando Gil que me llamara la atención sobre Malebranche.

1. A. Einstein, citado en J. Hadamard, *The Psychology of Invention in the Mathematical Field* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1945).

2. D. Hubel, *Eye, Brain and Vision* (Nueva York: Scientific American Library, 1988). Para los fundamentos de los sistemas selectivos en biología, véase Jean-Pierre Changeux, *Neuronal Man: The Biology of Mind* (Nueva York: Pantheon, 1985), y Gerald Edelman, *Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection* (Nueva York: Basic Books, 1987).



3. A. Damasio, «Time-locked multiregional retroactivation: A systems level proposal for the neural substrates of recall and recognition», *Cognition* 33 (1989): 25-62; A. Damasio, «The brain binds entities and events by multiregional activation from convergence zones», *Neural Computation* 1 (1989): 123-132; A. Damasio, 1994/1995 (citado anteriormente); G. Edelman, *Neural Darwinism* (citado anteriormente); R. Llinás y D. Paré, «Of dreaming and wakefulness», *Neuroscience* 44 (1991): 521-353.

4. W. Singer, C. Gray, A. Engel, P. Koenig, A. Artola y S. Brocher, «Formation of cortical cell assemblies», *Symposia on Quantitative Biology* 55: 929-952.

5. F. Crick, *La búsqueda científica del alma* (citado anteriormente); F. Crick y C. Koch, «Constraints on cortical and thalamic projections: The no-strong-loops hypothesis», *Nature* 391 (1998): 245-250.

6. J.-P. Changeux, *Neuronal Man* (citado anteriormente); G. Edelman, *Neural Darwinism* (citado anteriormente).

\* El autor hace aquí un juego de palabras intraducible. *Absent without leave* significa «ausente sin permiso» aunque puede entenderse también como «ausente sin irse». Conservo la primera opción porque en el texto se revela claramente luego el sentido de la segunda. (*N. del t.*)

\* El autor distingue aquí entre *consciousness* y *conscience* que he traducido a lo largo del libro como conciencia y consciencia, respectivamente. Enseguida, y en sucesivos capítulos, el propio autor se encarga de establecer los matices del caso, válidos en una y otra lengua, para los que basta tener en mente esta pequeña, pero importante, distinción. (*N. del t.*)

\* Se refiere, claro es, a la famosa escena del asesinato en la ducha de la película *Psicosis*, de Alfred Hitchcock. (N. del t.)

\* El autor se refiere a Pollyanna, la niña protagonista de la novela del mismo nombre, obra de la autora norteamericana Eleanor Porter. La niña posee un incurable optimismo y tiende siempre a ver el lado bueno de todas las cosas, lo que le lleva a juzgar muy sesgadamente el mundo en que vive. (*N. del t.*)



\* *rapid-eye-movement*, en inglés (N. del t.)

\* Más sorprendentemente en castellano, lengua lógicamente plagada de galicismos, usamos «medio interno» sin ningún rebozo. He preferido mantener todo el párrafo original del autor, incluyendo la expresión inglesa *internal milieu*, que con su mezcla de palabras inglesa y francesa aclara el comentario. (N. del t.)

\* El autor se refiere a la letra de la canción de Cole Porter *I've got you under my skin*, que es una declaración de amor: «Te llevo debajo de mi piel / te llevo muy dentro de mi corazón». Quizá la versión más conocida sea la popularizada por Frank Sinatra. (N. del t.)

\* He traducido literalmente el párrafo, manteniendo los ejemplos del autor aunque salta a la vista que lenguas romances y lenguas sajonas y germánicas ofrecen algunas diferencias sustanciales, que tienden a invalidar el trasfondo etimológico de la exposición. Véase, si no, la diferencia entre nuestro «estar inconsciente» o «ser inconsciente» en donde la carga significativa no recae en el sustantivo sino en el verbo empleado, a diferencia del inglés o el alemán. No es una simple cuestión de contexto de pragmática lingüística. (*N. del t.*)

\* El actor Christopher Reeve (1952-2004), protagonista de las películas de *Superman*, sufrió en 1995 una caída de un caballo y necesitó usar una silla de ruedas y un respirador artificial hasta su muerte. (*N. del t.*)

\* Una de las salas teatrales y de conciertos más importantes de Estados Unidos. (*N. del t.*)

\* *Brigadoon* es una comedia musical estrenada en 1947 y compuesta por Alan Jay Lerner y Frederick Loewe, inspirada en la narración del alemán Friedrich Gerstäcker *Germelshausen* (1860). Sus protagonistas se pierden y aparecen misteriosamente en Brigadoon, un pueblecito escocés que despierta una vez cada cien años. En 1954 se estrenó la versión cinematográfica dirigida por Vincente Minnelli, con Gene Kelly, Cyd Charisse y Van Johnson. (N. del t.)

*La sensación de lo que ocurre*

Antonio Damasio

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.

Puede contactar con CEDRO a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Título original: *The Feeling of What Happens*

Diseño de la cubierta, Booket / Área Editorial Grupo Planeta

© Fotografía de la cubierta, Shutterstock

© Antonio Damasio, 1999

© por la traducción, Francisco Páez de la Cadena Tortosa, 2001

© Editorial Planeta, S. A., 2018

Ediciones Destino, un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664, 08034

Barcelona (España)

[www.edestino.es](http://www.edestino.es)

[www.planetadelibros.com](http://www.planetadelibros.com)

Las ilustraciones son cortesía de la doctora Hanna Damasio

Primera edición en libro electrónico (epub): marzo de 2018

ISBN: 978-84-233-5358-3 (epub)



Conversión a libro electrónico: Newcomlab, S. L. L.  
[www.newcomlab.com](http://www.newcomlab.com)

# LA SENSACIÓN DE LO QUE OCURRE

Cuerpo y emoción en la construcción  
de la conciencia

ANTONIO  
DAMASIO



DESTINO