

## Reseña

Este es un fascinante viaje al órgano más impresionante y complejo del ser humano: el cerebro. Las historias aquí reunidas nos hablan acerca de los descubrimientos de las curiosidades neurológicas más extrañas e increíbles. Estos casos clínicos verdaderos, y que están contados como si fueran cuentos, están basados en terribles accidentes, misteriosas afecciones y milagrosas recuperaciones.

Así podemos pasar por extremidades fantasma, canibalismo, cerebros siameses, etcétera. Al avanzar por el libro nos damos cuenta que cada avance científico fue producto de alguna enfermedad, lesión o necesidad. Pero más que hablarnos del trastorno o lesión en sí, el autor nos habla de la persona que se encuentra atrás de esa enfermedad.

Cada capítulo comienza con una especie de misterio a resolver que vuelve a la narración una verdadera crónica policíaca adornada con pistas teóricas y clínicas. Con imágenes y diagramas en momentos muy atinados a lo largo de prácticamente todo el libro, el autor se centra también en uno de los elementos más elusivos, pero más buscados, del cerebro: la conciencia. Estos relatos nos muestran lo sorprendente y complejo que es nuestro cerebro, pero también lo que al final nos hace humanos y nos diferencia de otros seres.

## Índice

### [Introducción](#)

#### Parte I. Anatomía general

1. [Los neurocirujanos que se baten en duelo](#)

#### Parte II. Células, sentidos, circuitos

2. [La sopa del asesino](#)
3. [Conexión y reconexión](#)
4. [Afrontar la lesión cerebral](#)

#### Parte III. Cuerpo y cerebro

5. [El motor del cerebro](#)
6. [La enfermedad de la risa](#)
7. [Sexo y castigo](#)

#### Parte IV. Creencias e ilusiones

8. [La enfermedad sagrada](#)
9. [Los trucos de la mente](#)

#### Parte V. Conciencia

10. [Mentiras honestas](#)
11. [Izquierda, derecha y centro](#)
- 1.2 [El hombre, el mito, la leyenda](#)

### [Agradecimientos](#)

### [Bibliografía](#)

### [Rebus de la edición en inglés](#)

### [Sobre el autor](#)

*Pero entonces, al menos, con los sesos fuera el hombre moría y eso era todo.*

*Ahora, sin embargo, se levantan de nuevo...*

*WILLIAM SHAKESPEARE, Macbeth*

Rebus. (Del latín, una cosa por otra), consiste en unir dibujos, letras y sonidos para formar una palabra o frase escondidas. Por ejemplo:

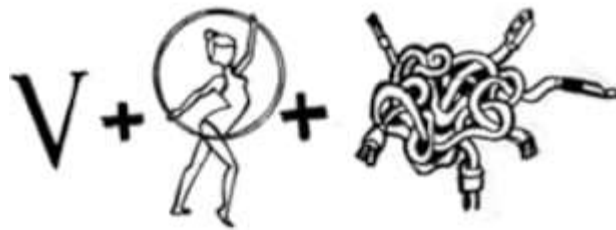


N.B. He incluido un rebus al principio de cada capítulo con el fin de resaltar el tema y el contenido de ese capítulo. Si logras descifrar los 13 rebus, envíame un mensaje a <http://samkean.com/contact-me> para que te jactes un poco de tu hazaña:) O si te atorras, de todas formas envíame un mensaje para que te dé alguna pista.!

## Introducción



d



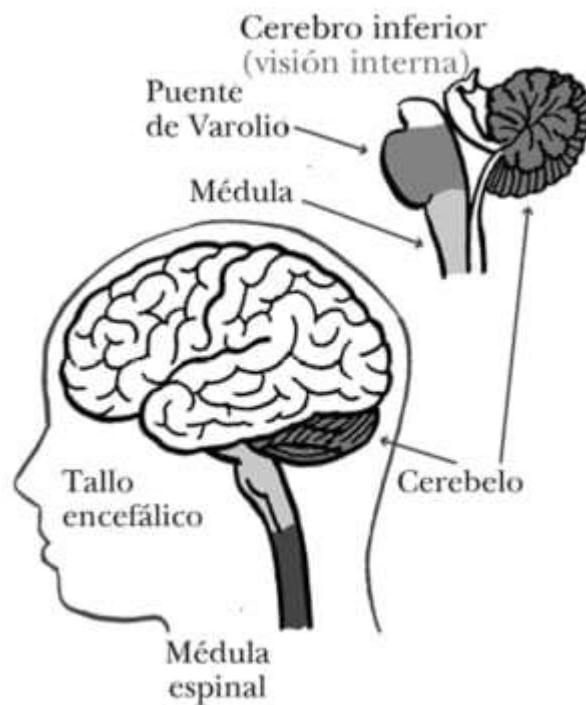
Yo no puedo dormir boca arriba, o más bien no me atrevo. En esa posición a menudo caigo en un estado de fuga disociativa en el que mi mente despierta de un sueño, pero mi cuerpo permanece inmóvil. En este limbo puedo percibir las cosas que suceden a mi alrededor, como la luz del sol que se filtra a través de las cortinas, los peatones que caminan en la calle, la cobija que me cubre los pies. Pero cuando le ordeno a mi cuerpo que bostece y se estire para incorporarme a la vida diaria, no sucede nada. Repito la orden, «¡Muévetel!», pero el mensaje resuena sin tener efecto alguno. Lucho, peleo, me esfuerzo por mover un dedo del pie o por flexionar una fosa nasal sin éxito alguno. Es como podría sentirse uno si reencarnara en estatua. Es lo opuesto a ser sonámbulo: es una *parálisis del sueño*.

La peor parte es el pánico. Al estar despierto, mi mente espera que

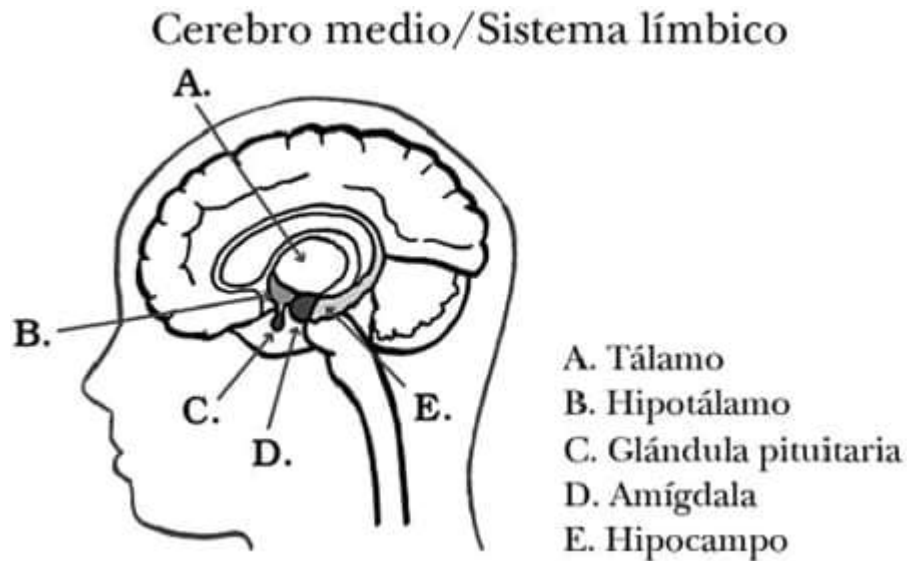
mis pulmones aspiren profundamente y con fuerza, que mi garganta se expanda y que mi esternón aumente unos buenos 15 cm. Pero mi cuerpo, aún dormido fisiológicamente, apenas toma unos sorbos de aire. Poco a poco siento que me sofoco, y el pánico empieza a recrudecerse en mi pecho. Incluso ahora, al escribir esto, puedo sentir que se me cierra la garganta.

Por terrible que esto pueda parecer, algunas personas que padecen parálisis del sueño la pasan peor. Mis episodios no duran mucho; si concentro toda mi energía —de manera similar a un maestro zen— en mover nerviosamente el meñique derecho, casi siempre puedo interrumpir el trance en pocos minutos. Los episodios de algunas personas se alargan durante horas, noches enteras de tortura. Un veterano de la guerra de Corea expresó que sentía más terror durante un solo episodio de parálisis de sueño que el que había sentido durante sus 13 meses de combate. Otras personas se quedan dormidas a causa de la narcolepsia y caen en este estado durante el día. En Inglaterra, una pobre mujer tres veces fue declarada muerta, y en una de esas ocasiones se despertó en la morgue. Incluso otras personas tienen experiencias fuera del cuerpo y sienten que sus espíritus divagan por la habitación. Los más infelices perciben una presencia maligna —una bruja, un demonio o un íncubo— presionándoles el cuello, asfixiándolos. (El término *mare de nightmare* [«pesadilla» en inglés] hace referencia a una bruja que disfruta poniéndose en cuclillas sobre el pecho de la gente). Hoy en día, la gente a veces entreteje este sentimiento de parálisis con relatos sobre abducciones extraterrestres; al parecer, estos los

sujetan con el fin de examinarlos.



Evidentemente, la parálisis del sueño no nos conduce a lo sobrenatural. Y a pesar de lo que yo pude haber pensado de joven, la parálisis del sueño tampoco proporciona pruebas del dualismo: la mente no puede aparecer fuera del cuerpo, independiente de él. Por el contrario, la parálisis del sueño es una consecuencia natural de la forma en que trabaja el cerebro. En particular, es consecuencia de una comunicación defectuosa entre las tres partes más importantes del cerebro humano.

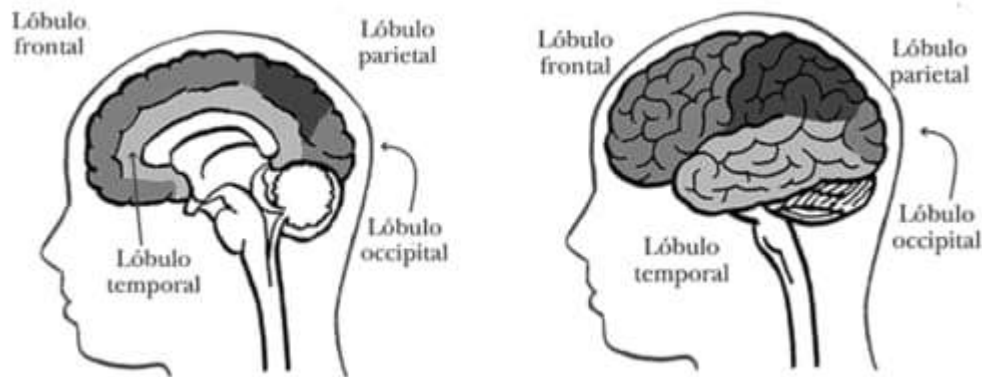


La base del cerebro, incluyendo el tallo encefálico, controla la respiración, el ritmo del corazón, los patrones de sueño y otras funciones corporales básicas. El tronco del encéfalo también trabaja estrechamente con el cerebelo, que se encuentra cerca de él y que es un bulbo arrugado situado en la parte posterior del cerebro y que ayuda a coordinar el movimiento. A los dos, al tronco del encéfalo y al cerebelo, suele llamárseles *cerebro reptiliano*, dado que funcionan aproximadamente igual que el cerebro de una iguana.

La segunda parte, conocida como *cerebro mamífero*, se localiza en el fondo del cráneo, exactamente al norte del tronco del encéfalo. El cerebro mamífero transmite la percepción sensorial; también contiene el sistema límbico, que ayuda a capturar los recuerdos, a regular las emociones y a distinguir las experiencias placenteras de las desagradables. A diferencia del reptiliano, gobernado por el instinto, el cerebro mamífero puede aprender nuevas cosas con bastante facilidad. Pero algunos neurocientíficos ridiculizan la



división entre cerebro mamífero y cerebro reptiliano como demasiado simplista, aunque representa una forma útil de pensar las regiones inferiores del cerebro.



Estas dos regiones inferiores controlan los procesos automáticos, las cosas sobre las que no pensamos o no queremos pensar. Este piloto automático deja en libertad la parte más externa del cerebro, el cerebro de los primates, para los deberes avanzados, especialmente en los humanos. Además podemos dividir el cerebro arrugado de los primates en cuatro lóbulos: los lóbulos frontales (cerca de la frente del cerebro), que inician el movimiento y nos ayudan a hacer planes, a tomar decisiones y a establecer metas; los lóbulos occipitales (atrás del cerebro), que procesan la visión; los lóbulos parietales (en la parte superior del cerebro, en la mollera), que combinan la visión, el oído, el tacto y otras sensaciones en una visión del mundo «multimedia», y los lóbulos temporales (a un lado del cerebro, detrás de las sienes), que ayudan a producir el lenguaje, a reconocer los objetos y a vincular sensaciones con emociones.

Los cerebros reptiliano, mamífero y primate constantemente intercambian mensajes, en general a través de sustancias químicas, y sus diversas estructuras internas trabajan juntas casi a la perfección. Casi...

En el fondo del cerebro reptiliano se encuentra el puente de Varolio, un abultamiento en el tronco encefálico de 2.5 cm de largo. Cuando nos dormimos, el puente de Varolio inicia el sueño mandando señales al cerebro primate a través del cerebro mamífero, donde los sueños adquieren vida. Durante los sueños, el puente de Varolio también manda un mensaje a la médula espinal que se encuentra debajo de él, la cual produce sustancias químicas con el fin de que los músculos se pongan flácidos. Esta parálisis temporal evita que uno actúe las pesadillas huyendo de la habitación o intentando golpear a los hombres lobo.

Aunque principalmente es protectora, hay veces en que esta inmovilidad puede ser contraproducente. Al dormir boca arriba, pueden obstruirse las vías respiratorias en la garganta, por lo que los pulmones no reciben su aporte de oxígeno. Esto no representa un gran problema durante el sueño no paralizado, un sueño sin sueños: las partes del cerebro que monitorean los niveles de oxígeno despiertan un poco el cuerpo de la persona, que se encuentra a mitad de camino de poder despertarse, y la persona resopla, mueve la cabeza o se voltea. Sin embargo, para obtener oxígeno mientras soñamos, el cerebro tiene que ordenarle al puente de Varolio que deje de paralizar los músculos. Y por alguna razón —un desequilibrio químico, un cable neuronal desgastado—, el puente de

Varolio no siempre obedece. De este modo, mientras que el cerebro logra despertar un poco a la mente, no puede cerrar la llave de las sustancias químicas de la parálisis, y los músculos permanecen flácidos.

Las cosas se deterioran a partir de ese momento. Si este limbo persiste, la mente se despierta por completo y, al sentir que algo no está bien, activa un circuito que incluye a la amígdala, una estructura del cerebro mamífero que amplifica el temor. Surge una respuesta de que hay que luchar o huir, lo que exacerba el problema, dado que uno no puede hacer ninguna de esas dos cosas. En este momento empieza el pánico. Y para algunas personas es todavía peor. Al menos en mi caso, el sueño que estoy teniendo termina en cuanto mi mente se despierta. Pero eso no les sucede a otras personas, que nunca pueden escapar por completo del estado de sueño. Se encuentran semiconscientes de lo que les rodea, están paralizadas y sus cerebros siguen evocando los sinsentidos del sueño. A causa de que la mente es bastante buena para establecer relaciones falsas, relacionan los personajes de estas alucinaciones con su parálisis, como si unos fueran la causa de la otra. Por tanto, no resulta sorprendente que algunas personas creen en demonios y extraterrestres; de hecho, los ven y los perciben.

Así, resulta claro por qué ya no duermo boca arriba. Pero a pesar de que me horrorizaba la experiencia, la parálisis del sueño me enseñó algo valioso sobre el cerebro: que todo está interconectado. Aunque comenzara con las sustancias químicas en las partes reptilianas más recónditas, si seguía lo suficiente esa reacción en cadena y

avanzaba con paciencia desde las sustancias químicas hasta las células y después a los circuitos y los lóbulos, podría percibir el ámbito más enrarecido de la mente humana: la creencia en lo sobrenatural. Podría servirme de una pequeña disfunción del cerebro para mucho más.

De hecho, entre más leía sobre neurociencia y sobre la interacción de las diferentes estructuras neuronales, más me daba cuenta de que esta enorme capacidad no era inusual. Pequeñas fallas en el cerebro siempre tenían consecuencias extrañas pero reveladoras. Hay ocasiones en que estas fallas destruyen sistemas generales como el lenguaje y la memoria. En otras, muere algo muy específico. Si se destruye otro nódulo, las personas pierden la capacidad de reconocer las frutas y las verduras, pero no alimentos de otra clase. Si se destruye otro nódulo, las personas pierden la capacidad de leer, pese a que puedan escribir. Otras disfunciones añaden un tercer brazo fantasma o imaginario al torso de alguien, o convencen a quien la sufre que la mano de su brazo pertenece a otra persona. En conjunto, esas anomalías revelan cómo evolucionó el cerebro y cómo se une, y entonces me di cuenta de que se podría escribir una historia natural del cerebro completa tan solo a partir de casos como estos.

\* \* \* \*

Hasta las últimas décadas, los neurocientíficos tenían una forma particular de explorar el cerebro humano: esperar a que el desastre afectara a las personas, y si las víctimas se recuperaban, observar de qué forma empezaban a funcionar sus mentes. Estos pobres

hombres y mujeres soportaban ataques, convulsiones, cortes de sable, cirugías engañosas y accidentes tan horribles como tener clavada una jabalina en el cráneo, de modo que su sobrevivencia era poco menos que un milagro. Pero afirmar que estas personas «sobrevivían» no capta por completo la verdad. Sus cuerpos sobrevivían, pero no del todo sus mentes; sus mentes se habían deformado en algo nuevo. Algunas personas perdían todo temor a la muerte, otras empezaban a mentir incesantemente, algunas pocas se volvían pedófilas. Pero por más sorprendente que parezca, estas transformaciones de cierta forma resultaban previsibles, dado que las personas con el mismo déficit tendían a sufrir el mismo daño en la misma área del cerebro, lo que ofrecía claves vitales sobre la función de dichas áreas. Hay en la historia de la neurociencia mil y un relatos de este tipo, y esta *historia insólita de la neurología* da cuenta de lo mejor de estas narraciones, resucitando las vidas de reyes, caníbales, enanos y exploradores cuyas luchas hicieron posible la existencia de la neurociencia moderna.

La vida de muchas de estas personas es realmente dramática, porque sus afecciones las derribaron en cuestión de días, incluso minutos. Dentro de lo posible, en vez de recitar los detalles de las visitas de los doctores o de ofrecer una letanía de estudio tras estudio de escáneres del cerebro dañado, este libro penetra en las mentes de las víctimas a fin de mostrar lo que significa vivir con una amnesia incapacitante o con la convicción de que todos nuestros seres queridos han sido reemplazados por impostores. Aunque en algunos de los relatos aparecen personajes familiares

(probablemente ahora sea injusto escribir sobre neurociencia sin mencionar a H. M. o a Phineas Gage), muchos otros nos resultarán nuevos. Incluso en el caso de los personajes de siempre, como Gage, es probable que mucho de lo que «sepas» esté equivocado. Sin embargo, no todos los relatos son trágicos. Algunos son completamente encantadores, como los de personas cuyos sentidos se fusionan en formas alucinantes, de modo que los olores hacen ruido y las texturas producen destellos de color. Algunos son edificantes, como los relatos de ciegos que aprenden a «ver» sus entornos mediante resonancias similares a las de los murciélagos. Incluso los relatos de accidentes son, con frecuencia, historias de triunfo: relatos sobre la resiliencia y la capacidad del cerebro para reconectarse. Y estas historias siguen siendo relevantes para la neurociencia de la actualidad. A pesar de los avances (muchas veces sobrevalorados) de la resonancia magnética funcional, IMRF, y de otras tecnologías de escaneo del cerebro, las lesiones siguen siendo la mejor manera de inferir ciertas cuestiones sobre el cerebro.

En general, cada capítulo relata una historia; esta es la mejor manera de que nuestro cerebro recuerde la información: en forma de un cuento. Pero detrás de estas historias fascinantes, hay hilos más profundos, hilos que corren a través de todos los capítulos y los unifican. Uno de estos hilos tiene que ver con las escalas: los primeros capítulos exploran pequeñas estructuras físicas como las células. Pensemos en estas secciones como fibras rojas, verdes y amarillas que se van introduciendo en el telar: a medida que vayan avanzando los capítulos, abarcaremos áreas cada vez más extensas,

hasta poder ver toda la alfombra persa del cerebro. Otro hilo se refiere a la complejidad neuronal. Cada capítulo agrega un ornamento más a la alfombra, y los motivos y temas de los primeros capítulos se repiten posteriormente, lo que permitirá que veas los intrincados patrones del cerebro y que descubras, con el paso de las páginas, cómo se entrelazan con más claridad a medida que los observas cada vez más cerca.

La primera sección del libro, *Anatomía general*, te familiariza con el cerebro y el cráneo, y proporciona un mapa para las secciones futuras. También muestra la génesis de la neurociencia moderna a partir de uno de los casos más importantes de la historia médica.

*Células, sentidos, circuitos* ahonda en los fenómenos microscópicos que, en última instancia, sustentan nuestros pensamientos; cosas como los neurotransmisores y los impulsos eléctricos.

*Cuerpo y cerebro* atañe a las estructuras más pequeñas para mostrar la forma en que el cerebro controla el cuerpo y dirige su movimiento. Esta sección también muestra cómo las señales corporales, como las emociones regresan e influyen en el cerebro.

*Creencias e ilusiones* une lo físico y lo mental, mostrando cómo ciertos defectos pueden (a la manera de la parálisis del sueño) dar lugar a ilusiones tenaces y perniciosas.

Todas estas secciones conducen a la última parte, *Conciencia*, que explora la memoria y el lenguaje, así como otras facultades más elevadas. Esto incluye nuestro sentido del yo, el *yo interior* que todos tenemos en nuestra mente.

Al terminar el libro habrás adquirido una buena noción de cómo

funcionan las diferentes partes del cerebro y en especial de cómo funcionan juntas. En realidad, el tema más importante de este libro es que no se puede estudiar una parte del cerebro en forma aislada, al igual que no es posible cortar un pedazo de un tapiz de Bayeux y captar sus complejidades. También podrás analizar críticamente lo que leas sobre neurociencia y podrás entender los futuros avances. Esencialmente, escribí *Una historia insólita de la neurología* para responder una pregunta que me producía desasosiego a partir de esos primeros episodios atemorizantes de parálisis del sueño: ¿Dónde termina el cerebro y dónde empieza la mente? Los científicos no han contestado esta pregunta de ninguna forma. La paradoja central de la neurociencia sigue siendo la manera en que aparece una mente consciente a partir de un cerebro físico. Pero hoy en día contamos con indicaciones asombrosas gracias a esos pioneros involuntarios, aquellas personas que, generalmente sin responsabilidad alguna de su parte, sufrieron extraños accidentes o enfermedades y sacrificaron una vida normal en aras de un bien común. En muchos casos, lo que me atrajo de estos relatos fue el carácter ordinario de sus héroes, el hecho de que estos avances surgieron no de un cerebro singular de un Broca o un Darwin o un Newton, sino de cerebros de gente común, gente como tú o como yo, como miles de desconocidos con los que nos cruzamos en las calles todos los días. Sus relatos amplían nuestras nociones de lo que es capaz el cerebro y muestran que cuando una parte de la mente se apaga, algo nuevo e impredecible, e incluso en ocasiones hermoso, vuelve a la vida.





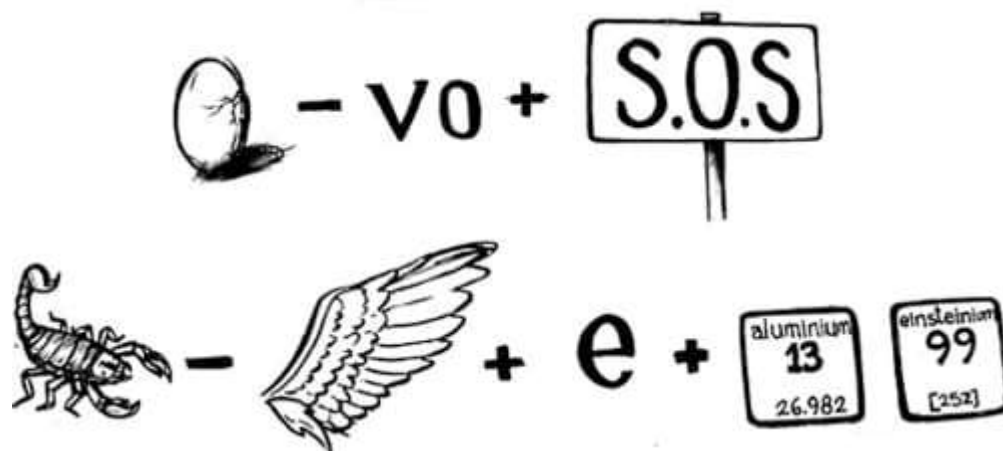
## Parte I

### Anatomía general

#### Capítulo 1

#### Los neurocirujanos que se baten en duelo

Uno de los casos que sentó precedente en la historia médica implicó al rey Enrique II de Francia, cuyo sufrimiento presagió casi todos los temas importantes que ocurrieron durante los siguientes cuatro siglos de la neurociencia. Su caso también nos proporciona una introducción conveniente a la disposición y la conformación general del cerebro.



Al rey de Francia, el mundo debe de haberle parecido alarmantemente impresionante y brillante, y luego repentinamente oscuro. Durante la embestida, penetraba poca luz a la protección de su yelmo. La oscuridad era segura. Pero cuando de un tirón abrieron el visor, la luz del sol le dio en los ojos, con una bofetada

tan aguda como la que sentiría un rehén en el momento en que le quitaran la bolsa que le había cubierto la cabeza. En el último instante de su vida normal, los ojos de Enrique pueden haber registrado fugazmente la escena que se desenvolvía frente a él: un destello de la arena que levantaban las pezuñas de su caballo, las cintas blancas que vibraban alrededor de su lanza, la luz deslumbrante que despedía la armadura de su oponente. En cuanto fue batido, todo se oscureció. En 1559 solo había en el mundo unos cuantos médicos que podían haber previsto el daño que ya se esparcía a través de su cráneo. Pero incluso estos hombres nunca habían trabajado en un caso tan importante. Y durante los siguientes 11 días, hasta que el rey Enrique había pasado el peligro, muchos de los grandes temas de los siguientes cuatro siglos de neurociencia se manifestarían en el microcosmos de su cerebro.

El insólito rey, la insólita reina y la insólita amante real celebraban ese día un supuesto fin de la violencia. La reina Catalina era la imagen de la realeza personificada, con un traje de seda entretejido con fibras de oro, aunque en realidad se había criado siendo huérfana. A los 14 años de edad, en 1533, observaba impotente cómo su familia, los Medici de Florencia, negociaban su matrimonio con un príncipe de Francia poco prometedor. A continuación, toleró una década de esterilidad con Enrique antes de salvar su vida al lograr parir dos herederos. Y a lo largo de todo este trance, tuvo que tolerar la rivalidad de su prima Diana. Diana de Poitiers había estado casada con un hombre cuarenta años mayor que ella hasta poco antes de la llegada de Catalina a París. Cuando su esposo

murió, Diana se vistió perpetuamente de negro y blanco (los colores de luto en Francia), símbolo de piedad. Sin embargo, esta belleza de 35 años no perdió tiempo y se lanzó a seducir al príncipe Enrique, a la sazón de 15 años, primero esclavizándolo con el sexo y posteriormente aprovechando este dominio sobre él en el poder político real, con gran disgusto para la reina.

Le Roi, Enrique II, nunca fue preparado para el trono. Se convirtió en heredero forzoso cuando su hermano mayor, más atractivo y encantador que él, murió después de un partido de tenis. Además, Enrique tuvo un reinado difícil en sus inicios. Paranoico hacia los espías protestantes, empezó cortándole la lengua a la «escoria luterana» y quemándolos en la hoguera, por lo que fue odiado en toda Francia. También prolongó una serie de guerras tremendamente complejas con España sobre territorios italianos, lo que produjo la bancarrota del reino. Para finales de la década de 1550, Enrique debía 43 millones de libras a los acreedores —el doble de su ingreso anual—, con algunos préstamos con 16% de interés.

Así, en 1559 Enrique abruptamente llevó la paz a Francia. Firmó un tratado con España y, aunque muchos (incluyendo a Catalina) se enfurecieron por haber cedido Italia, detuvo las ruinosas campañas militares. Dos cláusulas importantes del tratado establecían alianzas a través de matrimonios: un matrimonio inmediato de la hija de Enrique y Catalina, de 14 años, con el rey de España, y un segundo matrimonio de la hermana soltera de Enrique con un duque italiano. Para celebrar los matrimonios, Enrique organizó un

torneo de justas con duración de cinco días. Tuvo que pedir prestados 2 millones de libras más, y los trabajadores pasaron mayo y junio partiendo adoquines y apisonando arena cerca del palacio de Enrique en París para preparar las justas. (Los protestantes que aguardaban el castigo en las mazmorras cercanas podían oír el clamor). Unas semanas antes del torneo, los carpinteros erigieron algunas galerías endebles de madera para los invitados reales y las cubrieron con estandartes y banderas. El día de la inauguración, algunos campesinos subieron al techo para hacer señales y gritar.

Al tercer día de las festividades, un viernes 30 de junio, el mismo Enrique decidió participar en la justa. A pesar del calor, llevaba una armadura chapada de oro de 22 kilos y medio, adornada con los colores de Diana, principalmente espirales negras y blancas. Sin importar cuáles fueran sus defectos, Enrique lucía majestuoso sobre un caballo, y ese día hizo su entrada en un hermoso corcel castaño. Durante su primera carrera desguarneció (lo que equivale a desmontar) a su futuro yerno con un golpe de su lanza; poco después desguarneció a un duque local, golpeándolo también en el culo. De joven, Enrique había tenido la reputación de ser amenazante, pero ese día estaba muy alegre y dispuso una tercera y última justa contra un joven escocés, Gabriel Montgomery.

El rey y Montgomery pusieron de por medio 90 metros entre ellos, y cuando la trompeta sonó, arrancaron. Chocaron y Enrique tuvo un llamado de alerta. Montgomery lo golpeó exactamente abajo del cuello, y Enrique perdió un estribo y estuvo a punto de caer del caballo.

Avergonzado, el rey dio una vuelta alrededor del campo y anunció que «nosotros» nos batiremos con Montgomery de nuevo; una mala idea por muchas razones. Esto violaba las leyes de la caballería, dado que ya habían tenido tres justas, que era el máximo permitido. Eso también asustó a su corte. Catalina había soñado la noche anterior que Enrique yacía boca abajo en un charco de sangre, y dos de sus astrólogos habían profetizado el destino funesto del rey. Uno de ellos era Nostradamus, que cuatro años antes había escrito una cuarteta que rezaba:

*El león joven vencerá al león viejo  
En el campo de batalla en un solo combate  
En una jaula de oro le sacaré los ojos  
Dos heridas en una, morirá una muerte cruel.*

Inquieta, Catalina envió un mensajero para alertar a Enrique. Y finalmente, en los últimos tiempos Enrique había estado padeciendo vértigo y dolores de cabeza, y sus asistentes lo habían encontrado conmocionado tras su última justa. Pero por desgracia, un golpe en la cabeza puede nublar el juicio de una persona justo cuando más lo necesita, y al igual que hoy en día un defensa de fútbol americano o un boxeador pueden empeñarse en seguir, Enrique insistió en participar en una nueva justa. Montgomery puso reparos, y la multitud lo observaba molesta debido a que Enrique lo reprendía y lo retaba —por su lealtad ante Dios— a realizar otra justa. A las 5 p. m. se alinearon. Algunos testigos después afirmaron que un asistente sujetó la visera del rey en forma

inadecuada. Otros dijeron que Enrique se limpió la frente y, en su confusión, olvidó volver a ajustarse la visera. Otros más insistieron en que la estropeó a propósito. Como haya sido, esta vez Enrique no esperó la trompeta para embestir.

Durante una justa, una valla baja de madera separaba a los combatientes y estos se embestían hombro izquierdo contra hombro izquierdo y la mano protegida contra la mano protegida. Mantenían sus lanzas de madera de 4 m en el brazo derecho y las tenían que ladear para atacar. Por tanto, un golpe adecuado no solo sacudía al oponente, sino que lo doblaba, y la fuerza a menudo rompía la lanza. Y así fue, la lanza del rey se hizo añicos al enfrentarse con Montgomery, y la lanza de Montgomery estalló en fragmentos cuando golpeó al rey exactamente bajo el cuello. Los dos hombres se sacudieron, y los cortesanos con medias y jubones, las mujeres adornadas con plumas de avestruz, los campesinos colgados de los aleros, todos lanzaban gritos ante el golpe que hacía castañetear los dientes.

La acción, sin embargo, no había terminado. Ante la conmoción, nadie sabía bien lo que pasaría en seguida. Tal vez el astil roto de Montgomery se torcería hacia arriba como un gancho a la cara o tal vez una astilla de madera saltara como una esquirola. Pero en algún lugar de la multitud, algo abrió de golpe la visera dorada del rey.

Ahora bien, numerosos contemporáneos culparon a Montgomery de lo que pasó a continuación porque cuando su lanza se astilló, debería haberla retirado. Pero el cerebro no puede reaccionar tan rápido a un estímulo —algunas décimas de segundo en el mejor de

los casos— y un cerebro ofuscado por la justa hubiera reaccionado aún más lentamente. Además, Montgomery se vio envuelto en un impulso terrible, e incluso cuando el fragor de la multitud persistía, su caballo emprendió otro galope. Un instante después, el resto de su lanza le dio al rey un golpe mortal entre las cejas. Le rasgó el rostro descubierto, le produjo un esguince en un lado del cráneo y penetró en su ojo derecho. «En una jaula de oro le sacaré los ojos». Pero Nostradamus habló de dos heridas, y una segunda, más profunda, hecha al cerebro de Enrique, resultó peor. Comparados con los lóbulos de la mayor parte de los mamíferos, los cuatro lóbulos del cerebro humano están grotescamente inflamados. Y en tanto que nuestro cráneo nos proporciona una buena protección, la dureza de los huesos craneales también representa una amenaza, en especial porque el cráneo es sorprendentemente irregular, mellado por dentro, lleno de salientes y hendiduras. Además de todo, el cerebro flota con cierta libertad dentro del cráneo, ya que en realidad solo está unido al cráneo en la parte inferior, cerca del tallo del tronco encefálico. Nosotros tenemos fluido cerebroespinal entre el cráneo y el cerebro para sostenerlo y amortiguarlo, pero el fluido puede absorber solo cierta energía. En consecuencia, durante un impacto el cerebro puede deslizarse en sentido contrario al movimiento del cráneo y estrellarse en los huesos a gran velocidad. Cuando el extremo de la lanza de Montgomery dio en el blanco, Enrique habría sentido un golpe y un giro, como un buen gancho a la mandíbula. El golpe probablemente envió una pequeña onda de choque a través del cerebro; una reacción traumática. La fuerza



rotativa probablemente fue peor, dado que la torsión tensa el cerebro de forma desigual en diferentes puntos, rasgando sus partes más suaves y provocando miles de microhemorragias. Enrique, un experto jinete, se mantuvo en su silla de montar pese al impacto: los circuitos de memoria muscular de su cerebro lo mantuvieron balanceado y sostuvieron sus muslos presionando el caballo. Pero en un nivel más profundo, el giro y el golpe rasgaron millones de neuronas, permitiendo que los neurotransmisores salieran e inundaran el cerebro. Esto habría provocado que incontables cantidades de otras neuronas entraran en pánico: una oleada de actividad eléctrica reminiscente de una miniconvulsión. Aunque contados hombres de ciencia creían en cosas semejantes, al menos un doctor de París sabía que Enrique había sufrido una conmoción cerebral descomunal.

Tras el enfrentamiento, Montgomery tiró de las riendas de su caballo y giró para ver lo que había hecho. Enrique se había desplomado sobre el cuello de su corcel turco, un caballo por siempre jamás conocido como *Malheureux*, «desdichado». Pero por más desdichado que fuera, *Malheureux* era disciplinado, y cuando sintió sus riendas sueltas tras el colapso de Enrique, siguió galopando. El rey, ya inconsciente, yacía recargado en el lomo de su caballo como si marcara el paso, su visera sonando sobre los fragmentos de madera que sobresalían de su ojo.

\* \* \* \*

Los dos doctores más renombrados de Europa pronto se dirigirían a ver al rey, pero antes de que lo hubieran hecho, cortesanos y

aduladores de todas las calañas salieron en tropel para ir a ver a Enrique y estirar el cuello a fin de echar una mirada y calcular si sus fortunas se acrecentarían o disminuirían, en caso de que el rey muriera. Para la mayor parte de los observadores, toda la monarquía francesa parecía tan tambaleante como las tribunas de madera. El delfín (el heredero) era un niño débil, de 15 años, de naturaleza dócil y tímida, que se desmayó tan solo al ver la herida de Enrique. La frágil tregua entre Catalina y Diana dependía por completo de que Enrique viviera, así como sucedía con la falsa paz de otras facciones políticas. También las dos bodas reales, sin mencionar la paz de Europa, amenazaban con deshacerse.

Bajado con cuidado de su caballo, Enrique yacía inconsciente. Montgomery se abrió paso entre la multitud para rogar, en forma algo incoherente, que el rey lo perdonara y que le cortara la cabeza y las manos. Al recobrar la conciencia, el rey lo absolvió, sin cortarle la cabeza ni las manos. Después de eso, Enrique perdía y recobraba la conciencia hasta que insistió en ponerse de pie y caminar (si bien con apoyo) por los escalones del palacio hasta su habitación. Sus médicos empezaron a extraerle del ojo una astilla de 10 cm, pero tuvieron que dejar muchas otras, más pequeñas, en su lugar.

Entre los médicos que asistían al rey se encontraba Ambroise Paré. Hombre delgado y escrupuloso, Paré era el cirujano real, un trabajo menos prestigioso de lo que pueda parecer. Hijo de un ebanista, era natural de una población del norte de Francia, donde se entrenó como barbero-cirujano. En pocas palabras, el barbero-cirujano cortaba cosas, lo que lo diferenciaba de los médicos propiamente

dichos. Podía empezar su día a las 6 a. m. rasurando barbas y arreglando pelucas, y a continuación, después de la comida, amputaba una pierna gangrenada. A principios del siglo XIII, la Iglesia católica había declarado que ningún verdadero cristiano, incluidos los médicos, podía derramar sangre. En consecuencia, los médicos despreciaban a los cirujanos, considerándolos carniceros. A inicios de su carrera profesional, Paré tenía una categoría más baja que la mayor parte de los cirujanos porque no hablaba latín. Tampoco había podido pagar la cuota de su licencia, de modo que pasó a ser cirujano de los campos de batalla a los 26 años de edad, uniéndose al ejército, sin ningún rango ni salario regular, siguiendo a los soldados.



*Neurocirujano en duelo, Ambroise Paré. (National Library of Medicine).*

Los soldados que eran heridos le pagaban lo que podían, que podía ser una cuba de vino, caballos, media corona o (en ocasiones) diamantes.

En el ejército, Paré se hizo amigo de todos, codeándose con los generales durante el día y emborrachándose con los oficiales de menor rango en la noche. Durante los siguientes treinta años, trabajó en 17 campañas en Europa. Pero su primer descubrimiento importante lo hizo siendo principiante. A principios del siglo XVI, la mayor parte de los médicos consideraban venenosa a la pólvora, por lo que cauterizaban todas las heridas de bala, por más leves que fueran, mojándolas con aceite de saúco hirviendo. Para su disgusto, una noche después de la batalla, Paré se quedó sin aceite de saúco. Implorando perdón, vendó las heridas de sus pacientes con una pasta de yema de huevo, agua de rosas y trementina. Creía que todos esos soldados que «no habían sido tratados» morirían; pero a la mañana siguiente se encontraban perfectamente bien. De hecho, estaban mejorando más que quienes habían sido tratados con aceite hirviendo, que se retorcían de dolor. Paré se dio cuenta de que había llevado a cabo un experimento con resultados asombrosos, dado que a su grupo de prueba le había ido mucho mejor que a los otros. Esa mañana cambió completamente su visión sobre la medicina. Se negó a volver a utilizar aceite hirviendo y se dedicó a perfeccionar su pasta de huevo y trementina. (Al paso de los años, la receta cambió en cierta forma, y finalmente incluyó lombrices de tierra y cachorros muertos). En un nivel más profundo, esa mañana le había enseñado a Paré a experimentar y a observar los resultados sin importar lo

que las antiguas autoridades hubieran dicho. Realmente se trató de una conversión simbólica: al abandonar el aceite hirviendo —con todas sus connotaciones medievales—, Paré abandonó una mentalidad medieval que aceptaba los consejos médicos basados en la fe.

Tal como resulta evidente por los informes de sus casos, Paré vivió en una era de violencia casi caricaturesca: un día podía encontrarse tratando a una niña de 12 años atacada por la mascota del rey, un león, y al día siguiente podía estar parado literalmente sobre la cara de un duque para conseguir suficiente apalancamiento a fin de sacar una punta de lanza. Pero Paré manejaba todos estos casos con aplomo, y su deseo de experimentar lo convirtió en un cirujano innovador. Desarrolló un nuevo artilugio de taladro y sierra para *trepanar* el cráneo, con el que abría un orificio en los huesos y aligeraba la presión sobre el cerebro, que se debía a una inflamación o a una acumulación de fluido. Asimismo, desarrolló pruebas para distinguir —en particular en heridas sangrientas en la cabeza— la grasa, que era inofensivo quitar raspando, de las partes que supuraban tejido cerebral graso, cuya eliminación no era inofensiva. (En resumen, la grasa flota en el agua, el cerebro se hunde; la grasa se licua en una sartén, el cerebro se arruga). Cuando describía la recuperación de un paciente, por lo general Paré menospreciaba su propio papel: «Yo lo traté, Dios lo curó», señalaba. Pero sus numerosas curaciones, que casi fueron resurrecciones, le valieron una gran reputación, por lo que Enrique lo nombró Cirujano del Rey.

A pesar de sus conocimientos sobre las heridas de la cabeza, Paré ocupaba el rango más bajo en la jerarquía de los médicos del rey, y durante las tensas horas seguidas al desastre de la justa difirió de ellos. Los médicos obligaron a Enrique a comer una poción de ruibarbo y momia egipcia carbonizada (un tratamiento ante el que Paré puso cara de disgusto en privado) y también le abrieron las venas para sangrarlo, pese a que sangraba espontáneamente por el colon. El embajador inglés notó que el rey «pasó muy mala noche» el primer día, pero la mayor parte de los médicos que lo atendían estaban optimistas porque, aparte de su ojo derecho, el rey había sufrido poco daño. Y, de hecho, cuando a la mañana siguiente el rey recobró la conciencia, parecía estar en sus cinco sentidos.

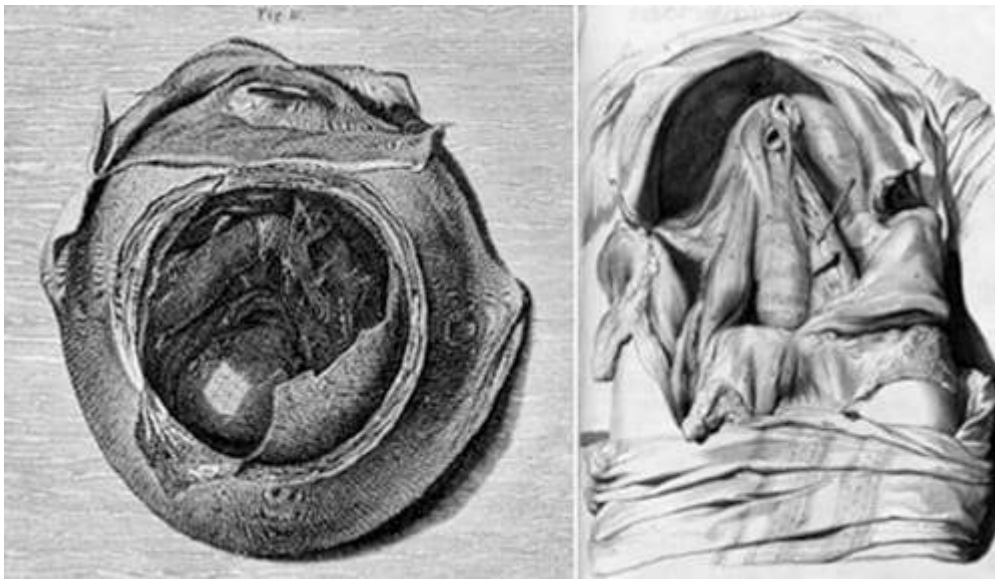
Pero Enrique pronto tuvo que enfrentar el hecho de que Catalina se había quedado efectivamente con el control de Francia. El rey preguntó por Montgomery y frunció el ceño al enterarse de que el escocés, al no confiar en Catalina, ya había huido. Enrique mandó llamar a su amante, pero Catalina había apostado soldados en la entrada del palacio para impedir la entrada de Diana. Posiblemente lo más sorprendente fue que Enrique se enteró de que Catalina había ordenado la decapitación de cuatro delincuentes y había instruido a los médicos de Enrique para que experimentaran con el pedazo de lanza rota en las cabezas de los decapitados, a fin de idear una estrategia de tratamiento.

Mientras tanto, un mensajero cabalgaba a toda velocidad hacia el noreste a través de bosques y campos para llegar a Bruselas, con destino a la corte de Felipe II, el rey de España. (Paradójicamente,

los reyes de España vivían en el norte de Europa, en el territorio conquistado). A pesar de que el tratado de paz reciente había asegurado el matrimonio de Felipe con la hija de Enrique, Felipe no se había dignado asistir a su propia boda en París, explicando que «los reyes de España no van tras las novias». (Felipe mandó a un apoderado, un duque, para que lo sustituyera en la ceremonia. Con el fin de «consumar» legalmente el matrimonio, el duque se dirigió al aposento de la princesa esa noche, se quitó una bota y las calzas y deslizó su pie debajo de los cubrecamas para acariciar el muslo desnudo de la niña. En París se desencadenaron procaces especulaciones sobre cuánto podía satisfacer esto a la princesa).<sup>1</sup> A pesar de su altanería hacia la familia de Enrique, Felipe quería que

---

<sup>1</sup> Por espeluznante que parezca que un duque acaricie la pierna de una princesa desnuda de 14 años, no suena tan mal como la noche de bodas de la madre de la niña, la reina Catalina. Después de llegar a París a la misma edad, Catalina tuvo que consumar su matrimonio con Enrique bajo la atenta mirada de su nuevo suegro, el rey François, quien se sentó en la esquina de la habitación. François informó al día siguiente a los asesores que Enrique y Catalina *mostraron valentía en la justa*.



*Realismo llevado demasiado lejos. Izquierda: Un vidrio reflejado en el saco amniótico de un feto. Derecha: Una mosca se prepara para picotear un cadáver disecado.*

el rey viviera, y poco después de que llegara el mensajero, despertó a su mejor médico, el único hombre en Europa que rivalizaba con Paré en lo referente a los conocimientos y la pericia sobre el cerebro.



*Neurocirujano en duelo, Andreas Vesalius. (National Library of Medicine).*

Siendo adolescente en Flandes, Andreas Vesalius había diseccionado topos, ratones, gatos, perros y cuanto animal pudiera conseguir. Pero el desmembramiento de animales no le satisfacía por completo y poco después comenzó a dedicarse a su verdadera pasión: la disección humana. Empezó a robar tumbas a media noche, en ocasiones luchando por los restos contra perros salvajes. También logró que lo dejaran fuera de las murallas de la ciudad una



vez que se cerraban en la noche para robar así esqueletos de la horca, trepando a las horcas de 9 m de altura para desprender a los rateros y asesinos que se balanceaban ahí, y se consideraba afortunado si los cuervos no les habían cambiado mucho la anatomía. Introducía de contrabando los cadáveres a la ciudad bajo su ropa y los guardaba en su habitación durante semanas para no darse prisa en su disección, como un caníbal goloso frente a una comida. Disfrutaba asiendo cada órgano, incluso estrujándolo entre sus dedos para ver qué rezumaba. Por más escalofriante que parezca, su obsesión revolucionó la ciencia.

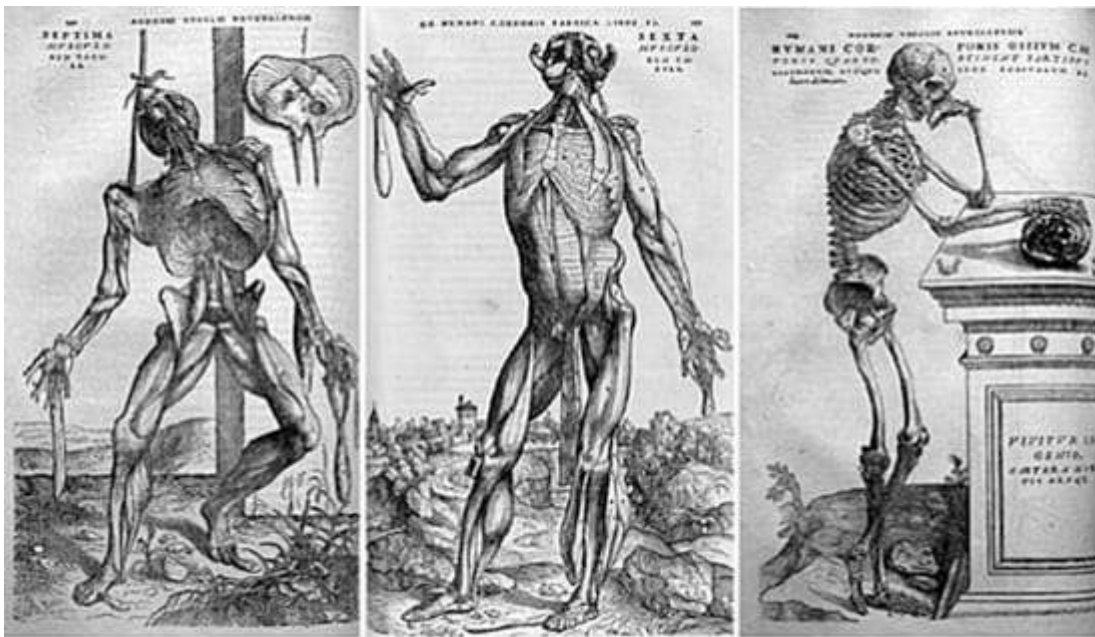
Vesalius finalmente se matriculó en la escuela de Medicina y, al igual que todos los demás en los 13 siglos anteriores, su entrenamiento médico consistió en memorizar las obras de Galeno, un médico nacido en el 129 d. C. La disección humana era tabú en aquel tiempo; pero, afortunadamente para él, Galeno se había desempeñado como médico de los gladiadores romanos, el mejor trabajo posible para un anatomista; las heridas de los gladiadores podían ser muy penetrantes y probablemente vio más vísceras que nadie más de su tiempo. Pronto fundó una escuela de Anatomía, y su trabajo fue tan innovador e integral que impidió el crecimiento del área debido a que los seguidores de miras estrechas no pudieron seguir avanzando para superarlo. En el Renacimiento habían empezado los dolores de parto de una nueva rama de la anatomía, pero la mayor parte de los anatomistas todavía hacían las menores incisiones posibles en el cuerpo. Las clases de anatomía parecían una broma: consistían esencialmente en un experto que se sentaba

en un trono y recitaba a Galeno en voz alta mientras, debajo de él, un modesto barbero abría animales y sacaba sus entrañas grasosas. La anatomía era teórica, no práctica.

Vesalius —un hombre moreno con una viril barba negra— adoraba a Galeno, pero después de haberse metido de lleno en la carne humana, empezó a notar discrepancias entre el evangelio de Galeno y la evidencia en la mesa de disección. Al principio, Vesalius se negaba a creer lo que veía con sus propios ojos y se decía a sí mismo que debía de haber hecho incisiones en cuerpos anómalos. Incluso llegó a sostener la teoría de que el cuerpo humano había cambiado desde los tiempos de Galeno, posiblemente porque los hombres usaban pantalones apretados en vez de togas. Sin embargo, Vesalius finalmente comprendió la realidad: por más impensable que pareciera, Galeno se había equivocado. Hacia 1540 compiló una lista de doscientos errores garrafales, y basándose en ellos llegó a la conclusión de que Galeno había complementado su trabajo con los gladiadores diseccionando borregos, monos, bueyes y cabras, y había extrapolado tales disecciones a los humanos. Este bestiario hacía que los seres humanos tuvieran lóbulos extra en el hígado, un corazón con dos cámaras y cuernos carnosos en el útero, entre otras mutaciones. Los defectos de Galeno quedaron totalmente claros cuando Vesalius exploró el cerebro. Galeno había diseccionado principalmente cerebros de vacas, que eran grandes y abundaban en los locales de los carniceros de Roma. Desgraciadamente para Galeno, los humanos tienen cerebros inmensamente más complejos que los de las vacas, y durante 1300

años los médicos trataron de explicar el funcionamiento del cerebro basados en una noción errónea de su conformación.

Vesalius se comprometió a reformar la ciencia de la anatomía. Empezó a desafiar, incluso a exponer, a prominentes anatomistas que nunca se habían molestado en diseccionar cuerpos. (Sobre uno, Vesalius comentó desdeñosamente que nunca lo había visto con un cuchillo en mano, excepto cuando trinchaba cordero en la cena). Pero lo que fue aún más importante es que llegó a una audiencia más amplia al elaborar una de las obras más apreciadas de la cultura occidental: *De Humani Corporis Fabrica* [Sobre la estructura del cuerpo humano].



*Ilustraciones del libro De Humani Corporis Fabrica de Andreas Vesalius, uno de los libros de ciencia más hermosos jamás publicados. (National Library of Medicine).*

Aparte de unos pocos diagramas burdos en otros libros, este fue el primer texto de anatomía en incluir dibujos realistas del cuerpo humano. ¡Y qué dibujos! Vesalius buscó al mejor artista local para ilustrar su obra magna, y como en ese tiempo él se encontraba trabajando en Padua, resultó ser Tiziano, cuya escuela de artistas pronto dio vida a la visión de la forma humana de Vesalius. A diferencia de los textos modernos, los cuerpos que aparecen en *De Humani Corporis* no yacen acostados y sin vida sobre una mesa. Están de pie, se pavonean y posan como estatuas clásicas. Algunos hacen auténticos *striptease* con su carne: se quitan capa tras capa para revelar sus órganos interiores y su esencia orgánica. En escenas más siniestras, los cuerpos cuelgan de una cuerda o tienen las manos juntas en una oración agónica. Un esqueleto cava su propia tumba; otro contempla una calavera, ¡ay, como un pobre Yorick! Los aprendices de Tiziano trabajaron minuciosamente, incluso en el fondo de los cuadros, colocando los cadáveres retozones en los paisajes adorables y sinuosos de Padua. Al igual que en las pinturas y las esculturas de esa era, el realismo era insuperable, convirtiendo esta obra en uno de los más grandiosos matrimonios de arte y ciencia jamás producidos.<sup>2</sup> Los dibujos del libro séptimo y el volumen culminante sobre las estructuras del cerebro y otras estructuras relacionadas por primera vez distinguía

---

<sup>2</sup> Después de Vesalius, se puso de moda hacer los dibujos en los libros de texto de anatomía lo más realistas posible, hasta un grado absurdo. Para mostrar cuán fielmente copiaban cada detalle, algunos artistas incluyeron las moscas que picoteaban las entrañas del cadáver, y un hombre dibujó la ventana que vio reflejada en el saco amniótico de un feto (ve las ilustraciones en la página siguiente). Algunos caballeros incluso encuadernaron copias de Fabrica y de otros libros de anatomía en piel humana.

muchísimos detalles importantes. Otros anatomistas le habían echado un ojo al cerebro, pero en un sentido literal, Vesalius, al igual que un gran artista, fue el primero en verlo realmente.

Siempre obsesivo, a Vesalius le atormentaba cada detalle de *De Humani Corporis*, incluyendo qué papel y qué tipo de letra usar, y atravesó los Alpes, de Italia a Suiza, para supervisar la impresión. Para el primer libro encuadernado, encontró a otro artista para que pintara a mano los dibujos, y tras revestir el libro de terciopelo de seda morada, lo llevó al norte y lo presentó al Santo Emperador Romano, Carlos V. Era junio de 1543, y en una coincidencia notable, Nicolás Copérnico había publicado *Sobre las revoluciones de las esferas celestes* una semana antes. Pero en tanto que *Sobre las revoluciones*, escrito por un astrónomo de 70 años, desplazaba a los seres humanos del centro del cosmos, *De Humani Corporis*, escrito por un anatomista de 28 años, nos elevaba, nos glorificaba como maravillas arquitectónicas. Tal glorificación casi pagana del cuerpo no le agradó a todo el mundo, ni siquiera a algunos anatomistas, que vilipendiaron a Vesalius y exigieron que retirara todas sus críticas a Galeno. (El mentor de Vesalius lo apodó calumniosamente Vesanus, en latín «hombre loco», con un conciso juego de palabras adosado a su trasero). Siendo ignorante de los asuntos médicos, a Carlos V le encantó *De Humani Corporis* y promovió a Vesalius como médico de la corte.

En 1559, sin embargo, Carlos había muerto, y Vesalius pasó a servir en la corte del hijo de Carlos, el frío y remoto Felipe. Pasaba la mayor parte del tiempo tratando a los nobles de gota, enfermedades

venéreas y oclusiones intestinales, por lo que disponía de poco tiempo para llevar a cabo trabajo original. Así, cuando se supo el desastroso resultado de Enrique en el torneo, Vesalius se apresuró a ir a París, cambiando a diferentes diligencias, por lo que recorrió más de 300 km en 48 horas.

Pronto conoció a Paré; en ocasiones, los neurocientíficos modernos se emocionan al pensar en este encuentro: dos titanes que finalmente se reúnen. Habían estado a punto de conocerse antes, en 1544, cerca de Saint-Dizier, cuando el ejército en el que Vesalius prestaba sus servicios sitió el ejército de Paré. En esta ocasión, cualquier combate sería mano a mano, y estos dos hombres orgullosos y ambiciosos probablemente se sitiarían, evaluándose entre sí. Pero contaban con poco tiempo para desperdiciarlo en posicionamientos.

Si los esbozos de la época son exactos, los aposentos del rey se habían convertido en una especie de zoológico. Había perros deambulando, boticarios que desmenuzaban hierbas y trozos de momias a los pies de la cama, y los cortesanos rodeaban al rey como zopilotes, interrumpiendo su descanso. Enrique yacía en una cama de columnas con suntuosas cobijas y un busto desnudo colgado sobre la cabecera. Las notas sobre el caso informan que el rostro se le había hinchado grotescamente y el cuello se le había endurecido como un pan francés tieso. Aún podía ver con el ojo izquierdo, pero la lanza le había cegado el derecho y había dejado expuesto el hueso de la cuenca ocular; la venda manchada de pus se pegaba a las almohadas de seda. Gracias al conocimiento

moderno del trauma cerebral, podemos conjeturar que Enrique tenía un sabor metálico en la boca. Lo peor de todo es que sin duda sentía un nubarrón tenuemente negro, y un terrible dolor le punzaba en la parte posterior de la cabeza. En sus momentos lúcidos, animosamente conducía los asuntos de Estado, enviando cartas, disponiendo que la boda de su hermana procediera, incluso condenando a algunos luteranos despreciables. Pero cuando se le hinchaba el cerebro y el dolor de cabeza aumentaba, se confundía y perdía la visión por momentos. Dormía a ratos y pedía reiteradamente música suave, que nunca se le negaba, y también que le llevaran a Diana, lo que no se le concedía.

Milagrosamente, Paré y Vesalius no encontraron fracturas en el cráneo de Enrique, ni siquiera una grieta fina. (Desde tiempos antiguos, los doctores contaban con algunas formas de buscar grietas. Podían untar algo de tinta en la parte superior de la cabeza y observar si se filtraba, o podían golpear el cráneo con un palito y escuchar, dado que los cráneos con grietas sonaban distinto que los intactos, de manera similar a como suenan las campanas con grietas y las que están intactas). Numerosos médicos de la corte se alegraron por esta noticia y proclamaron que Enrique viviría; al igual que la mayor parte de los médicos de entonces, creían que el cerebro no podía sufrir un daño serio si no había una fractura en el cráneo, al igual que la yema de huevo no puede dañarse si la cáscara no está rota. (Incluso algunas jurisdicciones no reconocían un golpe en la cabeza como asesinato a menos que rompiera el cráneo). Cabe admitir que las fracturas del cráneo tienen un aspecto

terrible, mucho más espeluznante que un cráneo sin fracturas, de modo que el razonamiento tenía cierta lógica.

Vesalius y Paré razonaron de forma diferente. Tras ver al rey, Vesalius llevo una tela blanca y le pidió a Enrique que la mordiera. En forma más bien irreverente, en seguida la arrancó de la mandíbula real. El cuerpo de Enrique se convulsionó, puso sus manos impulsivamente en la cabeza y dio alaridos de dolor. Algo como el sonido de una docena de espadas desenvainadas en esta afrenta, pero la atrevida maniobra convenció a Vesalius de que Enrique moriría. El autor de *De Humani Corporis* sabía más que nadie qué tan delicado es el cerebro —se puede sacar con una cuchara, como un aguacate maduro— y su larga experiencia le decía que las personas con un dolor tan intenso generalmente no sobrevivían.

Por su parte, Paré se basó en la experiencia del campo de batalla. Con frecuencia, un soldado golpeado por un proyectil o por una bala de cañón no mostraba síntomas externos, incluso podía no sangrar. Pero su mente sufría altibajos y su cerebro pronto se desvanecía. Para investigar este misterio, Paré realizaba una autopsia rápida. Las autopsias eran raras y generalmente ilegales en aquel tiempo, pero tales leyes se relajaban en el campo de batalla. Y cuando Paré hacía sus autopsias furtivas, a menudo encontraba tejido hinchado y amoratado, y en ocasiones aun muerto, dentro de estos cerebros, signos de un nuevo diagnóstico controvertido llamado *conmoción cerebral*. Paré también había visto casos donde la cabeza había recibido un golpe en un lado, pero el daño cerebral se concentraba



en el lado opuesto, daño denominado *lesión por contragolpe*. De hecho, a menudo estas eran las lesiones más mortales. Así, en una predicción digna de superar incluso a Nostradamus, Paré sugirió que el cerebro de Enrique había sufrido una conmoción cerebral del lado opuesto que era mortal y que tenía el daño localizado en la parte posterior del cerebro. Cada uno de ellos se basó en diferentes experiencias y conocimientos al juzgar que el rey estaba en las últimas, pero ninguno de ellos tomó en cuenta el imperativo antiguo de que las lesiones de la cabeza con sangre eran forzosamente las peores. En vez de fijar su atención en las fracturas y en la pérdida de sangre, únicamente se centraron en el cerebro.

En lo referente al tratamiento, discutieron la posibilidad de hacer una trepanación en el cráneo del rey para retirar cualquier exceso de fluidos y de sangre «corrupta», pero los riesgos superaban los beneficios, por lo que abandonaron la idea. Mientras tanto, examinaron las cabezas de los delincuentes decapitados. La historia no especifica la metodología exacta utilizada en este caso —si alguien sujetaba las cabezas en un tornillo de banco para estabilizarlas o tal vez las colgaban como piñatas para manejarlas—, pero el cabo de la lanza de Montgomery tuvo mucho desgaste al golpear sus caras. Era una macabra mezcla de brutalidad medieval y conocimiento experimental moderno, y Paré y Vesalius examinaron con avidez sus objetivos en busca de claves. Desafortunadamente, las cabezas ofrecieron poca inspiración para el tratamiento.

Los dos hombres podrían haber aprendido mucho más limitándose

a observar al rey, cuyo sufrimiento presagiaba muchos grandes descubrimientos durante los siguientes cuatro siglos de la neurociencia. Enrique siguió perdiendo y recobrando la coherencia, llegando al borde de la inconsciencia. Padeció convulsiones y parálisis temporal, dos aflicciones misteriosas a la sazón. En forma extraña, la parálisis y las convulsiones afectaban solo la mitad de su cuerpo a la vez, un claro indicio (en retrospectiva) de que el cerebro controla las mitades del cuerpo en forma independiente. La visión de Enrique también aparecía y desaparecía, una clave de que la parte posterior del cerebro (donde Paré esperaba encontrar el daño del lado contrario) controla nuestro sentido de la vista. Lo peor de todo es que el dolor de cabeza de Enrique seguía intensificándose, lo que le indicaba a Paré que el cerebro del rey se estaba hinchando y que los vasos sanguíneos del interior del cráneo se habían roto. Tal como sabemos hoy en día, la inflamación y la presión del fluido pueden aplastar las células cerebrales, destruyendo las conexiones y los circuitos que atraviesan el cuerpo y la mente. Esto explica por qué las lesiones del cerebro pueden ser letales aun cuando el cráneo no sufra fractura alguna. De hecho, las fracturas del cráneo pueden salvar la vida de la gente al darle al cerebro hinchado o a los derrames de sangre lugar para expandirse. La historia de la neurociencia ha demostrado que el cerebro es extraordinariamente resiliente, pero una cosa que no puede tolerar es la presión, y los efectos secundarios del trauma, como la hinchazón, a menudo son más mortales que el golpe inicial.

El rey Enrique II finalmente sucumbió a una hemorragia

intracraneal a la 1 p. m. del 10 de julio. La reina Catalina ordenó que todas las iglesias celebraran seis misas de réquiem diariamente y ordenó que todas las campanas de las iglesias —que habían estado lamentándose por el rey— se callaran. En medio de este repentino silencio lúgubre, Vesalius y Paré comenzaron su famosa autopsia.

Abrir a un rey, o incluso sugerir hacerlo, era atrevido. En esa época los anatomistas podían abrir un cuerpo por una de dos razones: una lección pública o una autopsia. Ambas actividades tenían un tufo de pésima reputación. A mediados de 1500, algunas ciudades, especialmente en Italia, habían relajado un poco las antiguas prohibiciones de llevar a cabo disecciones en favor de propósitos didácticos, pero en forma muy limitada, y las autoridades podían permitir una al año (generalmente en invierno para evitar la descomposición) y además solo se podían practicar a delincuentes, debido a que un veredicto oficial relativo a la «muerte y disección» agregaba un poco más de castigo póstumo al colgado. La mayor parte de los reinos limitaban las autopsias a casos de posible envenenamiento, de infanticidio o de otros actos nefastos. Y en algunos casos una «autopsia» no requería abrir el cuerpo. No resulta claro por qué Catalina cedió ante Paré y Vesalius y permitió una autopsia total e invasiva de Enrique, dado que todos sabían quién lo había matado y cómo lo había hecho, pero la historia agradece que lo haya permitido.

Vesalius había expuesto los pasos adecuados para abrir un cráneo en *De Humani Corporis*. Por lo general, esto incluía cortar la cabeza

para facilitar el examen del cerebro, pero por deferencia al rey simplemente elevó el mentón colocando un trozo de madera bajo la nuca. Alguien sujetó un mechón del pelo canoso del rey para mantener firme el cráneo, mientras otra persona (probablemente Vesalius, el experto en disección) comenzó a serrar 2.5 cm arriba de las cejas. Tras haber cortado un círculo en la cabeza y quitado la tapa, encontró las membranas delgadas (las meninges) que rodean al cerebro. En *De Humani Corporis* Vesalius sugería que los estudiantes hicieran un corte en las meninges con las uñas de sus pulgares para desenvolverlas. A continuación, alentaba a los estudiantes a hundir sus dedos y a estrujar y acariciar todas las capas: para él, la disección representaba tanto un placer táctil como visual. Pero con Enrique, Vesalius se contuvo una vez más, quizá en parte porque el cerebro de Enrique no se veía tan apetitoso. El frente y los lados se veían normales, pero en la parte posterior —en el extremo opuesto al golpe—,<sup>3</sup> Vesalius y Paré encontraron acumulaciones de fluidos ennegrecidos debajo de la meninges, como ampollas a punto de reventar. El cerebro mismo también tenía la parte posterior amarillenta y putrefacta, una masa similar al pus que medía un pulgar de ancho a lo largo por dos pulgares de ancho

---

<sup>3</sup> No sabemos muy bien, ni siquiera hoy, por qué el cerebro de Enrique sufrió solo una lesión de contragolpe. Estudios modernos muestran que la repentina aceleración del cerebro —por lo general el resultado de un objeto en movimiento que golpea la cabeza— con frecuencia causa daño en el mismo lado que el golpe (esto se conoce como lesiones de golpe). En contraste, la desaceleración del cerebro —el resultado de una cabeza en movimiento que golpea algo inmóvil— generalmente causa lesiones por contragolpe, daños en el lado opuesto. Pero estas no son reglas inmutables: un cerebro puede sufrir lesiones ya sea de golpe o de contragolpe en cualquier caso, o incluso en ambos, o conforme rebota de un lado al otro dentro del cráneo. A pesar de ello, la física del caso de Enrique era complicada por el hecho de que su cabeza ya estaba en movimiento cuando un objeto en movimiento (el mango de la lanza) la golpeó.

a lo alto. De igual importancia resultó su descubrimiento de que los fragmentos de madera de la lanza de Montgomery nunca habían penetrado al cerebro.

No resulta del todo claro lo que Vesalius y Paré comprendieron, en términos modernos, acerca de cómo el daño cerebral causa la muerte. En sus informes a menudo recurrían a explicaciones del desequilibrio de los humores y a los «espíritus animales» que escaparon del cuerpo de Enrique. No sabían nada de neuronas ni de localización. Y los fragmentos de la lanza de Montgomery probablemente provocaron una infección que debilitó a Enrique y aceleró su muerte, complicación que ellos no podían haber comprendido. Pero la pareja entendió suficientemente bien que la *conmoción y la corrupción* en la parte posterior del cerebro de Enrique, junto con la resultante acumulación de sangre, en última instancia lo habían matado. Determinaron que un trauma producido solamente en el cerebro podía ser mortal, incluso si no hubiera fractura de cráneo. Y al ofrecer estas conclusiones, superaron ampliamente los rumores de ese impostor, Nostradamus. Nostradamus había hablado en forma grandilocuente sobre leones y jaulas de oro. Vesalius y Paré habían predicho qué clase de daño encontrarían dentro del cerebro de Enrique y exactamente dónde lo encontrarían, y habían acertado. Demostraron que la ciencia era un clarividente superior.

\* \* \* \*

Las consecuencias de la muerte de Enrique dañaron lo que él más amaba. Después de él, se prohibió a los reyes franceses, por su

propia seguridad, que participaran en justas. Diana de Poitiers tuvo que entregar las joyas y las fincas, así como el lugar en la corte que había obtenido como amante de Enrique. El nuevo rey de Francia, el débil Francisco II, murió apenas 17 meses después, tras contraer un dolor de oídos mientras cazaba. El siguiente rey, Carlos IX, tenía 10 años, de modo que Catalina asumió el poder como regente y colocó a un italiano, un Medici, a cargo de Francia.

La muerte de Enrique había hecho trizas a Catalina; a pesar del maltrato que le daba, ella lo amaba (incluso cambió su símbolo real original, un arcoíris, por una lanza rota). Pero sus políticas durante los siguientes años traicionaron las esperanzas de paz de Enrique y provocaron décadas de guerra civil entre los monárquicos católicos y los protestantes. Tales guerras llegaron a su nadir en la Masacre del Día de San Bartolomé en agosto de 1572, que probablemente fue maquinada por Catalina. Aunque se proponía dar un golpe quirúrgico contra los líderes protestantes, los asesinatos adquirieron fuerza propia, y las masas se diseminaron por el campo masacrando a miles de personas. Uno de los protestantes que estaba en la mira era nada menos que Gabriel Montgomery, quien, mientras se encontraba en el exilio tras cometer el homicidio involuntario de Enrique, había renunciado al catolicismo. Después de la masacre de San Bartolomé, Montgomery huyó a Inglaterra, pero regresó al año siguiente para combatir a los realistas monárquicos, y capturó Normandía y amenazó conquistar todo el norte de Francia. Este vasto propósito terminó cuando las tropas reales lo capturaron en 1574, y Catalina tuvo el placer de ver

descuartizado y luego decapitado al hombre a quien culpaba de la muerte de su esposo.

En lo que se refiere a los científicos, Paré había tratado a Francisco II en su lecho de muerte, en 1560. El dolor de oídos le había ocasionado acumulación de fluidos en el cerebro, y en esa ocasión Paré también se había rehusado a trepanar a un rey de Francia. Nadie sabe con exactitud la razón de que se negara, y siempre han circulado rumores adversos de que Paré (a la manera de *Hamlet*) introdujo veneno en el oído del joven rey, probablemente a petición de Catalina para que ella pudiera reinar como regente. Sin embargo, hay otra razón por la que Paré no le practicó una neurocirugía de emergencia. Los riesgos implicados en una trepanación eran altos, y él sabía que podría ser culpado por cualquier percance. Esto era verdad por partida doble, dado que en ese tiempo Paré se había convertido al protestantismo y, por tanto, lejos de ser alguien a quien Catalina le confiara un asesinato, tenía una posición precaria en el gobierno de Su Majestad. De hecho, Paré logró sobrevivir con dificultades a la Masacre del Día de San Bartolomé, 12 años después.

No obstante, durante los intervalos de paz en París, Paré gozó de una vida próspera. Escribió un manual para cirujanos militares y un libro de texto de anatomía, que era un plagio de los textos de Vesalius. (Para Paré esto no representaba nada del otro mundo, y refería que su apropiación era «tan inofensiva como encender una vela con la llama de otra»). También hizo campaña contra las momias y los cuernos de unicornio y contra otras curas en boga.

Más importante fue que la autopsia de Enrique lo inspiró a escribir un libro sobre las heridas del cerebro. El libro llamaba la atención sobre el peligro de las lesiones del lado contrario y de la acumulación de fluidos, y continuaba la tarea vital de relacionar lesiones del cerebro específicas con síntomas específicos, el *modus operandi* de la neurociencia durante los cuatro siglos siguientes. El mejor cirujano del mundo pasó el ocaso de su vida en París ofrecido sus servicios a cuatro reyes, y murió en su cama en una de sus cinco casas.

Vesalius tuvo un final más desagradable. Un mes después de la autopsia de Enrique, el rey Felipe cambió la fría Bruselas por la soleada España. Vesalius lo siguió, pero al poco tiempo se arrepintió de haberlo hecho. Existen dos relatos diferentes acerca de lo que finalmente lo llevó fuera de España. El relato menos probable narra que Vesalius se puso demasiado nervioso para empezar la autopsia de una mujer noble durante una noche, y encontró que su corazón aún latía cuando la abrió. Al parecer, la familia de la mujer recurrió a la Inquisición, y Vesalius solo pudo salvar el pellejo al aceptar hacer una peregrinación a Jerusalén.

El segundo relato, aunque al parecer es más verídico, resulta todavía más extraño. El heredero al trono de España, el infante don Carlos, era un niño débil y febril. Sin embargo, nadie le tenía gran simpatía porque también era un psicópata. Nació con dientes y disfrutaba rechinándolos en los pezones de su nodriza hasta hacer que sangraran y se infectaran, y pasó gran parte de su infancia quemando animales vivos. Ya de adolescente, cambió sus aficiones



y se dedicó a desflorar a chicas jóvenes. Una noche de 1562, el infante rompió una escalera para raptar a una joven que había espiado, pero el karma le metió una zancadilla. Dio una voltereta y se rompió la cabeza al caer por la escalera, y se quedó ahí sangrando algún tiempo. Los médicos españoles no pudieron curar al príncipe, por lo que Felipe envió a Vesalius. Este encontró una pequeña pero profunda herida en la base del cráneo del príncipe y sugirió una trepanación para mitigar la presión. Los médicos españoles, resentidos por una interferencia extranjera, se negaron. En lugar de ello, permitieron que la gente del pueblo desenterrara el cadáver disecado, de cien años de antigüedad, de fray Diego, un cocinero de un monasterio local que tenía la reputación de obrar milagros. A continuación, los ciudadanos locales entraron en el aposento del infante para deslizar a Diego bajo las sábanas del joven; el joven, que para entonces estaba más o menos fuera de sí, se arrimó al fraile y comenzó a soñar con visitas del fraile. Unos cuantos días después había logrado mejorar un poco y Vesalius finalmente se impuso sobre los otros médicos y perforó el cráneo cerca de la cuenca del ojo y drenó algo de pus. El infante se recuperó una semana después de esta intervención, pero los médicos y la gente del pueblo atribuyeron unánimemente el hecho a Diego, quien más adelante fue canonizado por el milagro de Vesalius.

Lo absurdo del hecho molestó a Vesalius y lo convenció de abandonar España. De este modo, planeó un peregrinaje santo para escapar. Primero visitó Padua, donde había elaborado *De Humani*

*Corporis* y consiguió nuevamente su antiguo trabajo como profesor. Sin embargo, tal vez sintiéndose culpable por haber recurrido al ardid de una peregrinación, Vesalius siguió su trayecto a la Tierra Santa y desembarcó en Jafa en el verano de 1564. Visitó Jerusalén y las planicies de Jericó y zarpó de regresó satisfecho, pero nunca llegó a Padua. Compró boleto en un barco turista de bajo costo que no contaba con suficientes provisiones, y cuando las tormentas empezaron a hacer estragos en la embarcación durante el viaje de regreso, los pasajeros empezaron a expirar a causa de la falta de víveres y de agua potable. Como salidos de *La balsa de la medusa* de Géricault, los cadáveres se arrojaban por la borda y, por una vez en su vida, la vista de esos cadáveres espantó a Andreas Vesalius. Algo enloquecido, logró desembarcar en cuanto el barco se acercó a Zante, una isla en lo que actualmente es el occidente de Grecia. De acuerdo con diferentes relatos, murió a las puertas de Zante, una ciudad portuaria, o logró llegar con dificultad a una posada inmunda, en donde las personas del lugar, temerosas de la plaga, lo dejaron morir solo. Cualquiera cosa que haya sucedido, fue una muerte anticlimática. No hubo autopsia alguna para determinar la causa de su muerte.

A final de cuentas, el único beneficiado de la muerte de Enrique fue el incipiente campo de la neurociencia. En un nivel básico, la autopsia de Enrique confirmó, sin lugar a dudas, que existían lesiones del lado opuesto y que el cerebro podía sufrir un trauma a pesar de que el cráneo no tuviera daño alguno. Es una lección que, tristemente, aún estamos reaprendiendo. Los boxeadores rudos, los

mariscales de campo y los jugadores de *hockey* no dan importancia a las contusiones cerebrales, basándose en la teoría de que *si no hay sangre, no hay daño*. Pero cada una de las contusiones cerebrales debilita al cerebro y eleva las posibilidades de más contusiones. Tras múltiples golpes, las neuronas empiezan a morir y se abren orificios esponjosos. Como consecuencia, la personalidad de las personas se desintegra, produciéndoles depresión, disminución de sus capacidades y tendencias suicidas. Han transcurrido cuatro siglos, pero los atletas machos modernos<sup>4</sup> podrían cambiar sus protecciones para el deporte por armaduras y participar en una justa con Enrique.

En un nivel más profundo, la muerte de Enrique ayudó a inaugurar

---

<sup>4</sup> Junior Seau y muchos otros atletas profesionales sufrieron contusión tras contusión durante sus carreras, y parece obvio vincular sus subsecuentes problemas e incluso sus suicidios a esta violencia.

Debemos tener cuidado al atribuir todos sus problemas al daño cerebral, ya que muchos atletas retirados están perdidos por otras razones. Después de que durante años se les dijo qué hacer día tras día, de pronto su vida pierde estructura. Después de ser agasajados y consentidos, repentinamente se encuentran solos. Después de volverse millonarios a los 20 años, se quedan en bancarrota. No es de sorprender que se depriman.

Dicho esto, claramente ocurre algo más. El cerebro de personas de 40 años no debería verse (como muestran las autopsias) casi igual al de personas de 90 años y aquejadas de enfermedades neurodegenerativas. El daño también se parece al trauma producido por artefactos explosivos improvisados usados en guerras modernas. Los médicos militares ya han declarado que el daño cerebral crónico es la lesión característica de las recientes guerras en Irak y Afganistán. Los aficionados al fútbol americano generalmente se angustian por los esguinces de ligamentos o del dedo gordo del pie, pero el daño cerebral también podría ser una lesión característica del fútbol americano.

El pago de 765 millones de dólares hecho por la NFL como compensación a jugadores con contusiones y daños cerebrales es una señal de que la liga finalmente se está tomando en serio el asunto. Pero el cínico en mí teme que poco va a cambiar y que el dinero tan solo calmará la conciencia colectiva de nosotros los aficionados. Y de cierta forma, enfocarse en los jugadores de la NFL no llega al meollo del asunto: el cerebro de los futbolistas de preparatoria y universidad aún está en desarrollo y es mucho más susceptible a sufrir daños; además, ellos no reciben ninguna compensación económica por su dolor. A veces me pregunto si dentro de diez años las madres dejarán que sus hijos jueguen tochito. Ya tenemos Madres Contra Conductores Ebrios (MADD). ¿Vendrá luego Madres Contra el Tochito?

un nuevo enfoque hacia la neurociencia. No es posible considerar modernos a Vesalius ni a Paré: ambos veneraban a Galeno, a Hipócrates y al resto de integrantes del grupo de médicos griegos. Pero los dos superaron a los antiguos al hacer hincapié en los experimentos y en la observación. Vesalius legó un nuevo mapa del cerebro; Paré, nuevas diagnósis y técnicas quirúrgicas, y en tanto que la autopsia de Enrique no fue la primera, en términos de prestigio, tanto del paciente como de los médicos, fue el resultado de la ciencia médica anterior. El tratamiento que se otorgaba a la realeza definía lo que se convertiría en el cuidado común para los demás, y tras la muerte de Enrique, las autopsias comenzaron a expandirse por toda Europa. Tal expansión facilitó la correlación de un daño específico del cerebro con la conducta alterada, y con cada nueva autopsia, los neurocientíficos aprendieron a identificar los síntomas de las personas de una manera más *precisa*.

Pronto los científicos superaron la anatomía general para entrar en un reino con el que nunca soñaron Paré y Vesalio, el microscópico. Al igual que los físicos analizaron a profundidad las partículas fundamentales del universo, los neurocientíficos comenzaron a analizar cada vez más profundamente la materia fundamental del cerebro, analizándola en tejidos y células y axones y sinapsis antes de llegar a la esencia básica del cerebro: sus neurotransmisores.

## Parte II

## Células, sentidos, circuitos

## Capítulo 2

## La sopa del asesino

Ahora que ya contamos con una visión general del cerebro, lo investigaremos parte por parte en los siguientes capítulos, empezando por sus piezas más pequeñas, los neurotransmisores, que transmiten señales entre las células.



Los caminos de Dios no son los caminos del hombre, las razones de Dios no son las razones del hombre, de manera que cuando Dios le dijo a Charles Guiteau que le disparara al presidente, Charles Guiteau aceptó. Y si al hacerlo al mismo tiempo salvaba a su amado

Partido Republicano, tanto mejor.

La relación entre Dios y Guiteau se remontaba tiempo atrás. Durante su infancia, su madre se rapaba la cabeza y se encerraba en su habitación a cantar pasajes de la Biblia. Su padre estaba obsesionado con los sermones milenaristas de un tal John Noyes, y tras fracasar en un examen de ingreso a la universidad, Charles se unió al culto de Noyes, culto utópico de Oneida, Nueva York, obsesionado con el sexo. Guiteau pasó la Guerra Civil en ese lugar, pero incluso las damas poliamorosas de Oneida, que practicaban el amor libre, lo rechazaban al sentir repulsión por sus ojos saltones, su sonrisa torcida y su monomanía. Se burlaban de él llamándolo Charles *Get-Out*, (que significa «lárgate' en inglés).

Y tras haberse largado, en 1865, comenzó a evangelizar, primero mediante la creación de un periódico, *The Daily Theocrat*, que fracasó. Posteriormente se dedicó a predicar, encantando a las multitudes con pláticas como *Por qué dos tercios de la raza humana se encaminan hacia la perdición*. También publicó un libro de su autoría, *The Truth* [La verdad], sobre la segunda llegada de Cristo. La mayor parte del libro era descabellado —consideraba a Stanley y a Livingstone signos del apocalipsis—, y lo que no era descabellado lo plagiaba de Noyes. En el ínterin, Guiteau pasó el examen de abogacía (dependiendo del año, contenía tres o cuatro preguntas y él necesitaba contestar correctamente solo dos), pero perdió su primer caso al asustar al jurado con una diatriba mientras amenazaba con el puño y arrojaba saliva. A continuación, trabajó en el cobro de deudas de morosos, pero en general se embolsaba el

dinero pagado por sus clientes, y tras salir corriendo de las pensiones por estar en la lista negra, se trasladó a Chicago para vivir a expensas de su hermana, Frances, y de su marido, un abogado llamado George Scoville. Ese arreglo tan conveniente terminó cuando intentó golpear a Frances con un hacha. Regresó a Nueva York, donde se casó con una bibliotecaria de la YMCE (Asociación Cristiana de Jóvenes), a quien le daba puñetazos, la pateaba y la encerraba en el clóset por replicarle de forma insolente. Ella se divorció, pero solo después de haberlo cuidado hasta que recobró la salud luego de haber sido contagiado de sífilis por una prostituta. La enfermedad finalmente llegó a infectarle el cerebro. Guiteau se consideraba a sí mismo apto para la política. Siendo un republicano empedernido, escribió un discurso electoral estereotipado en 1880 en apoyo del intento de Ulysses S. Grant para un tercer período como presidente. Cuando James Garfield obtuvo la nominación del partido republicano, Guiteau simplemente sustituyó el nombre por Garfield. Entonces suplicó a los miembros de la campaña de Garfield de Nueva York, incluyendo a Chester Arthur, nominado para vicepresidente, que le permitieran pronunciar el discurso. El partido finalmente lo envió a un mitin de trabajadores negros. Invasado por el pánico escénico, Guiteau balbuceó algunos párrafos y abandonó el lugar. No obstante, se convenció a sí mismo de que había ganado Nueva York para Garfield. Así, después de que Garfield ganó la elección, Guiteau gastó algunos de sus últimos dólares para tomar un tren a Washington D. C. y pedir trabajo en la nueva administración.

No solo él, sino cerca de otro millón de personas buscaban trabajo. Era el tiempo de mayor intensidad del acaparamiento de cargos públicos del partido victorioso, lo que transformaba los primeros meses de cualquier presidencia en una feria del empleo. A pesar de no hablar una lengua extranjera o de no haber viajado alguna vez al extranjero, Guiteau decidió buscar un puesto en Europa. Tras haber esperado durante horas en una cola, finalmente se encontró con Garfield, a quien le entregó el discurso que «aseguró» Nueva York, con «Consulado de París» garabateado en la parte superior. A estas alturas, Guiteau solo contaba con una camisa, usaba fundas de hule para la lluvia a manera de zapatos y no tenía calcetines. Pero dedicó su mejor sonrisa para Garfield y se retiró, lo que dejó al presidente desconcertado preguntándose qué demonios acababa de pasar.

En aquellos días los ciudadanos comunes podían visitar la Casa Blanca sin contar con invitación, y a finales de marzo Guiteau comenzó a fastidiar a los secretarios de Garfield e incluso a los miembros del gabinete para pedirles novedades de su puesto en París. El secretario de Estado terminó gritándole a Guiteau que se callara, y cuando Guiteau fue sorprendido robándose papel de la Casa Blanca, se le prohibió entrar. No obstante, Guiteau —el hombre era un verdadero optimista— siguió echando un vistazo a los periódicos en busca de alguna noticia sobre su nombramiento. Esto nunca sucedió. Y otras noticias de los periódicos lo preocuparon aún más. Garfield —a pesar de su éxito anterior como rector de universidad, oficial de la Guerra Civil y congresista de



Ohio— pronto vio que su administración se tambaleaba. Algunas promesas incumplidas habían provocado una fractura entre los republicanos, y los dos senadores republicanos de Nueva York, en un arranque de ira, renunciaron. Con cada uno de los encabezados condenatorios, los ojos saltones de Guiteau se salían aún más. El Partido Republicano se estaba desintegrando; alguien tenía que salvarlo.

«Mata a Garfield» fue lo que al principio le susurró Dios a Guiteau en mayo de 1881. Aunque resultaba anonadante que, tal como él lo había planteado, «Jesucristo y Compañía» lo hubieran elegido para ejecutar el acto, entre más lo ponderaba Guiteau, más lógico le parecía. «Mata a Garfield». Sí, una vez desaparecido Garfield, su cuate de Nueva York, Chester Arthur, asumiría el poder y calmaría las aguas republicanas. Sin duda, Arthur perdonaría a Guiteau una vez que le hubiera explicado que habían sido órdenes de Dios. ¡Diablos! Todavía podría ver París.

Guiteau pidió prestados 10 dólares y compró un revolver British Bulldog en una tienda de armas situada a una manzana de la Casa Blanca y pagó una cantidad extra por una culata de marfil, porque algún día se vería más hermosa en un museo. Guiteau no había disparado un arma en su vida, por lo que se fue a la cuenca del Potomac a practicar. El culatazo de la pistola casi lo tiró al lodo, y solo dio en el blanco una vez, causando un orificio en un árbol joven. Siempre seguro de sí mismo, esa misma semana empezó a seguir los pasos del presidente. También comenzó a revisar *The Truth*, seguro de que pronto se convertiría en un *bestseller*.

Guiteau decidió asesinar a Garfield en la iglesia, así que lo siguió hasta ahí un domingo para hacer cierto reconocimiento. A pesar de la necesidad de pasar desapercibido, un acelerado Guiteau se puso de pie y gritó al predicador: «¿Qué piensan de Cristo?» (en su diario, Garfield habló de «un joven pesado que gritó»). Guiteau cambió de idea esa semana y decidió matar a Garfield en la estación de tren. Pero dio marcha atrás, todo enternecido, cuando vio a la señora Garfield caminar tomada del brazo de su esposo.

Semanas después Guiteau suspendió un tercer intento de asesinato porque hacía demasiado calor, y después abandonó un cuarto intento porque no quería interrumpir una conversación aparentemente importante entre Garfield y el secretario de Estado. Finalmente, los periódicos dieron a conocer que el 2 de julio Garfield se iría de Washington durante el verano, y Guiteau cobró ánimo para actuar. El gran día se levantó a las cuatro de la mañana, practicó algunos tiros junto al Potomac, lustró sus botas y tomó un taxi a la estación de tren, donde desenvolvió el arma en el baño y se dispuso a esperar.

Esa mañana Garfield se levantó optimista, deseoso de abandonar la ciénaga hedionda de Washington y todas sus disputas partidistas y sus roñosos buscadores de trabajo. Irrumpió en la habitación de sus hijos pequeños, Abram e Irvin, y se puso a hacer payasadas como si fuera adolescente, parándose de manos, cantando a Gilbert y Sullivan, saltando sobre la cama para demostrar que el hombre viejo aún era vigoroso. Llegó a la estación alrededor de las 9:20 a. m. y se enfiló con un consejero hacia su tren.

«Mata a Garfield». Guiteau se escabulló hasta acercársele a una distancia de menos de dos metros. El primer tiro le rozó el brazo a Garfield, aturdiéndolo. Guiteau disparó de nuevo pegándole en la espalda baja. Este segundo tiro desencadenó un pandemonio en la plataforma: gritos, aullidos, caos. Guiteau se retiró caminando con rapidez, pero un policía lo atrapó a la salida de la estación.

Mientras tanto, a Garfield se le desplomaron las piernas y cayó; en la espalda tenía un círculo rojo. Al poco tiempo llegaron dos médicos, al igual que sus asesores, entre ellos Robert Todd Lincoln, quien 16 años antes había visto que sacaban a su padre del Teatro Ford. «Señor presidente, ¿está mal herido?», preguntó un doctor. De acuerdo con un relato, Garfield dijo en voz baja. «Soy un hombre muerto».

Así empezó la vigilia nacional de los últimos días de James Garfield. Con la reciente expansión de las líneas de telégrafo a lo largo del mundo, el sufrimiento de Garfield se convirtió en un auténtico acontecimiento en vivo, y el médico de Garfield, un tal doctor Doctor Bliss (*sic* el nombre y el apellido, «Doctor Dicha»), aprovechó al máximo el nuevo medio. Los periódicos de costa a costa reimprimían sus boletines diarios, y muchas ciudades colocaban las actualizaciones en enormes vallas en las plazas públicas.

Desgraciadamente, el doctor proporcionaba más dicha (*bliss*) a sus relaciones públicas que a su cuidado médico. Garfield padeció tres problemas principales durante los siguientes meses: aislamiento, hambre y dolores. Aislamiento porque Bliss lo confinó a una cama e, inicialmente, prohibió que hasta sus parientes lo vieran. Hambre

porque Bliss, temeroso de una infección intestinal, comenzó a alimentar al presidente por vía rectal, con un potingue de caldo de res, yemas de huevo, leche, whisky y opio. (El presidente, con el estómago vacío, pasaría muchas horas de ese verano fantaseando con platillos sustanciosos de su infancia, como sopa de ardilla). Dolor porque el segundo tiro que recibió de Guiteau se alojó en su torso; él describía este malestar como una «garra de tigre» que le raspaba las piernas y los genitales. Bliss intentó extraer la bala, pero por más veces que introdujo los dedos en la herida y buscó en la ingle de Garfield, la bala lo eludía. Otros médicos también lo intentaron con sus manos, e incluso Bliss contrató a Alexander Graham Bell para que improvisara un tosco detector de metal hecho de baterías y alambres. Ningún vestigio. Algunos médicos le sugirieron a Bliss que mejor verificara cerca de la médula espinal de Garfield, debido a que el desplome de las piernas del presidente en la estación y el dolor subsecuente al tiroteo parecían indicar un problema neurológico. Bliss los ignoró y siguió excavando. Mientras tanto, siguió dando a conocer lo que un historiador denominó boletines «fraudulentamente optimistas» sobre el progreso y la segura recuperación de Garfield. Otros médicos filtraron valoraciones más negativas, lo que produjo una desavenencia en el equipo médico del presidente.

Finalmente, Bliss le concedió a Garfield el deseo de escaparse de Washington, y lo trasladaron a la cabaña del presidente en la costa de Nueva Jersey. Los herreros tendieron casi un kilómetro de vía adicional hasta la puerta de la cabaña. Y luego empujaron el vagón

de ferrocarril de Garfield el último medio kilómetro, tras haberse quedado atorado en una colina. El cambio de escenario y el aire del mar al principio animaron al presidente, pero en muy poco tiempo decayó. Y además, aún no podía comer. En total, Garfield perdió casi 40 kilos en 80 desdichados días, y por si fuera poco, los dedos de Bliss terminaron por infectarle la herida, convirtiéndola en una bolsa viscosa de pus. Garfield ya no tenía posibilidades de luchar por la vida. Murió el 19 de septiembre de 1881. En la autopsia se encontró la bala alojada cerca de la columna vertebral.

El público, tanto del norte como del sur, gemía de angustia. Garfield había sido el ideal estadounidense, un presidente que auténticamente había pasado de la pobreza a la riqueza, y su duelo —sin mencionar el odio hacia Guiteau— unió al país probablemente por primera vez desde antes de la Guerra Civil. De hecho, Guiteau por poco no llegaba a su juicio, que tendría lugar ese año, debido a que dos aspirantes a ser una especie de Jack Ruby trataron de vengarse. Uno de ellos (el carcelero de Guiteau) erró por un metro y medio, y otro le disparó atravesando su abrigo, pero no llegó a ningún órgano vital.

Finalmente, Guiteau fue procesado en noviembre, y George Scoville, su pobre cuñado, se encargó de la defensa. Apabullado —normalmente se ocupaba de asuntos de tierras—, planteó un caso de demencia. Guiteau se burló de esto pues se consideraba completamente sano, de lo contrario Dios no lo hubiera elegido. Pero involuntariamente apoyó los argumentos de Scoville al interrumpir constantemente el juicio: en diversos momentos, con su

voz quejumbrosa, áspera, cantó un verso épico (*El cuerpo* de John Brown), llamó «idiotas» a los jurados y anunció su candidatura para la presidencia de 1884. También afirmó de manera vociferante que la acusación de asesinato era injusta porque él simplemente le había disparado a Garfield, pero los *médicos* lo habían matado (en este punto quizá tenía razón). Las excentricidades de Guiteau no se limitaban a los tribunales; los periódicos lo sorprendieron vendiendo fotografías autografiadas desde su celda, a 9 dólares la docena.

Sorprendentemente, la defensa por locura no llegó a ningún lado, incluso después de que Guiteau se comparó con Napoleón, con san Pablo, con Martín Lutero y con Cicerón. El deseo de venganza del público se había vuelto muy intenso, y el fiscal lo reforzó al mostrar las vértebras de Garfield destrozadas. Además, psiquiatra tras psiquiatra testificaron que Guiteau distinguía lo que estaba bien y mal, por lo que estaba mentalmente sano. De 140 testigos, tan solo un hombre sostuvo, firmemente, sin reserva, que Guiteau había perdido la cabeza.

Pese a tener solo 29 años, Edward Charles Spitzka había adquirido renombre en ciertos círculos como patólogo cerebral. El caso de Guiteau lo volvió famoso, en parte porque testificó no obstante haber recibido amenazas de muerte de parte de ciudadanos enojados ante la posibilidad de que contribuyera a liberar a Guiteau. Aparte de todos los signos psicológicos de locura, como la ilusión relativa a Dios, Spitzka también señaló la existencia de signos de problemas neurológicos en Guiteau. En particular la sonrisa torcida, el ojo izquierdo vago y la lengua que le colgaba

implicaban que no podía controlar ambos lados de la cara en forma igual. En suma, posteriormente Spitzka definiría a Guiteau como «el registro más consistente de comportamiento de loco, de conducta de loco y de lenguaje de loco [...] en la historia de la psicología forense». El jurado no estuvo de acuerdo y en enero de 1882 encontró culpable a Guiteau. Remitido a su celda, Guiteau esperó durante meses el perdón por parte de Arthur. Cuando este no llegó, no le dio importancia, ansioso de probar los frutos del paraíso.



*El asesino Charles Guiteau (izquierda) y su cerebro (derecha). El letrero en el tarro dice: «Lo que queda del cerebro de Guiteau» (National Library of Medicine).*

En el patíbulo, cerca del río de Anacostia, incluso recitó un poema que había escrito para la ocasión: *Voy a ir hacia el Señor* (la ciudad

le negó su petición del acompañamiento de una orquesta) Cuando el verdugo le colocó la capucha, ocultando su sonrisa torcida por última vez, Guiteau dejó caer los versos. Unos minutos después él mismo cayó a tierra.

La autopsia tuvo lugar noventa minutos después, a las 2:30 p. m. En general, el cuerpo de Guiteau se veía íntegro, excepto por las quemaduras en el cuello que le había provocado la cuerda. Al igual que la mayor parte de las víctimas de ahorcamiento, Guiteau había tenido una erección y había eyaculado antes de morir. Lo más importante era saber si su cerebro estaba ileso. La mayor parte de los científicos de la época creían que la locura, la verdadera locura, siempre se revelaba por un daño evidente en el cerebro, como lesiones, hemorragias, tejidos pútridos o algo similar. Sin embargo, dentro del cráneo de Guiteau al principio todo parecía estar bien. Su cerebro pesaba aproximadamente kilo y medio en una báscula de tendero, un poco más del promedio, y aparte de algunas pequeñas anomalías (algunas arrugas de más en ciertas partes, un hemisferio derecho ligeramente plano), su cerebro parecía normal, escalofriantemente normal.

No obstante, desde tiempos de Vesalius y Paré, las autopsias se habían vuelto un arte cada vez más microscópico. Y bajo el microscopio, el cerebro de Guiteau se veía horrible. La corteza exterior de la superficie, la materia gris que controla el pensamiento superior, casi no tenía manchas. Las neuronas habían perecido en tropel dejando pequeños orificios, como si alguien hubiera carbonatado el tejido. Mugre marrón amarillenta, un remanente de



vasos sanguíneos que habían muerto, también se encontraba en todas partes. En términos generales, los patólogos encontraron «una enfermedad indudablemente crónica [...] extendida en todas las partes del cerebro». Tal como había testificado Spitzka, sin lugar a dudas Guiteau estaba loco.

Debido a que los estigmas de la locura —los signos físicos del daño cerebral— solo aparecían en un nivel microscópico, la mayor parte de los neurocientíficos seguían poniendo en duda la evidencia, porque la mayor parte de los neurocientíficos de la época no apreciaba la importancia de la microanatomía. De hecho, solamente durante las siguientes dos décadas los neurocientíficos darían los primeros pasos auténticos sobre la explicación de la forma en que funcionan las células cerebrales. Tal conocimiento aparecería justo a tiempo para el siguiente asesinato de un presidente de los Estados Unidos y para la siguiente disputa nacional sobre la locura delictiva.

\* \* \* \*

A finales del siglo XIX, la mayor parte de los biólogos creían en la *teoría celular*: la idea de que todas las criaturas vivientes estamos compuestas totalmente por diminutos y blandos ladrillos denominados *células*. Pero los neurocientíficos no estaban tan seguros. En efecto, podían existir células separadas en el resto del cuerpo; pero, bajo el microscopio, parecía que las neuronas no tenían rupturas o separaciones entre ellas, sino que parecían estar fundidas entre sí en una red grande y delicada. Además, los neurocientíficos creían que, a diferencia de otras células más autónomas, las neuronas también *actuaban* al unísono, latiendo y

pensando como si fueran una sola. Llamaban a esta gran red de neuronas *retículo neural*.

El fin de la teoría del retículo neural empezó con un accidente sucedido una noche de 1873. Cuenta la leyenda que Camillo Golgi se encontraba trabajando a la luz de las velas en la cocina de un viejo manicomio italiano, cuando de un codazo tiró un vaso de solución de plata sobre algunas rebanadas de cerebro de lechuga. «¡Merda!». La solución de plata se usaba para teñir tejidos y Golgi supuso que su torpeza había arruinado sus muestras. Sin embargo, las examinó al microscopio unas semanas después y para su regocijo encontró que la plata había teñido las células cerebrales de una manera peculiar y muy útil. Unas pocas células absorbieron la plata en su totalidad y las que la habían absorbido destacaban en forma notable: siluetas negras sobre un fondo amarillento, con sus fibras más finas y sus racimos que repentinamente se volvían visibles. Fascinado, Golgi se dedicó a perfeccionar la técnica de teñido, que denominó *la reazione nera* (reacción negra).<sup>5</sup>

Los científicos de aquel tiempo ya sabían que el sistema nervioso contenía dos tipos principales de células, las neuronas y las células gliales. (Las neuronas procesan los pensamientos y las sensaciones del cerebro, y también componen los cuerpos nerviosos. Las gliales, cuyo significado proviene del griego *glía*, "unión", "pegamento", mantienen las neuronas en su lugar y, entre otras funciones,

---

<sup>5</sup> Otra versión de esta leyenda sostiene que la mujer de la limpieza de Golgi merece al menos un poco de crédito por la *reazione nera*. De acuerdo con este relato, una noche la mujer tiró el cerebro del búho y la solución de plata a la basura, donde se mezclaron. Golgi los sacó a la mañana siguiente y decidió echarles un vistazo.

proporcionan nutrientes). Sin embargo, Golgi fue el primero en ver estas células en completo detalle. Las gliales redondas, con sus finos tentáculos como medusas negras congeladas en ámbar, lo dejaron atónito. Las neuronas también tenían un aspecto exótico, compuestas de tres partes distintas. Cada neurona tenía un cuerpo circular interior, una intrincada mata de ramas de *dendritas* que brotaban del cuerpo y un glorioso axón, un brazo que se extendía increíblemente lejos del cuerpo, girando y volviéndose millas microscópicas antes de surgir en sus propias ramas pequeñas en el extremo lejano. Golgi dedujo que las neuronas deben de comunicarse a través de sus axones, dado que las ramas en la punta lejana a menudo estaban enredadas con otras neuronas. De hecho, los axones estaban tan estrechamente enredados que Golgi no podía ver espacio entre las neuronas, de modo que se volvió un firme defensor de la teoría reticular.

Otros neurocientíficos, entre ellos Santiago Ramón y Cajal, encontraron *la reazione nera* tan encantadora como la había encontrado Golgi. «Convierte el análisis anatómico en una joya y en un placer», declaró entusiasmado Ramón y Cajal, y comparó las manchas con «hermosos dibujos en tinta china sobre papel de pergamino transparente». Esta definición es muy particular, pero para Ramón y Cajal tales descripciones eran conocidas, pues mientras crecía en España, había aspirado a ser artista. Sin embargo, su sueño se esfumó a los 10 años de edad, cuando un paisajista local afirmó que carecía de talento, lo que provocó que el padre del niño le quitara los pinceles y los caballetes y lo inscribiera

en una escuela jesuita. Aburrido y molesto, Ramón y Cajal comenzó a volverse agresivo y a la edad de 11 años fue encarcelado por construir un cañón con un barril de petróleo y hacerlo estallar en el portal de un vecino. Su padre toleró esto, pero cuando las calificaciones del niño empezaron a bajar, lo sacó de la escuela y lo puso de aprendiz con un barbero. Ramón y Cajal de pronto empezó a apreciar su educación y se volvió a inscribir en la escuela, y comenzó a estudiar diversas materias de medicina, entre ellas hipnosis. Se decidió por la neurociencia, y la reacción de Golgi le abrió los ojos a la belleza de ese campo, lo que le permitió unir la neurociencia con el arte.

Sin embargo, por más que venerara el talento de Golgi, Ramón y Cajal no estuvo de acuerdo con sus conclusiones, en especial en lo relativo a la materia gris del cerebro. Anatómicamente, el cerebro contiene dos sustancias distintas, la materia gris y la materia blanca. La materia gris tiene un alto porcentaje de neuronas y en su mayoría reside en la superficie del cerebro, en una corteza arrugada llamada *córtex*. (O al menos la mayor parte de la materia gris reside *cerca* de la superficie: dos terceras partes del córtex no se pueden ver desde el exterior, estando corrugados y plegados justo debajo de la superficie. Si se desenvuelve y se extiende, el córtex sería aproximadamente del tamaño de una funda de almohada, pero solo tendría una décima de pulgada de espesor). Tras examinar cientos de manchas en su microscopio, Ramón y Cajal observó que la materia gris no se veía en absoluto como sostenía Golgi, con todas las neuronas fusionadas. Ramón y Cajal vio neuronas separadas.

Además, cuando en un experimento Ramón y Cajal estrangulaba algunas neuronas y las dejaba marchitarse, el deterioro siempre terminaba en el borde de la siguiente neurona, en lugar de matarla también, tal como sería de esperarse si ambas estuvieran fusionadas.

Ramón y Cajal también rechazó la metáfora de Golgi relativa a la organización a gran escala de las células cerebrales. En vez de una redcilla neuronal extendida horizontalmente, Ramón y Cajal vio neuronas dispuestas en diminutas columnas verticales de alrededor de cien neuronas cada una, pequeñas pilas que cubrían la superficie del cerebro como barba. Ramón y Cajal admitió que, en ocasiones, los axones de una columna llegaban en forma horizontal a las columnas cercanas, pero la organización vertical<sup>6</sup> era la regla

---

<sup>6</sup> Las neuronas en la corteza generalmente se organizan a sí mismas en seis capas, y además de todos sus otros descubrimientos, Cajal fue la primera persona en describir esta disposición. Este libro no ahonda demasiado en el funcionamiento de las capas de corteza individuales, pero si quieres un resumen rápido, aquí está.

Las capas se enumeran del I al VI, siendo la I la más cercana al cuero cabelludo y la VI la más profunda dentro del cerebro. Por lo general, los datos entran a la corteza a través de la capa IV, la más complicada. (De hecho, con frecuencia esta se divide en las subcapas: IVa, IVb, etc.). Las neuronas de la capa IV pueden enviar la información ya sea hacia arriba o hacia abajo. Si la envían hacia arriba, las capas II y III, especialmente, comienzan a procesarla. Este proceso podría requerir llegar horizontalmente a otras columnas cercanas, pero las cosas a menudo se manejan internamente. Las neuronas de la capa IV también pueden enviar información a las capas V y VI. Las capas V y VI envían información a otras partes del cerebro, cosa que tiene lógica, ya que son las más cercanas a los cables de materia blanca que envían información a todas partes. En general, las neuronas V entran en contacto con partes distantes del cerebro o con la médula espinal, mientras que las neuronas VI alertan al importantísimo tálamo (más tarde hablaremos de él).

Curiosamente, algunos científicos sostienen que podemos saber lo que trama el cerebro simplemente al observar las capas que están activas en un momento dado. Si únicamente las capas superiores están activas, eso significa que el cerebro está pensando, anticipando y planeando. Si las seis capas están activas, es probable que la acción sea inminente, ya que solo las capas inferiores llegan hasta la central del tálamo y a la médula espinal.

Por cierto, desde hace mucho tiempo se volvió popular pensar en las neuronas de estas capas como si fueran pequeñas compuertas lógicas que realizan cálculos. No es una metáfora mala,

general.

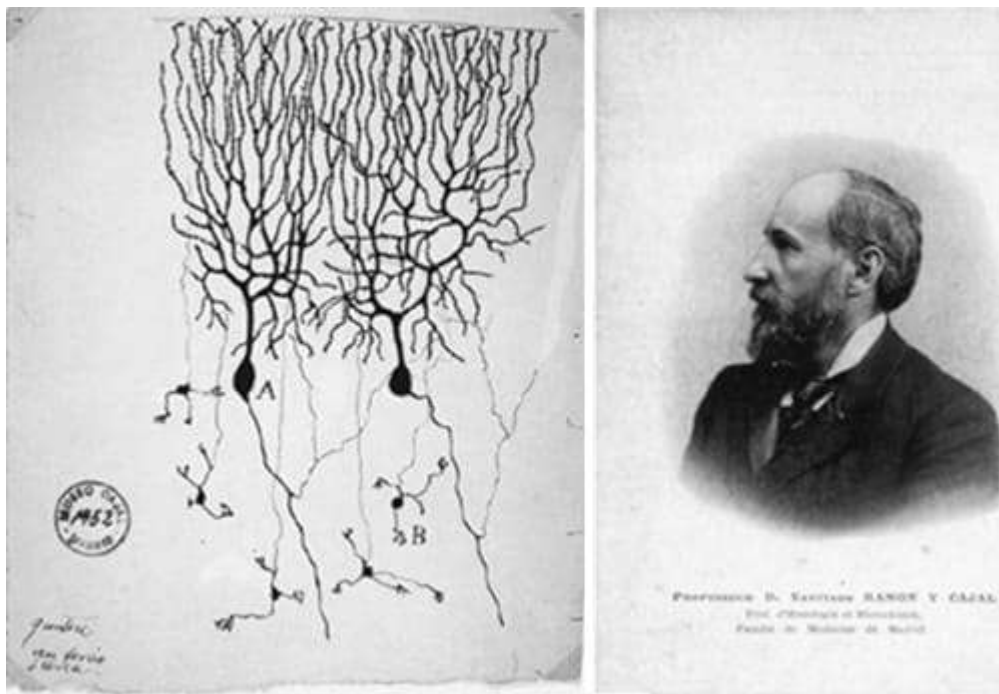
Por último, en tanto que Golgi creía que las neuronas se comunicaban exclusivamente a través de sus axones, Ramón y Cajal consideró que no era así. Cerca de los ojos, por ejemplo, Ramón y Cajal vio que las *dendritas* se dirigían a la retina, dispuestas a absorber información. Y dentro de largas cadenas, las neuronas generalmente se alineaban de un axón a una dendrita, uno tras otra. De hecho, los axones de una neurona encajan en las dendritas de la siguiente neurona, como una mano con cien dedos que penetran en un guante de cien dedos. Todo esto solo podía significar una cosa: las neuronas podían hablar con los axones, pero escuchaban a las dendritas. Ambos eran esenciales para la comunicación.

Tales hallazgos llevaron a Ramón y Cajal a proponer la *doctrina de la neurona*, uno de los más importantes descubrimientos de la neurociencia. En suma, las neuronas de Ramón y Cajal no eran continuas, sino que tenían separaciones minúsculas entre sí. Y transmitían información solamente en una dirección: de la dendrita al cuerpo de la célula y al axón. Esto es, sin importar la señal de la que se tratara (¡comida!, ¡tigre!, ¡hurra!), siempre entraba a una

---

nuestros cerebros computan muchas cosas, pero les hace falta algo esencial sobre las neuronas. Las compuertas lógicas en los circuitos eléctricos son estáticas en un sentido: siempre hacen lo mismo. Las neuronas no son estáticas. Son dinámicas y cambian su comportamiento a lo largo del tiempo, incluso en horas y minutos. Como han señalado algunos científicos y filósofos (que se remontan a Platón), una metáfora más precisa sería pensar en el cerebro como en una ciudad y en las neuronas como en personas pequeñas. Las personas dentro de una ciudad son parecidas en muchos sentidos: todos comemos, respiramos, dormimos, trabajamos, nos quejamos, etc. Pero todos realizamos distintas actividades cada día, y conforme maduramos, cambiamos nuestro comportamiento. Lo mismo pasa con las neuronas.

neurona a través de sus dendritas, pasaba a través del cuerpo de la célula para su procesamiento y solo entonces derivaba hasta el axón. (Pienso en esta progresión, en sentido alfabéticamente inverso, como  $d \rightarrow cb \rightarrow a$ ). Cuando la señal llegaba a la punta del axón, la neurona hacía cosquillas a las dendritas de la siguiente neurona en la hilera, y así empezaba de nuevo el proceso. Golgi pudo haber visto por primera vez la verdadera forma de las neuronas, pero Ramón y Cajal determinó cómo funcionaban estas figuras.



*Izquierda: Neuronas hermosamente intrincadas dibujadas por Santiago Ramón y Cajal, neurocientífico y a veces artista. Derecha: El mismo Cajal. (National Library of Medicine).*

Sin embargo, para Ramón y Cajal fue difícil que se aceptara la

doctrina de la neurona. Se vio obligado a crear su propia revista para difundir sus ideas, aunque esto no ayudó porque pocos científicos se tomaban la molestia de leer revistas españolas. Así, en 1889 arriesgó su carrera al viajar a una conferencia en Alemania, el centro científico más importante del mundo, incluso teniendo que pagar su viaje ya que su universidad se negó a hacerlo. Por fortuna para él, sus magníficos dibujos hechos a mano le ganaron algunos conversos. Y a lo largo de la siguiente década la doctrina de la neurona encontró apoyo en los círculos científicos, si bien a regañadientes. Numerosos científicos aún se negaban a creerle a Ramón y Cajal, y en 1900 dos ejércitos de neurocientíficos habían establecido sus diferencias con los *reticulistas* de Golgi, por un lado, y con los *neuronistas* de Ramón y Cajal, por el otro, quienes a cada año que pasaba se despreciaban cada vez más.

No obstante, la historia adora las bromas, de modo que Golgi y Ramón y Cajal compartieron el Premio Nobel en 1906. Ramón y Cajal refunfuñó sobre el hecho, lamentando la «cruel ironía del destino de juntar como a hermanos siameses unidos por los hombros a adversarios científicos de un carácter tan contrastante». En los discursos de aceptación del premio, los dos hombres, especialmente Golgi, atacaron los «detestables errores» y las «omisiones deliberadas del otro». Desde luego, este no era el Premio de la Paz.

Finalmente, la doctrina de la neurona triunfó porque podía explicar mucho más. Incluso la revelación de la mente de Charles Guiteau comenzaba a tener sentido. En la autopsia de Guiteau se encontró



un amplio daño en las células gliales que sostenían y alimentaban a las neuronas. Sin tal sostén, las neuronas languidecían y se morían, especialmente en su materia gris, que se reducía a una cortinilla de puntos. Incluso donde las neuronas habían sobrevivido tenían menos axones y menos ramas de dendritas de lo que era normal, reduciendo más su capacidad de comunicarse y de procesar los pensamientos. En retrospectiva, el cerebro de Guiteau ofrecía una prueba desagradable pero definitiva de la forma en que funcionaban las neuronas, o en que dejaban de hacerlo.

No obstante, como sucede con todos los grandes descubrimientos la doctrina de la neurona de Ramón y Cajal planteó tantas preguntas como las que resolvía. La más importante: si las neuronas estuvieran separadas, ¿de qué manera una señal atravesaría la brecha entre ellas? Parecía que solo había dos posibilidades: corrientes eléctricas o pulsaciones químicas. Una vez más, cada bando en esta batalla tenía sus seguidores y sus partidarios incondicionales, con las *chispas* defendiendo la electricidad y las *sopas* defendiendo una mezcla de elementos bioquímicos. Y una vez más, la disputa entre ellos traspasó el campo de la neurociencia e influyó el debate sobre la cordura de un asesino enigmático.

\* \* \* \*

Sonrisa, apretón de manos, codazo. Sonrisa, apretón de manos, codazo. Sonrisa, apretón de manos, guiño de ojo, risa; sonrisa, apretón de manos, codazo. El 6 de septiembre de 1901 William McKinley estaba en onda. En sus cinco. A lo largo de sus cinco años como presidente, a McKinley le encantaba perderse entre la

multitud: coqueteaba con las amas de casa, saludaba a los banqueros quitándose el sombrero, les pellizcaba los cachetes a las niñas engalanadas con cintas. Pero con el fin de evitar que los admiradores lo retuvieran, desarrolló el método del apretón de manos de McKinley. Sonreía ampliamente e interceptaba los dedos de la persona sobre su palma, de modo que podía separarse cuando quisiera. A continuación, les movía los codos con su mano izquierda y los apartaba suavemente con un codazo, dejando el lugar libre para el siguiente objetivo. Sonrisa, apretón de manos, codazo; cincuenta apretones de mano por minuto. Pero mientras visitaba Búfalo el 6 de septiembre, un extranjero con bigote superó tácticamente a McKinley. Le apretó la palma de la mano al presidente e incluso mientras uno de los guardias de McKinley avanzaba dando tumbos, mantuvo el saludo de mano durante un tiempo sospechosamente largo.

La Exposición Panamericana de Búfalo había cautivado a multitudes durante meses, con corridas de toros y reproducciones de aldeas japonesas y fuentes dignas de Versalles. La exposición Viaje a la Luna mostraba enanos vestidos como alienígenas, que servían queso verde y una Torre Eléctrica de 118 m —una aguja iluminada con miles de «velas eléctricas» (esto es, focos)— que brillaba de una manera tan hermosa durante la noche que a la gente se le salían las lágrimas. La visita de cuatro días de McKinley coronó la exposición como el acontecimiento nacional del año, y McKinley respondió, la tarde del 5 de septiembre, con el mejor discurso de su presidencia sobre la prosperidad sin límite de los

Estados Unidos.

Sin embargo, entre la multitud jubilosa de 50 000 personas, un hombre —un trabajador de constitución delgada con un pequeño bigote y pocas esperanzas de gozar de esa prosperidad— estaba furioso. Leon Czolgosz había empezado a trabajar de tiempo completo en 1883, a los 10 años de edad, y para 1893 ganaba 4 dólares al día como hilador cerca de Cleveland. Pero su hilandería redujo los salarios durante el pánico financiero de 1893 y lo despidió cuando participó en una huelga. Habiendo sido un republicano comprometido antes de este suceso, Czolgosz (*chol-gosh*) se declaró socialista. Durante esa década, el creciente movimiento socialista se había enfrentado en numerosas ocasiones a los dueños de las fábricas, y el conflicto había escindido ideológicamente al país. Las condiciones brutales en las fábricas horrorizaban a la mayoría de la gente, pero los estadounidenses se sentían igualmente asustados por las turbas revoltosas que marchaban por las calles a favor de la revolución.

Czolgosz logró recuperar su trabajo usando un nombre falso. Pero su vida como trabajador terminó cuando tuvo una misteriosa crisis mental en 1898. Se retiró a la granja familiar, donde holgazaneaba la mayor parte de las tardes, haciendo trabajos mecánicos ocasionalmente, pero la mayor parte del tiempo cazando conejos y hojeando temas socialistas. También se volvió retraído y tomaba él solo sus comidas de leche bronca y galletas en su habitación del ático, posiblemente porque tenía miedo de que su madrastra, Catrina, lo envenenara (rastros de paranoia). Su único recuerdo feliz

de esos años tuvo lugar en julio de 1900, cuando leyó en el periódico sobre un tejedor de seda italo-estadounidense, Gaetano Bresci, que había asesinado al rey Humberto I de Italia. Czolgosz se sintió fascinado por la valentía de Bresci y conservó el recorte de la noticia.

En mayo de 1901, Czolgosz oyó hablar a la lideresa anarquista Emma Goldman en Cleveland. En ocasiones, Goldman glorificaba los asesinatos, y tal como Czolgosz dijo posteriormente a sus carceleros, «cuando oí a Goldman mi cabeza estuvo a punto de estallar [...] Me enardeció». Y en el acto se convirtió del socialismo al anarquismo. A continuación, siguió a Goldman a Chicago, donde acosaba a los líderes anarquistas locales, llamándolos «camaradas» y pidiéndoles, en tono conspirativo, que asistieran a sus «reuniones secretas». En general, la mayor parte de los anarquistas lo encontraban patético. Otros lo consideraban ignorante (para empezar, era incapaz de distinguir las contradicciones entre el socialismo y el anarquismo) o absolutamente peligroso: el editor de un periódico anarquista lo denunció en una publicación como agente de la brigada de narcóticos.

Para demostrar su valor y «hacer algo heroico por la causa», tal como él mismo dijo, el 31 de agosto alquiló un cuarto sobre una taberna en Búfalo, y dijo que tenía la intención de vender recuerdos en la exposición. El propietario recordó que Czolgosz le agradó pues pagó por adelantado sus 2 dólares del hospedaje y bebía buen whisky, no el aguarrás de 5 centavos que tomaba la mayoría de los clientes. Un día de esa semana, Czolgosz compró la misma marca de

revólver que había usado Bresci para matar al rey Humberto, uno chapado de plata de 4.50 dólares, denominado Noche Especial de Sábado. Al ser un buen cazador, Czolgosz no necesitaba practicar al tiro, pero pasó horas en soledad durante la noche (que recuerda a Travis Bickle) sacando el revólver de su bolsillo y envolviéndolo rápidamente en un pañuelo blanco para ocultar su destello.

Cuando llegó a Búfalo el 3 de septiembre, Czolgosz se encontró con el tren de McKinley. Antes de que pudiera disparar, se lanzó una descarga de cañonazos que daba la bienvenida al presidente. La sacudida hizo añicos algunas ventanas del tren y los detalles de la seguridad de McKinley se pusieron en primer plano, de modo que Czolgosz se escabulló. Durante los siguientes tres días se dedicó a seguir los pasos del «gobernante» (sus palabras) alrededor de la exposición, siguiéndolo cerca de la Torre de la Libertad y de la plaza de toros de las Calles de México y de otras exposiciones. Pero Czolgosz nunca pudo pegar un tiro adecuado.

El 6 de septiembre, el último día de la visita del presidente en Búfalo, McKinley se dirigió a las Cataratas del Niágara, que alimentaban las dinamos eléctricas que iluminaban la exposición. Los reporteros dieron fe de un momento desagradable acaecido esa mañana, cuando el autobús de McKinley se acercó a una línea de gis que marcaba la frontera con Canadá. Ningún presidente en funciones había salido del país con anterioridad, y McKinley advirtió al chofer del autobús que evitara la línea. Una vez superada la crisis, McKinley disfrutó un *buffet* en un hotel. A continuación, se despidió de su esposa, que estaba cansada y sofocada de calor. Ya

acompañado solo de hombres, sacaron los puros y charlaron relajadamente. Un gerifalte local observó que McKinley realmente parecía disfrutar Búfalo. McKinley bromeó: «No sé si me voy a ir de aquí algún día».

A media tarde, McKinley tuvo un último evento, una reunión en el Templo de la Música, un domo rococó de más de seis mil metros cuadrados de terracota, decorado con chillonas pinturas al pastel. La gente había empezado a hacer fila horas antes, y se limpiaba constantemente la cara con los pañuelos porque hacía un calor de unos 30° C. Cerca del principio de la fila, un mesero negro de 1.92 m de estatura, llamado James Parker, trató de entablar una plática para pasar el tiempo con un hombre joven recién afeitado. León Czolgosz lo desairó.

A las cuatro de la tarde, los guardias de McKinley abrieron las inmensas puertas del templo y canalizaron a la multitud a una hilera de sillas cubiertas con lanilla. A un costado, un organista tocaba a Bach en uno de los mayores órganos del país. Czolgosz apenas pudo distinguir a McKinley en el inicio de la cola: el «gobernante» se encontraba entre una jungla de árboles en macetas, bajo dos banderas estadounidenses gigantes. Sonrisa, apretón de manos, codazo; sonrisa, apretón de manos, codazo. McKinley solamente se detuvo una vez, para regalarle a una joven el clavel rojo de la suerte que llevaba en su ojal.

Hacia las 4:07 uno de los guardias de McKinley notó a un hombre italiano moreno con bigote que parecía muy ansioso por encontrarse con el presidente. El guardia pensó en interceptarlo, pero no se

decidió. En ese momento el italiano tomó la mano de McKinley y lo acercó hacia sí. El guardia reaccionó y pegó un brinco hacia delante. Los separó y a continuación vio al sospechoso marcharse.

Mientras tanto, un hombre con la mano derecha vendada con un pañuelo se adelantó. Czolgosz estaba tan cerca que su primer tiro dejó polvo ardiendo en el chaleco de McKinley. Sin embargo, la bala pegó en un botón e hizo una carambola en el esternón de McKinley; los doctores posteriormente encontraron la bala envuelta en su ropa. La segunda bala dio en el blanco, abriéndole a McKinley una herida en el estómago y el páncreas. El pañuelo, aún envuelto alrededor del arma, se incendió.

Czolgosz hubiera querido disparar cinco veces, al igual que Bresci, pero el grandote James Parker, el mesero que estaba detrás de él en la fila, le sujetó el puño y en seguida le rompió la cara. Otro guardia se precipitó al lugar, y luego diez más, y Czolgosz cayó al piso entre imágenes borrosas de botas y culatas<sup>7</sup>. A unos metros de ahí, los guardias pusieron a McKinley en una silla mientras la sangre le brotaba de la cintura. Tras algunos suspiros, McKinley notó el alboroto alrededor de Czolgosz y gritó: «No sean muy duros con él, muchachos» (lo que probablemente salvó la vida a Czolgosz).

---

<sup>7</sup> Los relatos sobre lo que sucedió exactamente después de que Czolgosz disparara el segundo tiro difieren, en especial sobre dónde hacía fila la gente y quién golpeó primero a Czolgosz. He reconstruido los hechos lo mejor que pude. Parte del problema es que los guardias de McKinley cambiaron sus historias antes del juicio de Czolgosz, quizás avergonzados porque un ciudadano, un hombre negro, se hubiera lanzado primero a la refriega.

En cualquier caso, Jim Parker se convirtió en una estrella local. La gente compraba trozos de la ropa que llevaba, y recibió ofertas por los zapatos con los que había pateado a Czolgosz. Las cosas se pusieron feas para él después, cuando los guardias comenzaron a alterar sus testimonios. Un artículo en un periódico titulado, ¿Fue Jim Parker?, incluso sugería que el propio Parker había apretado el gatillo, y no Czolgosz

Momentos después, la comitiva de asesores de McKinley se dirigió hacia él, incluyendo a Robert Todd Lincoln, ese Diamante de la Esperanza de los presidentes republicanos del siglo XIX.

La ambulancia de la exposición —«un carruaje sin caballos», uno de los primeros carros eléctricos— condujo apresuradamente a McKinley a un puesto de socorro muy afamado que se encontraba cerca. El mejor cirujano de Búfalo estaba dedicado de lleno a otro paciente, por lo que los funcionarios consiguieron al médico más destacado que pudieron encontrar, un ginecólogo. Con el pelo a medio cortar —lo sacaron del barbero—, el ginecólogo se preparó para la cirugía mientras McKinley resoplaba éter. Era frustrante que a pesar de la iluminación eléctrica que había en toda la exposición, la clínica no tuviera electricidad. Y no obstante que los asistentes se valieron de espejos para reflejar la luz del sol que estaba desvaneciéndose, el doctor no podía ver bien. Logró coser el estómago, pero no pudo encontrar la segunda bala, y suturó a McKinley sin drenar la herida.

En el ínterin miles de personas se arremolinaban junto al Templo de la Música clamando por que lincharan al asesino; algunos blandían sogas que rompían cerca de las exposiciones. Fue difícil lograr que Czolgosz llegara a la cárcel con vida. En su persona se encontraron, entre otros efectos, 1.54 dólares, un lápiz, un chupón de una botella de bebé y, dice la leyenda, el recorte de periódico del asesinato de Bresci.

Durante la semana posterior a su cirugía, McKinley convaleció en la mansión del presidente de la exposición. Teddy Roosevelt, el



bullicioso vicepresidente, se apresuró a ir a su lado. Lo mismo hizo la esposa de McKinley, Ida. Ella había padecido de epilepsia durante años, y ahora le correspondía cuidarlo por todas las horas que él la había cuidado. Tal y como pasó con Garfield, los médicos de McKinley lo alimentaban por vía rectal y todos los días le informaban a la prensa cuál era su temperatura (aproximadamente 38 grados) y su pulso (aproximadamente 120). Aunque estos números eran altos, se mantenían constantes. Y a causa de que McKinley permanecía coherente, incluso en una ocasión preguntó por Czolgosz, la gente confiaba en que se recuperaría. De hecho, Roosevelt pronto abandonó la ciudad para ir a una excursión de caza. Incluso los médicos de McKinley se opusieron al ofrecimiento de que usaran un objeto de la exhibición para localizar la segunda bala: una máquina de Rayos X diseñada por Thomas Edison. Un encabezado de *The New York Times* del 11 de septiembre declaraba: «El presidente pronto estará bien».

El duodécimo día McKinley probó su primera comida sólida: pan tostado y huevos hervidos. También fue su última comida sólida. Su estómago y su páncreas no se habían recuperado por completo y una infección amenazaba su vida. Esa noche perdía y recuperaba la conciencia. Los asistentes trataron desesperadamente de localizar a Roosevelt, pero no fue posible, pues se encontraba en lo profundo de las montañas Adirondack. Un guardabosques por fin localizó a Roosevelt el 13 de septiembre, y ambos descendieron una montaña en plena noche en medio de una llovizna para tomar un tren a Búfalo. Llegaron demasiado tarde. McKinley decayó rápidamente y

murió a las 2:15 a. m. del 14 de septiembre.

La muerte de McKinley exacerbó un considerable odio público que ya existía contra los anarquistas y los inmigrantes. (Czolgosz era ciudadano estadounidense, nacido en Detroit, pero la mayor parte de la gente decente estaba de acuerdo con el *Journal of the American Medical Association*, que al observar su nombre y su delito consideró: «Menos mal que tiene un nombre que no puede confundirse con uno de un estadounidense»). A pesar de las airadas protestas, Czolgosz parecía indiferente a su destino: los guardias recordaban que un ladrón de bicicletas en la celda contigua a la de Czolgosz estaba destrozado por haber sido atrapado, mientras que Czolgosz se sentaba en actitud flemática día tras día. También se dejó crecer la barba, lo que lo acercaba aún más al estereotipo del anarquista. Para completar el cuadro de desaliño, sus carceleros lo obligaron a usar su misma ropa ensangrentada y la misma ropa interior todos los días hasta el juicio. Pero Czolgosz no tuvo que esperar mucho tiempo, pues su juicio se inició el 23 de septiembre, solo nueve días después de que muriera McKinley. Lo que siguió fueron malos momentos en la jurisprudencia estadounidense.

El juicio duró alrededor de ocho horas, durante dos días. Este tiempo incluyó dos horas para seleccionar al jurado, tiempo en el cual los 12 jurados admitieron que prácticamente ya habían tomado una decisión. Czolgosz, citando su credo anarquista, rechazó la legitimidad de sus defensores nombrados por la corte y se negó a hablar con ellos. Estos tenían la intención de alegar demencia, pero todos los alienistas que habían hablado con Czolgosz lo habían

declarado libre de paranoia y de delirios. (Más que ahondar en sus antecedentes o en sus motivos del crimen, los psiquiatras habían investigado principalmente sus hábitos de lectura o habían tratado de atraparlo en alguna mentira sobre la balacera. Dos psiquiatras no pudieron conseguir que Czolgosz dijera una sola palabra durante dos horas. De todas formas, lo declararon apto para el juicio). Sin contar con la defensa por demencia, los abogados de Czolgosz se dieron por vencidos y se concentraron en defenderse por haberse hecho cargo de esta tarea tan «repugnante». No llamaron a ningún testigo, y cuando se terminó el caso, el jurado regresó media hora después; la mayor parte del tiempo estuvieron discutiendo qué tanto tiempo tenían que esperar para guardar las apariencias antes de condenar a Czolgosz. Dos días después, acorde con el principal tema de la exposición —las maravillas de la electricidad—, un juez de Búfalo sentenció a Czolgosz a morir en la silla eléctrica en la prisión del estado de Auburn.

La primera ejecución que tuvo lugar en la nación mediante electricidad, en 1890, también había acaecido en Auburn y había sido supervisada por Edward Charles Spitzka, el alienista que había insistido en que Charles Guiteau estaba loco. Las cosas no habían salido bien. El prisionero se frió pero se resistía a morir, y su pelo y su carne quemada apestaban el pequeño cuarto de ejecución. Spitzka gritó que prendieran el interruptor de nuevo, pero los electricistas tuvieron que esperar dos minutos enteros para que el generador se recargara. (En su defensa, pruebas anteriores que implicaron la electrocución de un caballo habían salido mucho

mejor).

Para 1901, Auburn había resuelto el problema. Los guardias despertaron a Czolgosz hacia las cinco de la mañana del 29 de octubre y le entregaron pantalones oscuros con una abertura en un costado. Dentro de la cámara de la muerte, un electricista conectó un cable de 22 focos para probar la corriente. Cuando empezaron a brillar, dijo que la silla estaba lista. Czolgosz entró a las 7:06 a. m. y se sentó en La Vieja Máquina que Echa Chispas (*Old Sparky*), un trono de madera toscamente labrado sobre un tapete de hule. Czolgosz inmediatamente condenó de nuevo al gobierno. Mientras tanto, los guardias le pasaron una esponja mojada en agua salada por la cabeza para que sirviera como conductor. A continuación, vino el casco de metal, y otro electrodo que sujetaron a su pantorrilla bajo la abertura de los pantalones. Por último, le colocaron una máscara de cuero que le mantenía la cara en su lugar. También sirvió para amortiguar sus últimas palabras: «Siento muchísimo no volver a ver a mi padre». El electricista esperó hasta que Czolgosz expiró —los gases se expanden cuando se calientan y entre menos aire hay en los pulmones, son menos desagradables los gemidos durante la agonía de la muerte— y apagó el interruptor. Czolgosz se sacudió, perdiendo el control. Tras algunas pulsaciones a 1700 voltios, un médico ya no podía encontrar el pulso de Czolgosz. La hora de su muerte: 7:15 a. m.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Los relatos sobre lo que sucedió exactamente después de que Czolgosz disparara el segundo tiro difieren, en especial sobre dónde hacía fila la gente y quién golpeó primero a Czolgosz. He reconstruido los hechos lo mejor que pude. Parte del problema es que los guardias de McKinley cambiaron sus historias antes del juicio de Czolgosz, quizás avergonzados porque un ciudadano, un hombre negro, se hubiera lanzado primero a la refriega.

Con el cabello todavía húmedo y los labios rizados por el *shock*, se colocó a Czolgosz sobre una mesa cercana para practicarle la autopsia. Un médico diseccionó el cuerpo, mientras que la autopsia de suma importancia del cerebro, incluyendo la determinación de su demencia, recayó en un segundo médico, o más bien dicho en un aspirante a médico, un estudiante de medicina de 25 años, de la Universidad de Columbia.

¿Por qué confiar este trabajo a alguien que carecía de licencia médica? Bien, él ya había publicado muchísimos artículos sobre el cerebro, incluyendo un trabajo que se preguntaba si altas dosis de electricidad dañaban el tejido del cerebro o si alteraban su apariencia, lo que resultaba una consideración importante en este caso. (Había encontrado que los nervios periféricos generalmente se quemaban, pero más allá de unas cuantas hemorragias pequeñas, el cerebro en sí sufría poco). También se le atribuía la pericia frenológica, incluyendo la habilidad de relacionar las deficiencias mentales con aspectos anatómicos inusuales. Lo que acabó de afianzar su selección fue su linaje, porque se trataba de Edward Anthony Spitzka, hijo de Edward Charles Spitzka, que había defendido a Guiteau. Ningún otro padre e hijo doctores pueden jactarse de un involucramiento en dos casos tan históricos. Y en tanto que Spitzka *père* no había logrado convencer al mundo de la demencia de Guiteau, Spitzka *fils* tal vez aún podría garantizar a

---

En cualquier caso, Jim Parker se convirtió en una estrella local. La gente compraba trozos de la ropa que llevaba, y recibió ofertas por los zapatos con los que había pateado a Czolgosz. Las cosas se pusieron feas para él después, cuando los guardias comenzaron a alterar sus testimonios. Un artículo en un periódico titulado, ¿Fue Jim Parker?, incluso sugería que el propio Parker había apretado el gatillo, y no Czolgosz

Czolgosz un perdón científico póstumo.

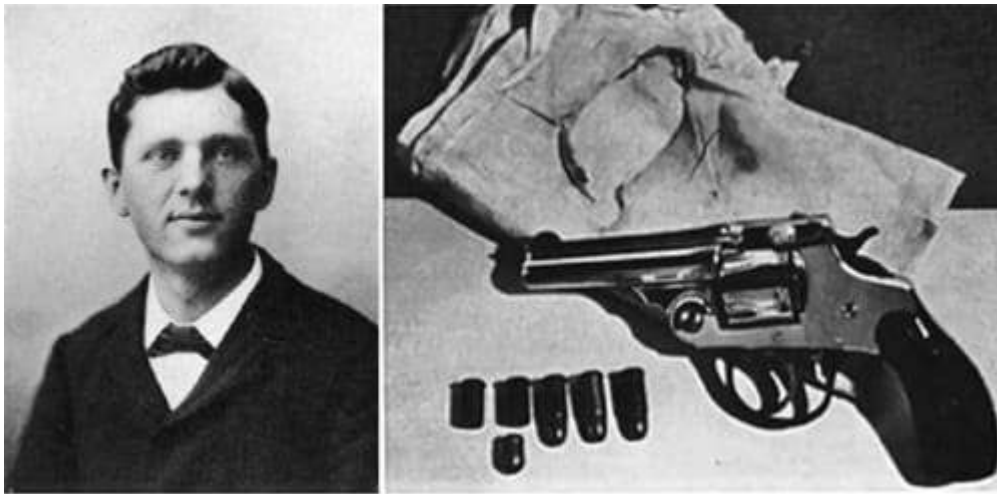
Pero nunca tuvo la posibilidad de hacerlo. Spitzka quitó el cerebro a la 9:45 a. m. y notó su calor (el cuerpo puede alcanzar una temperatura de 130 °F durante una ejecución eléctrica). Mientras se enfriaba, hizo un esbozo y a continuación empezó a investigar pliegue por pliegue y fisura por fisura. Al igual que sucedió con Guiteau, el cerebro se veía normal, desconcertantemente normal en términos generales. Pero antes de que Spitzka pudiera examinarlo microscópicamente, entró el celador de la prisión. El celador había recibido ofertas de 5000 dólares por el cráneo de Czolgosz, y para no arriesgarse a convertir a Czolgosz en un mártir, había decidido destruir el último rastro de él. En forma cruel y maliciosa rechazó la súplica de Spitzka de que por lo menos le dejara una pequeña rodaja del cerebro para examinarla posteriormente. En vez de eso, el celador ordenó que el cuerpo estuviera listo al mediodía. Cubrió el cadáver de Czolgosz con montones de cal viva y, a continuación, arrojó galones de ácido sulfúrico. Basándose en experimentos que había hecho con trozos de carne, calculaba que Czolgosz se licuaría en 12 horas. Para la media noche, el cerebro conflictivo de León Czolgosz ya no existía<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Tras la muerte de Czolgosz, Spitzka hijo continuó estudiando cómo cambia el cerebro al ser electrocutado. En casos de pena de muerte de bajo perfil, con frecuencia llegó a quedarse con el cerebro. Desafortunadamente, su hábito de desaparecer con los cerebros de la gente llegó a los ofendidos oídos del crimen organizado.

Comenzó a recibir llamadas anónimas que le decían cosas como *Aléjate del cerebro de Fat Tony o te arrepentirás*. Después de una veintena de amenazas, Spitzka se volvió bastante paranoico. Hay relatos de él entrando a un auditorio para dar una conferencia con dos pistolas colgando de su cinturón. Revisaba detrás de cada puerta, con las pistolas amartilladas y sus dedos en los gatillos. Luego las bajaba y daba una brillante conferencia sobre, ¡ejem!, enfermedades mentales.

Al igual que su padre, el joven Spitzka no pudo rescatar la reputación del asesino. Pero la neurociencia todavía no había dicho la última palabra. Siendo un científico bueno y serio, el joven Spitzka admitió en la autopsia oficial que no había encontrado signos de demencia. Pero al recapitular, agregó algunas consideraciones: «algunas formas de psicosis —escribió— no tienen una base anatómica verificable [...] Estas psicosis dependen más bien de perturbaciones circulatorias y químicas».



*Izquierda: El asesino Leon Czolgosz. Derecha: La pistola y el pañuelo que Czolgosz usó en el asesinato de McKinley. (National Library of Medicine).*

*Perturbaciones químicas.* Incluso si la anatomía del cerebro parece normal, el cerebro puede no estar funcionando adecuadamente debido a desequilibrios químicos. En este caso, la intuición de

---

Lamentablemente, años de continua paranoia —sumada a una endemoniada ética laboral— hicieron que Spitzka comenzara a empujar bastante el codo, y se convirtió en un borracho melancólico. Se *jubiló* a los 38 años y murió a los 46 años de una hemorragia cerebral, el mismo mal que mató a su padre.

Spitzka resultó notable. A fin de entender los problemas mentales de Guiteau, los neurocientíficos tuvieron que examinar sus células. Para entender los problemas de Czolgosz, tendrían que haber hecho un análisis aún más profundo.

\* \* \* \*

En medio de los juicios de estos dos asesinos estadounidenses, Santiago Ramón y Cajal había revelado que las neuronas eran células separadas. Como corolario, tenían que tener una brecha minúscula, que ahora se denomina *sinapsis*, que las separaba. Pero seguía desconociéndose cómo mandaban exactamente las señales a través de las separaciones, con pulsaciones de sustancias químicas o con señales de electricidad. Los adherentes a cada una de estas ideas se llamaban a sí mismos *sopas* y *chispas*, respectivamente, y su acritud mutua configuraría el siguiente medio siglo de la neurociencia.

Inicialmente, las chispas dominaban. La transmisión eléctrica parecía reciente y moderna; la transmisión química, pasada de moda, como esas viejas y manidas teorías griegas sobre los cuatro humores. También había evidencia experimental para la electricidad. Sondas recientemente inventadas, suficientemente finas para poder deslizarse dentro de las células individuales, revelaron que las neuronas siempre descargaban electricidad cuando se activaban. Se trataba solamente de una descarga interna, pero no cabía duda de que las neuronas también usarían la electricidad externamente para comunicarse entre sí.

Una serie de experimentos macabros con corazones de ranas



parecía apuntalar aún más esta teoría. En 1900 los biólogos sabían que el corazón de una rana, si se retiraba de la rana y se introducía en agua salada, latía *independientemente* dentro de la solución. Solo flotaba ahí, latiendo, completamente separado del cuerpo, pero de alguna manera, completamente vivo. Los científicos descubrieron que incluso podían disminuir o acelerar el ritmo del corazón mediante la descarga de chispas en diferentes hebras de los nervios cortados que conducían al corazón. Es cierto que otros científicos descubrieron que una salpicadura de ciertos químicos podía acelerar o desacelerar el corazón de una forma similar. Pero como las sustancias químicas eran hechas por el hombre, la acción química parecía una extraña coincidencia.

Un joven científico que visitó Inglaterra en 1903, Otto Loewi, encontró fascinantes los artificios con los corazones de las ranas, y al regresar a Austria decidió investigar el vínculo entre los nervios, la electricidad y las sustancias químicas. Sin embargo, Loewi tenía una personalidad distraída y fantasiosa. De joven, a menudo se escapaba de la clase de biología para ir a la ópera o a una conferencia de filosofía. De modo que a pesar de que se convirtió en un destacado farmacólogo, no se ocupó de investigar los corazones de las ranas. En tanto, la doctrina de las chispas ganaba fuerza.

Loewi finalmente regresó a los corazones de las ranas en 1920, si bien en raras circunstancias. La noche anterior a la Pascua de aquel año cabeceaba mientras leía una novela. En sueños, se le apareció un experimento digno de un Nobel, se despertó atontado y lo apuntó. A la mañana siguiente no pudo leer sus notas. Molesto y

después desesperado, escudriñó cada rasgo y cada título. Todo lo que podía recordar era el momento de euforia, el momento en que todo tenía sentido. Abrumado, se retiró a la cama.

A las tres de la mañana de esa noche el sueño regresó. Loewi se levantó y en vez de arriesgarse a volver a perder la transcripción, corrió a su laboratorio. Ahí anestesió a dos ranas, y colocó sus corazones del tamaño de una cereza en dos vasos separados de solución salina, donde latían y latían y producían pocas olas contra el vidrio. Un corazón tenía sus nervios aún unidos, y cuando Loewi descargó chispas en ciertas fibras de los nervios, el latido disminuyó, como se esperaba. El siguiente paso fue lo que hizo que se estremeciera. Extrajo agua salina del primer corazón y la arrojó al otro vaso. El segundo corazón disminuyó su ritmo inmediatamente. A continuación echó chispas en algunas fibras de diferentes nervios del primer corazón, y este se aceleró. Otro trasplante de agua salina también hizo al segundo corazón apresurarse, exactamente como lo había soñado. Loewi llegó a la conclusión de que el nervio arrojaba algunas sustancias químicas cuando se le descargaban chispas. Las sustancias químicas entonces se transferían al segundo corazón cuando él transfería el agua salina.

El experimento de Loewi proporcionó un enorme estímulo a las sopas: prueba de que el sistema nervioso, al menos en algunos animales, utilizaba sustancias químicas para transmitir mensajes. Otros científicos rápidamente descubrieron sustancias químicas que aceleraban el corazón en los mamíferos y posteriormente en seres

humanos. Después de eso, la doctrina de las sopas cobró tanta popularidad tan rápidamente que Loewi obtuvo el Premio Nobel en 1936 por su trabajo basado en su sueño. (Siendo generalmente despreocupado, sin embargo, tuvo que dejar su medalla en 1938 en una bóveda de un banco. Aunque era judío, había prestado poca atención al sombrío nubarrón del nazismo, y cuando Hitler anexó Austria, tuvo que huir)<sup>10</sup>.

Sin embargo, Loewi y las sopas habían ganado solo la mitad de la batalla. Las chispas aceptaban que el cuerpo podía usar mensajeros químicos en el sistema nervioso periférico, que no controla más que las extremidades y las vísceras. Pero dentro del cerebro y la médula espinal —el santificado sistema nervioso central—, las chispas no cedieron. Ahí, insistían, el cerebro solo utilizaba electricidad. Y nuevamente contaban con buena evidencia sobre esto, dado que las neuronas descargaban electricidad cada vez que se activaban. Además, las chispas argumentaban que las sustancias químicas —

---

<sup>10</sup> Loewi fue arrestado antes de huir. Pero en vez de enfocarse en, no sé, liberarse, su prioridad fue asegurarse de que se publicaran los resultados de su última investigación. Fastidió a su guardia hasta conseguir papel y pluma, y luego pasó lo que pudo haber sido sus últimos días en la Tierra escribiendo un artículo científico a partir de lo que recordaba. Afortunadamente, los nazis finalmente lo liberaron, aunque después de haber perdido 45 kg en la cárcel. Loewi emigró a Inglaterra; luego aceptó un trabajo en la Universidad de Nueva York. El único inconveniente fue que primero necesitaba una visa, y la embajada de Estados Unidos le pedía pruebas de que en realidad hubiera trabajado como profesor en Austria. Todo lo que Loewi tenía era su carta de despido de los nazis, que no era precisamente una reluciente referencia. Finalmente encontró un ejemplar de *Who's Who* [Quién es quién] y buscó su biografía. En ella era elogiado encarecidamente, y el funcionario que llevaba su caso quedó impresionado. Después de que Loewi obtuvo las firmas necesarias, le preguntó al hombre si sabía quién había escrito la biografía. El hombre dijo que no. Loewi admitió que él mismo lo había hecho, y luego salió de ahí pitando.

Las vicisitudes de Loewi no terminaron ahí. En la isla de Ellis, le entregó su historial médico sellado a un doctor, y cuando este lo abrió, Loewi leyó, al revés, las palabras *senilidad*, *incapaz de ganarse la vida*. En un instante, Loewi se imaginó enviado de vuelta a Austria y muriendo en la cárcel. Pero el doctor mostró prudencia y lo admitió de todas formas.

lo relativo a «saliva, sudor, mocos y orina»— eran demasiado inactivas para una función del cerebro. Solo la electricidad parecía suficientemente ágil, suficientemente rápida para sustentar el pensamiento. Al igual que los reticulistas de Golgi, las chispas declararon que el cerebro funcionaba en forma diferente al resto del cuerpo.

Pero los que declaran que el cerebro es de alguna forma diferente, de alguna forma biológicamente especial, casi siempre se tienen que tragar sus palabras. Durante las siguientes décadas, las sopas detectaron gran cantidad de sustancias químicas que transmiten señales *solo* dentro del cerebro: los llamados *neurotransmisores*. Estos descubrimientos socavaron la hegemonía de las chispas, y para la década de 1960 la mayor parte de los científicos habían integrado los neurotransmisores en su comprensión del funcionamiento de las neuronas.

A saber: cada vez que se activa una neurona, una señal eléctrica desciende teniendo un efecto en su axón hasta la punta del axón; esto es, la electricidad que las chispas habían detectado mucho tiempo atrás. Pero la electricidad no puede brincar entre las células, ni siquiera a través de la sinapsis de 0.000 001 pulgadas de ancho que separa una neurona de otra. De modo que el axón tiene que convertir el mensaje eléctrico en sustancias químicas que puedan cruzar la brecha. Al igual que un depósito de suministros químicos, la punta del axón almacena y fabrica toda clase de neurotransmisores. Y dependiendo del mensaje que necesita transmitir, la punta guarda algunos en burbujas pequeñísimas.

Estas burbujas posteriormente vierten sus contenidos en la sinapsis, permitiendo a los neurotransmisores fluir a través de la brecha y conectarse con las dendritas de las neuronas cercanas. Esta conexión hace que esas neuronas envíen una señal eléctrica a sus propios axones. En ese momento, con el mensaje entregado, comienza una limpieza. Las células gliales cercanas comienzan a quitar el exceso de moléculas neurotransmisoras de la sinapsis, ya sea por extracción o por la liberación de enzimas depredadoras para que las destruyan. Esto reinicia en forma efectiva la sinapsis, de modo que la neurona se puede activar nuevamente. Todo esto sucede en milisegundos.

En general, puedes pensar en el cerebro como sopa o como chispa, dependiendo de lo que se mida y dónde se mida; en forma muy similar en que los fotones de luz son tanto ondas como partículas.

Dicho esto, el aspecto de sopa ha mostrado ser mucho más complejo. El cerebro contiene cientos de tipos de neuronas, todas las cuales activan esencialmente de la misma manera la electricidad. Como resultado, las señales eléctricas no pueden transmitir muchos matices. Pero las neuronas usan más de cien diferentes neurotransmisores<sup>11</sup> para transmitir las diversas

---

<sup>11</sup> Una nota larga, ¡pero muy buena! El descubrimiento de la mayoría de los cien neurotransmisores conocidos siguió un patrón similar: los científicos descubrieron una nueva sustancia química en el cerebro, la aislaron y luego demostraron que de alguna manera alteraba la actividad de las neuronas.

La principal excepción de este patrón eran los analgésicos naturales del cerebro, llamados endorfinas. En este caso, los científicos empezaron a estudiar fármacos como la morfina y el opio, que atenúan la sensación fijándose a los receptores en el cerebro. Conforme surgió la doctrina de los neurotransmisores, los científicos se dieron cuenta de que el cerebro ya debía emplear sustancias químicas con una estructura similar, o de lo contrario las neuronas no tendrían un receptor para que la morfina y el opio anclaran.

---

El descubrimiento de las endorfinas a principios de la década de los setenta fue uno de los proyectos más complicados en la historia de la ciencia. John Hughes, un brusco chavo cockney que trabajaba en Escocia decidió buscar endorfinas —a las que llamó sustancia X— dentro de los cerebros de cerdos. Esto requería que cada día, antes del amanecer, Hughes fuera al matadero con una sierra para metal, una hacha y un cuchillo en la canasta de su bicicleta. En el camino recogía hielo seco.

Para poder hacerse de los cerebros, Hughes dependía de la generosidad de los trabajadores del matadero, quienes cortaban con sierra las cabezas a los cerdos. Al principio Hughes obtuvo su cooperación hablando sobre lo noble de la investigación médica. Pero pronto se dio cuenta de que el whisky conseguía su cooperación mucho más rápidamente y comenzó a poner una botella en su canasta.

Los trabajadores le daban a Hughes unas veinte cabezas de cerdo al día. Mientras peleaba contra las ratas, Hughes sacaba cada uno de los cerebros tamaño toronja a machetazos y en unos diez minutos; luego los empacaba en hielo seco. Al volver al laboratorio, golpeaba los sesos hasta convertirlos en un puré gris que luego disolvía en acetona. (Sus colegas recuerdan que el laboratorio olía a pegamento de avión y grasa rancia). Finalmente, centrifugaba y evaporaba varias capas para probar si eran sustancia X.

Ahora viene la parte extraña. El mentor de Hughes, Hans Kosterlitz, era el indiscutible experto mundial de dos partes extremadamente específicas de la anatomía: el íleon de *Cavia* y los conductos deferentes murinos, mejor conocidos como intestinos de conejillo de Indias y tubo espermático de ratón. En algún momento, Kosterlitz había determinado que cada una de estas partes, que parecían diminutos gusanos enrollados, era superlativamente sensible a sustancias químicas similares a la morfina. Es decir, si suspendes un íleon de *Cavia* o un conducto deferente murino en líquido y estimulas un cierto nervio que conduzca a él, se contraerá una y otra vez, de forma parecida a los corazones de rana de Loewi. Pero incluso pequeñas cantidades de morfina detienen las contracciones de inmediato.

Así que Kosterlitz y Hughes pasaron meses estimulando los tubos espermáticos y los intestinos —produciendo movimientos intestinales y orgasmos incorpóreos en un matraz— e inyectando químico tras químico de los cerebros de los cerdos para ver si algo los interrumpía. Finalmente encontraron una sustancia, una cera amarilla que olía a mantequilla vieja, que interfería con las contracciones tal como la hacía la morfina. Llegó a conocerse como endorfina, una palabra compuesta para designar la *morfina endógena*.

Por cierto, las drogas (ilícitas y de otro tipo) son una excelente forma de estudiar los diversos pasos involucrados en la neurotransmisión. El éxtasis, por ejemplo, inunda artificialmente las sinapsis entre neuronas con serotonina, permitiéndote estudiar la liberación de neurotransmisores. La cocaína evita que la dopamina y otros químicos sean consumidos tras su liberación.

Entre otros efectos, la fenciclidina (PCP en inglés) interfiere con los receptores dendríticos, impidiendo que ciertos neurotransmisores se enlacen y transmitan mensajes. El LSD reduce la capacidad de una neurona para inhibir a sus vecinas, y por ello permite que la información sensorial fluya de una región del cerebro a otra. Básicamente, para cualquier paso en el proceso de neurotransmisión hay una droga que te hará volar si experimentas con ella.

La historia de Hughes viene de *Anatomy of Scientific Discovery* [Anatomía del descubrimiento científico], de Jeff Goldberg. Puedes conocer más sobre la historia general de las sopas y las chispas en el increíblemente informativo *The War of the Soups and the Sparks* [La guerra de las sopas y las chispas], de Elliot Valenstein.

sutilezas del pensamiento. Ciertos neurotransmisores (por ejemplo, el glutamato) estimulan a otras neuronas, las irritan; otros neurotransmisores (por ejemplo, GABA, ácido  $\gamma$ -aminobutírico) inhiben y anestesian. Algunos procesos cerebrales liberan sustancias químicas, tanto estimulantes como inhibitorias, simultáneamente. (Cuando el tronco encefálico nos manda a la fase de sueño, por ejemplo, fomenta sueños al estimular ciertas neuronas, pero paraliza nuestros músculos al inhibir otras). La neurona en el punto receptor del mensaje debe, por tanto, probar la sopa en una sinapsis cercana y cuidadosa, sopesando cada ingrediente antes de activarse o no. La sopa debe tener un sabor perfectamente apropiado para provocar la reacción adecuada.

\* \* \* \*

La sopa en el cerebro de Charles Guiteau nunca tuvo un sabor adecuado. En retrospectiva, sin duda, casi tenía esquizofrenia, lo que alteraba los neurotransmisores y sesgaba el equilibrio dentro del cerebro, forzando a las neuronas a activarse cuando no debían, e impidiendo que se activaran cuando debían hacerlo. La sífilis también causó un fuerte daño. Con su esquizofrenia, Guiteau ya estaba en el límite, y cuando la neurosífilis empezó a matar las células del cerebro, su mente fue cayendo en la demencia.

León Czolgosz presenta un caso más difícil. En primer lugar, resulta casi imposible separar los juicios sobre su demencia del terror que se tenía en la época al anarquismo. Algunos psiquiatras incluso llegaron a definir el anarquismo *ipso facto* como enfermedad mental. Y aunque los cinco alienistas que examinaron a Czolgosz antes del

juicio lo declararon sano, suena un poco hueco cuando todo el coro de psiquiatras había repetido la misma canción sobre Guiteau. La conducta de Czolgosz antes del juicio tampoco sirve para aclarar gran cosa. Czolgosz tuvo un ataque de gritos en su celda, pero algunos observadores pensaron que lo había fingido. En una ocasión admitió que después de haber decidido acabar con McKinley, «no había escapatoria» de la idea, ni siquiera sabiendo que «ponía mi vida en juego»; pero ¿eso llega al nivel de compulsión insana? ¿Y su hábito de envolver repetidamente un pañuelo alrededor de su mano en la celda? ¿Una conciencia culpable? ¿Un tic obsesivo? Depende de a quién se le pregunte.

Inmediatamente después de que murió Czolgosz, algunos psiquiatras independientes localizaron y entrevistaron a miembros de la familia y a conocidos, y terminaron creyendo que Czolgosz se había desquiciado no mucho antes de visitar Búfalo. Una clave era que el hecho de dispararle al presidente no coincidía con su carácter. Czolgosz no tenía una historia de violencia; de hecho, los clientes en los bares a menudo se reían de él porque en lugar de aplastar a las moscas las sacaba del lugar. Los psiquiatras también notaron que Czolgosz tenía un escaso conocimiento del anarquismo y que apenas se había convertido a él en mayo de 1901, un tiempo cortísimo como para quedar tan obsesionado y echar su vida por la borda sin pensar en una posibilidad de escape. E incluso a los compañeros anarquistas de Czolgosz les desconcertaba la obsesión que tenía por McKinley. El presidente generalmente se había alineado con los empresarios frente a los trabajadores durante las



disputas, pero no era un Rockefeller ni un Carnegie que aplastara a los trabajadores, y McKinley nunca acumuló muchas riquezas. (De cierta forma, incluso los fines de Guiteau parecen más racionales. Guiteau simplemente buscaba instalar a Chester Arthur en la Casa Blanca. Czolgosz quería derrocar el capitalismo y la República de un solo golpe).

Sobre todo, los psiquiatras que estudiaron la vida de Czolgosz hicieron hincapié en lo mucho que había cambiado tras su colapso mental y su retiro a la granja familiar en 1898, cuando se volvió más tenso, desconfiado, más aislado y paranoide. Y en este punto es donde los comentarios de Spitzka sobre «perturbaciones químicas» parecen más proféticos. Czolgosz se derrumbó cuando estaba a mitad de la veintena, una edad común (como algunos historiadores han observado) para que aparezca la esquizofrenia. Yo no creo que se sostenga ese diagnóstico. Czolgosz no era Guiteau, desconectado de la realidad. Pero dado el estado primitivo de la psiquiatría en 1901 y la prisa generalizada por castigar a Czolgosz, los alienistas muy bien pudieron haber pasado por alto síntomas más sutiles, de trastornos más sutiles, de forma deliberada o no. E independientemente del diagnóstico específico, Czolgosz resurgió de su colapso mental como un hombre cambiado: un hombre desesperadamente solo, alguien que anhelaba amigos y un trabajo satisfactorio, pero alguien a quien incluso los anarquistas, el grupo más marginalizado en los Estados Unidos, evitaban. (En esto se parecía menos a Guiteau, que alternaba con la gente y era fogoso, y

más a los solitarios Lee Harvey Oswald<sup>12</sup> y John Hinckley Jr.).

Entender la causa y el efecto de la química cerebral es difícil: ¿La depresión causa cambios en las sustancias químicas del cerebro o los cambios de las sustancias químicas del cerebro causan depresión? La corriente probablemente se da en ambos sentidos. Pero el saldo de la evidencia sugiere que la soledad, el aislamiento y el sentimiento de indefensión pueden mermar los neurotransmisores, pueden envenenar la sopa y debilitar los ingredientes vitales. Seguramente eso es en parte adonde el joven Spitzka —después de verter agua a través de un cerebro que todavía vaporizaba en esa fría mañana de octubre de 1901, en búsqueda de señales de demencia y habiendo terminado sin nada— estaba llegando cuando escribió acerca de los trastornos químicos escondidos.

«Nunca tuve mucha suerte en nada —suspiró Czolgosz en una ocasión— y esto me ha obsesionado». De hecho, lo obsesionaba más de lo que él sabía: el estrés crónico puede marchitar los axones y las dendritas, y distorsionar el pensamiento del cerebro de formas

---

<sup>12</sup> Los asesinos liquidaron a otros dos presidentes de los EEUU, Abraham Lincoln y John F. Kennedy. Desde el punto de vista médico, ambos casos fueron claros: era inevitable que murieran. Pero sí surgió un interesante detalle neurológico con Kennedy en Dallas. Es bien sabido que, en la película de Zapruder, en cierto momento Kennedy alza los brazos de golpe como si se estuviera ahogando.

Los que esparcen conspiraciones han interpretado esto como una evidencia de que recibió un tiro por el frente. Pero unos cuantos médicos han declarado que Kennedy en realidad mostró un reflejo neurológico primitivo, alzar involuntariamente los brazos en respuesta al trauma.

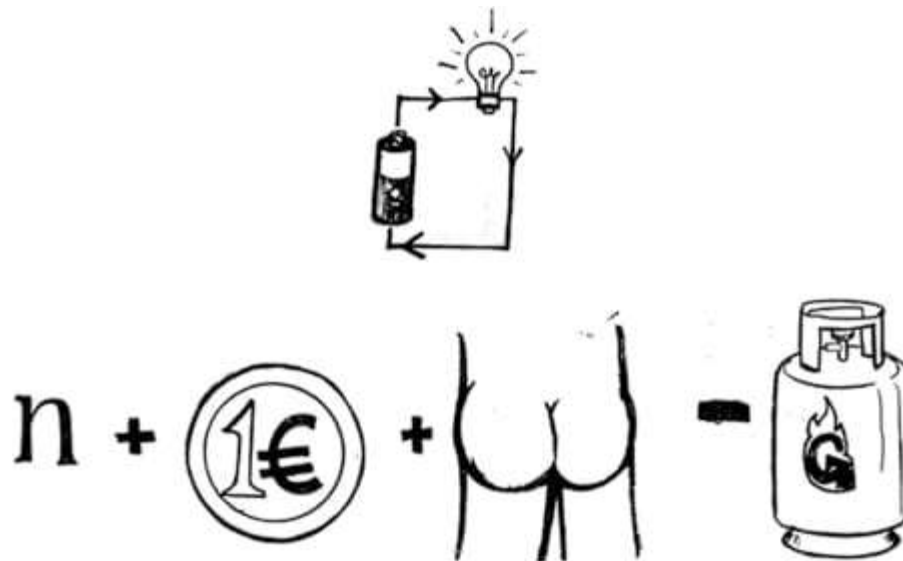
Por cierto, Lincoln tenía una conexión interesante con la neurociencia. Como fiscal, en la década de 1850, llevó uno de los primeros casos en la historia de EEUU sobre demencia temporal (perdió). Por cuestiones de espacio, no entraré en detalles aquí, pero puedes leer la historia de Lincoln en línea, en [www:samkean.com/dueling-notes](http://www.samkean.com/dueling-notes). También he publicado muchas otras rarezas neurológicas ahí, desde por qué la conciencia es como un viejo Nintendo hasta por qué Phineas Gage es como un androide. Échales un ojo.

impredecibles. Es notable que Spitzka intuyera todo esto en 1901. Actualmente nosotros podemos hacer mejor las cosas, dado que conocemos mucho más sobre la forma en que las neuronas pueden afectar los patrones del pensamiento global. Simplemente necesitamos expandir nuestro ámbito y explorar la forma en que las neuronas individuales se conectan entre sí formando circuitos, los cuales proporcionan la materia prima para nuestros pensamientos.

### Capítulo 3

#### Conexión y reconexión

Hemos visto cómo funcionan las neuronas individuales. Pero las neuronas a menudo funcionan mejor dentro de unidades mayores y más sofisticadas llamadas *circuitos*, conjuntos de neuronas conectadas entre sí para un propósito común.



Probablemente fue el traje que más viajó en toda la historia. Una camisa blanca almidonada, una corbata blanca. Pantalones abotonados color marfil. Una levita azul oscuro con botones de latón. Un sombrero de paja con un ala flexible que no combinaba con su vestuario. Y, lo más importante, un bastón de nogal con punta de metal; el famoso bastón con el que el teniente de navío James Holman dirigió sus pasos a través de Siberia, Mongolia, Jerusalén, Mauritania, China, Sudáfrica, Tasmania, Transilvania y,

al parecer, a través de cualquier otra parte del mundo conocido.

En 1789, con 12 años de edad, Holman ingresó a la Armada Real Británica y se mantuvo activo hasta poco antes de la guerra de 1812, cuando contrajo una enfermedad misteriosa frente a la costa de Norteamérica. Los médicos navales, desconcertados por sus jaquecas y dolores articulares itinerantes, le diagnosticaron *gota reumática*, un síndrome general que no dice mucho. Por muy ficticio que fuera el diagnóstico, la gota ambulante discapacitó a Holman y lo obligó a dejar la marina a la edad de 25 años.

Mientras se adaptaba a su nueva vida sedentaria en Inglaterra, le otorgaron un nombramiento como caballero naval de Windsor, que parecía grandioso, pero que en realidad era monótono y tedioso. Su única función consistía en asistir a la capilla dos veces al día y pronunciar oraciones suplementarias para el rey, sus lores y para diversos aduladores cercanos al Castillo de Windsor. El resto del tiempo permanecía sentado en su pequeño departamento, solo y sin hacer nada; ni siquiera podía leer. Para Holman, la vida en Windsor era tal tortura existencial que deterioró su salud y se apoderó de él un ansia por viajar. Al poco tiempo se marchó de Inglaterra y pasó la mayor parte del resto de su vida deambulando, lanzándose a extraños rincones del mundo, a menudo peligrosos.

Para uno de sus primeros viajes, se le metió en la cabeza atravesar Siberia. Debido a los surcos atroces —que ponían los nervios de punta—, acabó recorriendo gran parte del camino junto a la carreta, agarrado de una cuerda. Pero antes de llegar al Pacífico, fue secuestrado por funcionarios del zar y deportado como espía, ya que

nadie podía creer que alguien fuera capaz de recorrer Siberia por gusto. En viajes posteriores, atrapó traficantes de esclavos, levantó un mapa del campo australiano, negoció con cazadores de cabezas, evitó incendios forestales, irrumpió en zonas de guerra y cruzó el Océano Índico en una embarcación que llevaba una carga de azúcar y champaña (no todo eran privaciones). También ascendió al Vesubio en medio de una erupción, una excursión que por poco quemó la suela de sus zapatos, pero que le probó que, a pesar de su discapacidad, podía controlar cualquier situación. Entre tanto, adquirió cierta reputación de donjuán y llevó a cabo un trabajo científico suficientemente bueno (sobre el movimiento de las semillas entre las islas) para ser elegido miembro de la Sociedad Real y citado por Charles Darwin. Rara vez viajaba en forma lujosa; su pensión solo consistía en 48 libras al año y la hacía rendir más llevando su propia comida (generalmente fruta, vino y lengua, carne barata que no se echaba a perder) y usando su viejo uniforme naval en todas partes. Con su chaqueta naval, sombrero de paja y bastón, Holman viajó 400 000 km,<sup>13</sup> que equivale a diez viajes alrededor del ecuador o un viaje a la Luna, lo que lo convierte en el viajero más prolífico que hubiera conocido el mundo.

Regresaba a Inglaterra lo menos posible, y cuando lo hacía se sentía aislado en casa. Aprovechó el tiempo muerto para escribir libros de

---

<sup>13</sup> Puedo pensar en otras prendas que viajaron más que las de Holman: las innumerables que los astronautas del Apolo llevaban debajo de sus trajes espaciales. Y aunque la gente se cambia de ropa con más frecuencia hoy en día, por supuesto que algunas personas modernas han viajado infinitamente más que lo que Holman podría haberlo hecho. Como la secretaria de Estado de EEUU, Hillary Clinton, que recorrió 1 539 712 kilómetros en cuatro años, el equivalente a dos viajes de ida y vuelta a la Luna.

viajes. De estilo ecléctico y con divagaciones, estos libros podían incluir, en una página, recetas para preparar la salsa de soya; en la siguiente, consejos para cazar canguros, y constantemente citaba los numerosos poemas que tenía que memorizar (también incluía muchísimos rumores sobre robos, aventuras amorosas y costumbres locales, como los baños de esponja). Pero antes de que Holman hubiera terminado de escribir un libro, su deseo de deambular brotaba en su interior. De hecho, con su primer libro, publicado en 1822, se apresuró a marcharse de Inglaterra un poco antes de que hubiera terminado la revisión de las pruebas. El libro se volvió un éxito de ventas, pero cuando los intelectuales de Londres lo adquirieron y se quedaron boquiabiertos al ver el retrato de este curioso autor en la portada, Holman se encontraba a más de 1500 km de distancia.

Holman no podría haberlo sabido, pero esa portada, aunque mostraba a un hombre guapo en general, tenía un aspecto perturbador: sus ojos, que parecían ver en diferentes direcciones. Retratos posteriores eran aún menos halagadores. En la portada de un libro parecía drogado, con los ojos desenfocados. Un retrato posterior al óleo lo mostraba con una fea barba al estilo Rip van Winkle, y nuevamente con los ojos blancos vacíos. En otro retrato se muestra a Holman con su mano que cubre un globo terráqueo blanco vacío, como si abrazara un gigante globo ocular sin iris. Retratarlo con un globo terráqueo desprovisto de todas sus características parece desconcertante al principio, ya que Holman había recorrido la superficie terrestre más que ninguna otra persona

viva. Pero en realidad el vacío era adecuado. Holman, ¿saben?, era ciego.

Sus problemas de salud habían empezado en la marina. La ruta de patrullaje de su barco fluctuaba continuamente de Nueva Escocia — donde el viento prácticamente formaba carámbanos dentro de las narices de los hombres— al Caribe, donde la luz del sol golpeaba con un calor que derretía las velas. Algo relacionado con estos extremos arruinó sus articulaciones, y sus tobillos se pusieron tan rígidos y doloridos que ya no podía ponerse las botas, mucho menos atravesar las cubiertas. Tomó un permiso para bajar a tierra y se recuperó, pero las tormentas gélidas del noreste y las tardes lánguidas finalmente lo abatieron. Pronto sus ojos comenzaron a dolerle muchísimo: sentía la mera luz del sol como agujas que perforaban sus retinas. Su mundo gradualmente se fue volviendo oscuro, y a pesar de que sus médicos trataron sus ojos con sanguijuelas, cataplasmas, opio y ungüentos de plomo, nada pudo restituirle la visión. Finalmente, segmentos de sus nervios ópticos<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Como se explica en *A Sense of the World*, una fantástica biografía de Holman escrita por Jason Roberts, una afección llamada uveítis fue la que, casi con toda seguridad, destruyó los nervios ópticos de Holman. Pero ese diagnóstico en realidad nos dice vergonzosamente poco, ya que nadie sabe qué causa la mayoría de los casos de uveítis.

Holman sí conservó destellos alucinatorios de visión a lo largo de su vida. Por ejemplo, mientras hablaba con una amiga, aparecía ante él una imagen de cómo él la imaginaba. Esto prueba, de acuerdo con la discusión al final del capítulo, que su cerebro todavía podría ver, incluso cuando sus ojos no podían. Estas visiones lo alegraban momentáneamente, pero al final lo dejaban deprimido, ya que le recordaban lo que había perdido.

Incidentalmente, hay docenas de casos bien documentados, que se remontan a 1020 d. C., de personas que recuperan la vista después de décadas de ceguera. (La mayoría de los casos modernos implican trasplantes de córnea).

Podrías pensar que la reacción más común a esta transición del Mago de Oz de la oscuridad a la luz sería ¡*Wow!*, pero a la mayoría de quienes recién recuperan la visión, en realidad les parece algo aburrida, y con frecuencia se sienten especialmente decepcionados al ver las caras de sus seres queridos. La mayoría prefiere continuar explorando los objetos a su alrededor a



murieron cuando tenía 25 años, cortando esa conexión con el cerebro y dejándolo sin visión en forma permanente. Al final, pondría el pie en casi todos los países de la tierra, pero no posaría sus ojos en ninguno de ellos.

Holman casi no contaba con posibilidad alguna de viajar debido a su pseudoennoblecimiento. Las ordenanzas de un caballero naval establecían que él y sus seis compañeros caballeros no podían ausentarse de Inglaterra más de diez días al año. Holman obedeció inicialmente, pero la monotonía de la vida en Windsor le resultó insoportable, y tras solo unos meses ahí, sus fiebres regresaron y su gota ambulante comenzó a atacarlo de nuevo. Necesitaba actividad, estímulos, y sus médicos rogaron a los dos guardianes de los caballeros navales que lo dejaran embarcarse en el siguiente barco. Los guardianes, inicialmente comprensivos, dejaron que Holman se fuera, y el viaje obró milagros. Cuando regresó a Windsor, sin embargo, el tedio apareció y sus dolores y sufrimientos empezaron a atormentarlo otra vez. Consiguió otra visa de viaje e inmediatamente se sintió mejor. Pero la enfermedad empezaba en cuanto regresaba a casa. Y así sucedió la siguiente vez y la siguiente. La escritura de libros le aliviaba un poco el dolor —la memoria es un poderoso analgésico—, pero cada vez que terminaba un manuscrito se sentía peor y necesitaba un nuevo viaje para recuperarse. Después de que Holman no asistió a algunos funerales de Estado y coronaciones, los guardianes de Windsor empezaron a quejarse.

Y ellos no eran los únicos. Después de que aparecía un libro, los

---

través del tacto.

eruditos ponían en duda la idea misma de que un ciego hubiera viajado de forma tan extensa, o incluso que pudiera haberlo hecho en absoluto. Como veremos, la neurociencia moderna confirma lo que hacía Holman, pero a principios del siglo XIX, la sociedad trataba a las personas ciegas de forma ruin. Lo único que hacía la mayor parte de los ciegos era poner una vasija para pedir unas cuantas monedas. Los más afortunados (presumiblemente) trabajaban en ferias ambulantes, en donde los disfrazaban con orejas de burro o enormes gafas falsas y los empujaban al escenario. Ahí daban traspiés sin contar con un guion. El entretenimiento consistía en ver la puesta en escena irse por los suelos. Cuando se hablaba de personas ciegas, la gente pensaba en limosneros y bufones, no en circunnavegaciones ni en aventuras.

Incluso las personas que le creían lo trataban con condescendencia. «Constantemente me preguntan —escribió en una ocasión— ¿qué caso tiene viajar si uno no puede ver?». Algunos idiotas se preguntaban si en realidad Holman se había ido de Inglaterra, dado que los siete continentes debían parecer iguales para él. Holman apretaba los dientes y explicaba que los países extranjeros sonaban en forma diferente, olían de forma diferente, tenían diferentes patrones del clima y diferentes ritmos cotidianos. Y, en efecto, Holman rara vez descuidaba otros sentidos en su escritura. Las maderas chillan y la loza se rompe y los barcos se mueven precipitadamente en las tormentas produciendo mareos. Holman come changos «cocinados a la manera del estofado irlandés» y describe que toca todo, desde la piel de una serpiente hasta

estatuas en el museo del Vaticano. No se necesitan dos buenos ojos para describir los horrores de la disentería o de las nubes de moscas y mosquitos tan densas que necesitaba una cota de malla para protegerse. Y de cierta forma, sostenía Holman, su discapacidad lo convertía en un viajero *superior*<sup>15</sup>: en vez de confiar en la vista superficial de una escena, su ceguera lo obligaba a hablar con la gente y a formularle preguntas.

No obstante, Holman tenía algunos trucos particulares, tácticas para navegar por un mundo que no podía ver. En vez de billetes de papel indistinguibles, siempre pedía monedas. Adquirió un reloj de bolsillo especial cuyas manecillas podía ubicar sin interferir en su funcionamiento. Para registrar sus observaciones, usaba una máquina de dictado sin tinta llamada *noctógrafo*<sup>16</sup>, una tableta de madera con cables ensartados cada media pulgada para guiar su mano a través del papel. Y a cambio de pasaje gratis en barcos, a menudo ofrecía sus servicios, en especial como narrador de cuentos —al igual que Homero en la Antigüedad—, para aliviar el tedio de

---

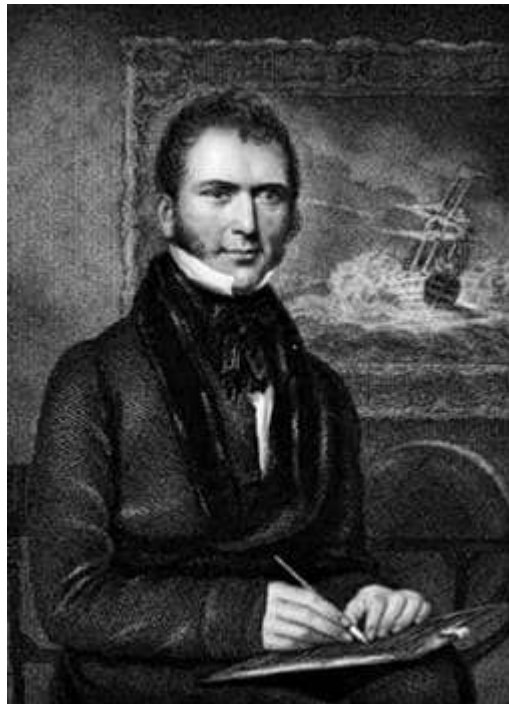
<sup>15</sup> La ceguera hizo de Holman un viajero extraordinario de otra forma: era inmune al vértigo. Cada vez que se subía a un barco nuevo, por ejemplo, le entregaba su bastón a alguien, se quitaba el abrigo, trepaba el aparejo hasta la cima del mástil principal, y luego montaba al barco como un potro salvaje.

No solo disfrutaba haciendo este truco llamado skylarking, sino que le mostraba a su nueva tripulación que no necesitaba cuidados especiales. Hay otras historias de Holman vagando en el interior de cuevas y metiéndose en enormes cañones. Tal vez lo más increíble sea que trató de escalar el exterior de la basílica de San Pedro, en el Vaticano, y que casi alcanza la cúpula dorada de la parte superior.

<sup>16</sup> Diseñado para escribir de noche, el noctógrafo no necesitaba tinta. Holman presionaba un estilete sobre papel carbón que dejaba rastros grises en una hoja de papel debajo de este.

En una época en la que algunos hombres incluso firmaban cuentas de bares con una florida caligrafía, el estilo cursivo del noctógrafo no impresionaba: dejaba la letra t sin cruzar, la letra i sin punto y las letras y, g, j quedaban truncadas (ya que los hilos guía hacían difícil escribir debajo de la línea). Pero usarlo era más rápido y más barato que pagarle a alguien para que tomara dictado.

los viajes por los mares. Un relato que sin duda contó, involucraba una corta excursión (2000 km) que hizo con un amigo que, de hecho, era sordo. «La circunstancia fue algo graciosa», escribió después. «Constantemente se reían de nosotros, generalmente nos reíamos con ellos, y a veces contribuíamos a mejorar la broma». Todos los viajeros necesitan sentido del humor.



*El explorador ciego James Holman. Nótese los ojos desenfocados y la máquina Noctograph de dictado.*

Pero tal vez sea más importante que James Holman logró viajar por el mundo porque aprovechó la neurociencia. Al igual que la mayor parte de los ciegos, Holman exploraba su entorno inmediato con sus manos. (Por esta razón las mujeres lo consideraban seductor: adoraban su fino sentido del tacto y a menudo le permitían que les

«inspeccionara» la cara e incluso el cuerpo). Sin embargo, para desenvolverse por el mundo —para esquivar postes y árboles, para negociar en los bazares abarrotados de gente—, Holman no confiaba en sus manos sino en su bastón de nogal. No utilizaba su bastón como los ciegos lo usan actualmente, como una especie de dedo extendido para sentir la ruta por la que caminan; su bastón era demasiado corto, demasiado pesado, demasiado inflexible para eso. En vez de ello, cada ciertos pasos golpeaba la punta de metal en el suelo y escuchaba.

Cuando golpeaba el bastón, las ondas de sonido rebotaban en los objetos cercanos, y los ecos le llegaban a cada oído en tiempo ligeramente diferente. Tras cierta práctica, su cerebro aprendió a triangular esas diferencias de tiempo y a determinar la disposición de la escena frente a él. Los ecos también revelaban detalles acerca del tamaño, la forma y la textura del objeto; las estatuas sólidas y delgadas suenan diferente que los caballos suaves y anchos. El dominio de su capacidad sensorial —llamada *ecolocación*, el mismo sentido que usan los murciélagos— le tomó años de trabajo, pero el empeño era el fuerte de James Holman. Y una vez que perfeccionó esta cualidad, pudo viajar por todas partes, desde las galerías de arte del Vaticano hasta el monte Vesubio en medio de una erupción. Al igual que el destello de una linterna en una habitación oscura, estos golpecitos de bastón se convirtieron en la vista de Holman.

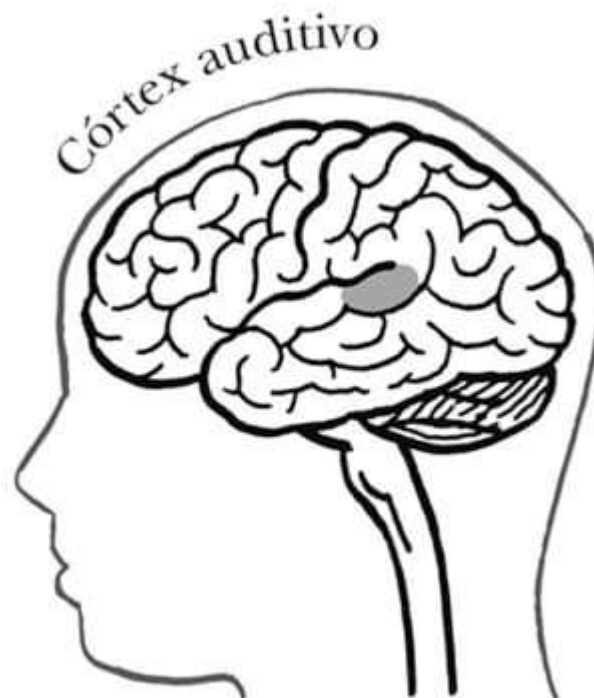
A menudo los científicos consideran el cerebro humano como la máquina más elaborada que ha existido. Contiene alrededor de cien mil millones de neuronas, y la punta de un axón promedio se

conecta con miles de vecinos, produciendo un número exorbitante de conexiones para analizar los datos. (Hay tantas conexiones que las neuronas parecen obedecer la famosa ley de los *seis grados de separación*: dos neuronas no están separadas por más de seis pasos). Y los casos como el de James Holman revelan aún más complejidades, dado que muestran la forma en que el cerebro humano puede apartarse del plan de conexión estándar y en ocasiones reconectarse a sí mismo mediante el cambio de sus patrones de conexión con el tiempo. Algunos de estos cambios pueden parecer tan fantásticos como un hombre ciego que asciende volcanes, pero todos ellos nos proporcionan un entendimiento de la increíble plasticidad de nuestros circuitos neuronales.

Para apreciar cómo funcionan los circuitos del cerebro, imagina un ruido —como un ruido seco en un adoquín— que llega al oído de James Holman. El ruido hace vibrar diversos huesos y membranas dentro del canal de su oído y la onda del sonido finalmente transfiere su energía a un fluido en su oído interno. Tal fluido se vierte sobre hileras de células pilosas pequeñísimas y, dependiendo del sonido, doblan a algunas de ellas a un grado mayor o menor. Estos pelillos están conectados con las dendritas de las células nerviosas cercanas, que inmediatamente se activan y transmiten señales eléctricas por sus conexiones del axón largo hacia el cerebro. Al llegar al cerebro, la señal hace que el axón arroje una sopa química en una sinapsis cercana. Esto finalmente estimula a las neuronas del córtex auditivo, un área de materia gris en el lóbulo temporal que analiza el tono, el volumen y el ritmo del

sonido.

Sin embargo, llegar al córtex auditivo es solo el principio. Para que Holman reconociera conscientemente el ruido seco o pudiera conducirse basándose en él, la señal tiene que circular a otras áreas de materia gris para un procesamiento posterior. Y para llegar a esas otras áreas de materia gris, se requiere ir en forma subterránea sumergiéndose debajo de la superficie de la materia gris y entrando en la materia blanca del cerebro.



La materia blanca consiste esencialmente en cables de axones de gran velocidad que pasan la información de un nodo de materia gris a otro a velocidades de hasta 400 km/h. Estos axones pueden trasladar información de forma tan rápida porque son más gruesos que los axones normales y porque están cubiertos de una sustancia

grasosa llamada *mielina*. La mielina actúa como el aislamiento de hule en los cables y evita que la señal desaparezca: en las ballenas, las jirafas y otras criaturas alargadas, una neurona cubierta puede enviar una señal a muchos metros con bastante fidelidad. (En cambio, las enfermedades que desgastan la mielina, como la esclerosis múltiple, destruyen la comunicación entre diferentes nodos del cerebro). En suma, se puede concebir la materia gris como un rompecabezas de parches, un mosaico de pedacitos que analizan diferentes tipos de información, y se puede concebir la materia blanca como cables que transmiten información entre estos pedacitos.

(Y antes de seguir adelante, debo señalar que *gris* y *blanco* son nombres inapropiados. La materia gris se ve de color marrón rosáceo en el cráneo de una persona con vida; en tanto que la materia blanca, que conforma la mayor parte del cerebro, tiene un aspecto rosa pálido. Los colores blanco y gris solamente aparecen tras haber mojado el cerebro en preservativos. Los preservativos también endurecen el cerebro, que normalmente es suave como tapioca. Esto explica por qué el cerebro que quizá diseccionaste en la clase de biología hace mucho tiempo atrás no se desintegraba entre tus dedos).

Un mensaje que viaja a través de un cable de la materia blanca puede avivar otras neuronas (¡atención!) o anestesiarlas (¡no pongas atención!). Pero dado el número exorbitante de neuronas que tenemos, y dados los miles de caminos que van entre las diferentes áreas de neuronas, una pregunta clave en la neurociencia es cómo



la señal de un ruido seco sabe qué camino seguir y a qué vecinos estimular y a cuáles inhibir. La respuesta resulta bastante simple: al igual que el carretón de James Holman en Siberia, las señales del cerebro siguen rutas.

Empecemos con dos neuronas. Si una neurona hace que otra se active en una rápida sucesión repetidas veces, la sinapsis entre ellas realmente cambia en su respuesta. La punta del axón de la neurona 1 aumenta más y empieza a incorporar más burbujas de transmisores para anegar la sinapsis entre ellas; las ramas de los axones completamente nuevas incluso crecen. La neurona 2, entonces, puede priorizar escuchar a la neurona 1 extendiendo más receptores de las dendritas hacia ella. Esto permite a la neurona 2 responder incluso a avisos de baja intensidad. En general, al igual que las ruedas de un carro cavan un surco tras viajes repetidos, las activaciones repetidas de la neurona marcan rutas en el cerebro que hace que sea más probable que las señales sigan algunos caminos y no otros.

Los científicos usan una metáfora diferente para explicar cómo se vuelven más fuertes las conexiones neuronales con el tiempo: *las neuronas que se activan juntas se conectan*. Y generalmente no se trata solamente de dos o tres neuronas activándose y conectándose. Una vez que se establece un surco, circuitos de muchos miles de neuronas se activan secuencialmente<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Eso es solo un bosquejo de cómo los nervios y las neuronas transmiten la información. Desde los debates sopa/chispas, los científicos han refinado su entendimiento de este proceso. Así que si quieres ponerte de cerebritito, adelante:

Primero, los nervios y las neuronas se niegan a transmitir mensajes a menos que la señal entrante alcance un cierto umbral. Con la audición, por ejemplo, es un cierto volumen. De lo

Gracias a los cables de la materia blanca, estos circuitos pueden unir aun áreas distantes de materia gris, permitiendo que el cerebro lleve a cabo acciones complicadas en forma automática. Por ejemplo, todos nacemos con circuitos en nuestro cerebro inferior que controlan reflejos como el estornudo, las náuseas y el bostezo: tan pronto como las primeras neuronas en la secuencia se activan, todas las demás las siguen, como una hilera de fichas de dominó. Por esta razón los pasos que se siguen en un estornudo o en un bostezo rara vez varían. Los circuitos en el cerebro superior funcionan de la misma manera. Tras toneladas de práctica, todos aprendemos a ligar las letras *p-e-r-r-o*, en nuestro manual básico de

---

contrario, los pelos del oído no se curvarán lo suficiente, el nervio no disparará y no llegará ninguna información al cerebro. La misma idea general aplica a las imágenes, los olores y a otra información sensorial: hay un umbral de intensidad. Una vez que el traqueteo de un bastón o lo que sea alcance el umbral, el nervio o la neurona dispara. Y una vez que una neurona comienza a disparar, no se puede detener ni contenerse. Es como con una pistola, no puedes medio disparar una neurona. A esto se le llama una respuesta de todo o nada.

Lo que disparar significa a microescala es esto: una vez que los neurotransmisores se fijan a las dendritas de una neurona, se abren compuertas especiales llamadas canales iónicos. Esto permite que el sodio ( $\text{Na}^+$ ), el potasio ( $\text{K}^+$ ), el calcio ( $\text{Ca}^+$ ) y otros iones entren y salgan rápidamente de la célula. El flujo neto de iones cambia el interior de la neurona, de su estado negativo normal a un estado positivo. (Este cambio de polaridad es lo que las chispas detectan como una descarga eléctrica).

Esta carga positiva luego corre por el axón hasta la punta del axón, que, finalmente, de ser apropiado, libera neurotransmisores. Todas las neuronas disparan de esta misma manera básica. Toma en cuenta que lo que distingue a las neuronas motoras de las neuronas de visión y de otras neuronas no puede ser la forma en que disparan. Lo que distingue a las neuronas — lo que les da sus identidades— son los circuitos en los que están conectados.

Una última sutileza: un intenso ruido —como el de aquella vez que Holman fue a cazar elefantes a Ceilán y había rifles disparando ruido a su alrededor— no hace que las neuronas disparen *más fuerte* de lo que lo hace un ruido suave. Las neuronas siempre disparan con la misma intensidad.

Los sonidos intensos simplemente hacen que la neurona dispare más rápidamente. E incluso este aumento de velocidad tiene limitaciones, porque después de que una neurona dispara una vez, necesita descansar durante unos pocos milisegundos y recargarse. Si el ruido aumenta en intensidad más allá de la capacidad de una neurona para seguir el ritmo, nuestros cerebros nos pueden alertar sobre esto disparando más neuronas.

lectura, tanto con una imagen de cuadrúpedo peludo como con el sonido *pe-é-erre-o*. Finalmente, cualquiera que forma parte de esta tríada en automático evoca las otras partes. Las experiencias negativas también pueden conectar las neuronas. Si entras en un corredor donde en una ocasión te asustaste, los olores y las sombras de ese lugar volverán a despertar los circuitos de terror.

Todos los cerebros humanos comparten un plan de conexión estándar que asegura que ciertas áreas de neuronas siempre puedan hablar a otras áreas. Más vale que tus ojos sean capaces de estimular tus circuitos de miedo, y más vale que tus circuitos de miedo sean capaces de decir a tus piernas que pongan pies en polvorosa, o no durarás mucho en el exterior. Este esquema de conexión general se establece durante nuestros días fetales, cuando los axones comienzan a aflorar y a crecer como brotes. Dicho esto, el diagrama general de la conexión puede variar en los detalles de persona a persona. Un ejemplo dramático de esto es la sinestesia, una condición en que los sentidos de la gente se mezclan de formas alucinantes.

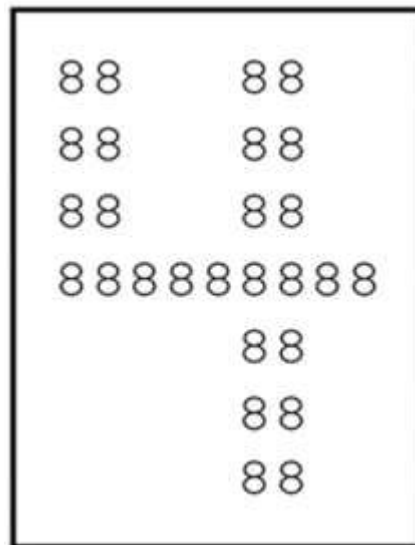
Para la mayor parte de la gente, una información sensorial implica solamente una experiencia sensorial. Las cerezas simplemente saben a cerezas, y frotarse con lija la piel simplemente raspa. En cambio, para las personas con sinestesia una información sensorial produce múltiples resultados: el esperado sabor a cereza más, digamos, un efecto fantasma. Estas sensaciones que se añaden son involuntarias y constantes: cada vez que el sinestésico oye un sol sostenido, el mismo inexplicable olor a pimienta aparece en su

nariz. La sinestesia también es idiosincrática: mientras una persona siempre ve el número 5 como fucsia, otra insiste en que es un pay de limón.

El tipo más común de sinestesia produce una sinfonía de color, especialmente cuando la gente oye ciertos sonidos o ve ciertas letras o números. Richard Feynman veía *jotas* color crudo, *enes* índigo y *equis* chocolate dentro de ecuaciones. Vladimir Nabokov una vez dijo que para él la vocal larga *aaah* tenía «el matiz de madera curada», en tanto que la *ah* corta «evocaba ébano lustrado». Franz Liszt solía reprender a su orquesta —que lo miraba desconcertado— por tocar su música con un color equivocado: «¡Caballeros, un poco más azul, por favor, el tono depende de eso!». En otra ocasión, les imploró: «Este [pasaje] es violeta oscuro [...] No tan rosa».

La sinestesia de color-sonido y color-letra es el tipo más común a causa de la geografía del cerebro: algunas de las regiones que analizan los sonidos, las letras y los colores se localizan muy cerca entre sí, de modo que las señales pueden filtrarse a través de los límites con facilidad. Sin embargo, en teoría, la sinestesia puede vincular dos sensaciones cualquiera en el cerebro, y existen sesenta tipos conocidos. Los sinestésicos de oído-movimiento podrían oír un canto de sirena surgir de un simple protector de pantalla de puntos en movimiento. Los sinestésicos de tacto-emoción podrían sentir la seda como calmante, las naranjas como sobrecogedoras, la cera como embarazosa y la mezclilla como taciturna (eso cuenta para tus *jeans* favoritos). Para los sinestésicos de tacto-gusto, las verjas de hierro forjado podrían saber salado, o ciertas clases de carne

podrían parecer *puntiagudas*. (Un hombre se lamentó en una cena con invitados de que el pollo había quedado demasiado «esférico»). Los sinestésicos sexuales podrían ver figuras de colores flotando frente a ellos durante el coito. Los sinestésicos de color-tiempo pueden experimentar días de la semana, meses del año o incluso etapas de la vida como un rompecabezas de sombras y colores. Imagínate escuchando «Las siete etapas de la vida» de Jaques en *Cómo gustéis* y ver un arcoíris envolviendo el escenario.



La sinestesia probablemente tiene un componente genético, ya que se presenta en familias y aparece en la mayor parte de las culturas. También es importante el hecho de que los neurólogos hayan descartado la idea de que los sinestésicos solamente hablan usando alardes metafóricos, en la misma forma en que el resto de nosotros hablamos de «camisas llamativas» y de un «queso muy fuerte». Los cerebros de estas personas en realidad funcionan de manera diferente, tal como han revelado las pruebas. Un experimento consistía en llenar una hoja de papel con muchísimos números

cinco (5), como aparecen en los relojes despertadores, pero esparciendo algunos dos (2). Las personas normales encuentran casi imposible escoger los números (2s) sin buscarlos uno por uno. Para los sinestésicos, los (2) aparecen instantáneamente en tecticolor. (Es similar a la forma en que los números aparecen automáticamente en las pruebas de los daltónicos). Otro ardid: si se muestra a un sinestésico un número 4 compuesto por hileras de pequeños números 8, el color de la figura cambiará dependiendo en qué se centre, en el total (el 4) o en los números pequeños (los 8). Otras pruebas hacen sufrir a los sinestésicos. Las personas normales no tienen problemas al leer un texto de cualquier color. Para los sinestésicos, los números o las letras que tienen el color «equivocado» pueden desorientarlos o hacer que los rechacen porque los colores en la página se oponen a los colores que están en su mente.

Los neurocientíficos saben de forma general cómo debe funcionar la sinestesia: los circuitos neuronales que procesan un sentido deben de rozar accidentalmente los circuitos que procesan otro sentido, haciendo que los dos grupos se activen simultáneamente. Sin embargo, ha resultado complicado determinar por qué sucede esto. Han surgido dos posibles explicaciones, una anatómica y otra funcional. La teoría anatómica culpa a un deficiente recorte de neuronas durante la infancia. Todos los bebés tienen muchas más neuronas de las que necesitan; sus neuronas también tienen un excesivo número de axones y de ramas de dendritas. (Como resultado de esto, los niños pequeños probablemente experimenten

sinestesia todo el tiempo). A medida que los niños se desarrollan, ciertas neuronas empiezan a activarse juntas y a conectarse, y esas neuronas activas permanecen sanas. Mientras tanto, las neuronas que no se usan pasan hambre y mueren. Las ramas excesivas también se recortan, como un arce cerca de un cable de alta tensión. Esta destrucción suena brutal —darwinismo neuronal—, pero conduce a circuitos más estrechos, más fuertes y más eficientes entre los sobrevivientes. Tal vez los cerebros de los sinestésicos no se podan bien. Tal vez sus cerebros dejan conexiones extras en el lugar, las cuales unen diferentes regiones sensoriales.

La teoría funcional sugiere que las neuronas fueron podadas perfectamente, pero que algunas neuronas no pueden inhibir muy bien a sus vecinas. Nuevamente, nuestras neuronas que están muy conectadas tienen que persuadir a las señales para que derriben rutas desviadas que conducen a las partes incorrectas del cerebro; lo hacen evitando que ciertas vecinas tengan éxito con las sustancias inhibitorias. Pero incluso si esas rutas desviadas permanecen inactivas, aún existen y podrían, en teoría, abrirse y volverse activas. Entonces, tal vez los cerebros sinestésicos no pueden inhibir estos canales subterráneos, y la información se filtra de una región del cerebro a otra.

El primer indicio para decidirse por la teoría funcional o la anatómica provino de un químico suizo. En 1938, la droguería de Albert Hofmann buscaba nuevos estimulantes, y él comenzó a investigar algunos químicos derivados de un hongo. Pronto cambió

a otros compuestos, pero tenía un sentimiento persistente de que los hongos le podían enseñar más. Así, una tarde de viernes de abril de 1943, rápidamente preparó un lote nuevo de una sustancia química llamada *ácido lisérgico dietilamida* (en alemán Lyserg-Säure-Diäthylamid). Durante la síntesis, repentinamente se sintió mareado y vio rayas de color. Posteriormente supuso que había tomado algo del polvo con el dedo y luego se había frotado los ojos. Pero no estaba seguro, por lo que se decidió a poner a prueba esta suposición el lunes, 19 de abril —conocido para siempre como el Día de la Bicicleta—. Disolvió una pequeña cantidad de polvo, un cuarto de miligramo, en un cuarto de agua. No tenía sabor y se lo bebió. Esto pasó a las 4:20 p. m., y aunque Hofmann trató de registrar sus sensaciones en su diario del laboratorio, para las cinco de la tarde su escritura había degenerado en garabatos. Sus últimas palabras fueron «deseo de reír». Al sentirse agitado, pidió a su asistente que lo acompañara a casa en su bicicleta. Fue todo un viaje.

Durante el trayecto, las rayas de colores reaparecieron frente a sus ojos, y todo se volvió alargado y distorsionado, como si se reflejara en un espejo curvo. También el tiempo se volvió más lento; Hofmann pensó que el viaje había tardado muchísimo, pero el asistente recordó que pedaleaba frenéticamente. En la sala de su casa, Hofmann tenía problemas para formar oraciones coherentes, pero finalmente le resultó claro (por alguna razón) que la leche lo curaría. Una vecina le acarreó pacientemente botella tras botella, y esa noche se tomó 2 litros, pero fue inútil. Es más, fue peor.



Hofmann empezó a tener visiones sobrenaturales. Su mente metamorfoseó a la vecina en una bruja, y sintió que un demonio se erigió dentro de él y se apoderó de su alma. Incluso sus muebles parecían estar poseídos, temblando amenazadoramente. Sintió que moriría ahí en su sillón.

Solo horas después se tranquilizó, y en realidad disfrutó la última hora. Sus ojos se volvieron auténticos caleidoscopios, con fuentes de colores como en *Fantasía*, que «explotaban [y] se reorganizaban y se entrecruzaban en constante flujo». También le gustó —como lo dio a conocer posteriormente— que «todas las percepciones acústicas, como el sonido de la perilla de una puerta o de un automóvil que pasaba, se convertían en percepciones ópticas. Todos los sonidos generaban una imagen cambiante en forma vívida, con su forma y color propios». En otras palabras, la droga producía sinestesia, algo que él nunca había experimentado.

El Lyserg-Säure-Diäthylamid de Hofmann finalmente llegó a ser conocido como LSD, y a partir de entonces miles de fanáticos de las bandas Phish y Grateful Dead han tenido experiencias similares. Viajar con LSD evidentemente no puede cambiar los circuitos cableados del cerebro. El LSD, sin embargo, puede interferir con los neurotransmisores y puede deformar la información que fluye a través de esos circuitos durante algunas horas. Es como cambiar los canales de la televisión de un documental de Ken Burns a una secuencia terrorífica de David Lynch; el mismo circuito proporciona la imagen, pero el contenido es mucho más violento. Esto brinda un apoyo sólido a la teoría funcional de la sinestesia. Existe alguna

evidencia de que los sinestésicos naturales podrían tener el cerebro conectado de manera un poco diferente. Pero la experiencia de Hofmann y de otras personas sugiere que, de poder explotarlo, todos podríamos tener un don de la sinestesia.

\* \* \* \*

La sinestesia de Hofmann inducida por las drogas mostró que ciertas experiencias pueden alterar el flujo de información a través de nuestros cables neuronales, al menos temporalmente. Pero ¿alguna experiencia puede *reconectar* los circuitos cerebrales de una forma permanente?

Los cerebros de los niños se pueden remodelar a sí mismos de forma bastante fácil y formar toda clase de conexiones: esa es la razón de que absorban una lengua y muchas cosas más con gran facilidad. Durante la mayor parte del siglo pasado, sin embargo, los neurocientíficos consideraban que era imposible remodelar el cerebro de un adulto, en parte debido a Santiago Ramón y Cajal. Ramón y Cajal pasó una década dañando los nervios y las neuronas de animales para comprobar qué tan bien se recuperaban esos tejidos. Encontró que los nervios periféricos a menudo podían regenerarse (lo que explica por qué los cirujanos pueden recolocar manos, pies y penes cortados y lograr que funcionen nuevamente). Pero las neuronas de un cerebro adulto nunca vuelven a crecer. Esto llevó a Ramón y Cajal a hacer la triste declaración de que «en el cerebro adulto, las vías nerviosas son fijas e inmutables. Todo puede morir, nada se puede regenerar».

Otras observaciones apoyaron el pesimismo de Ramón y Cajal.

Comparados con los niños, a los adultos les cuesta mucho más trabajo aprender nuevas habilidades, como los idiomas, un signo de esclerosis neuronal. Y si los adultos sufren derrames cerebrales u otro daño cerebral, pueden perder ciertas habilidades de forma permanente, porque las neuronas no se regeneran. Además, la falta de plasticidad de los adultos tenía sentido desde una perspectiva evolutiva. Si el cerebro adulto cambiara con demasiada facilidad — esa era la opinión—, los circuitos que controlaban conductas y recuerdos importantes se desharían y las habilidades se evaporarían de nuestra mente. Tal como un científico observó: un cerebro completamente plástico «aprende todo y no recuerda nada». Todo esto es verdad. Pero los neurocientíficos se apresuraron un poco al declarar que la arcilla suave, maleable, del cerebro infantil siempre da lugar a una cerámica sólida pero frágil. Incluso si el cerebro adulto no puede producir nuevas neuronas<sup>18</sup> o reparar las dañadas, eso no significa que todas las vías de las neuronas sean fijas e inmutables. Con el entrenamiento adecuado, las neuronas pueden cambiar la forma en que se comportan y en que transmiten datos. Los cables de cerebros viejos pueden aprender nuevos trucos. A finales de la década de 1960, una enfermedad degenerativa de los ojos arrebató las dos retinas a un joven de Wisconsin de 16 años de edad, Roger Behm, dejándolo ciego. Cuarenta años después, se

---

<sup>18</sup> Uno de los temas más polémicos y controversiales en la neurociencia en las últimas décadas ha sido si el cerebro adulto puede en realidad desarrollar nuevas neuronas, un proceso llamado neurogénesis.

Los neurocientíficos alguna vez habrían dicho que no, nunca. Hoy en día, la mayoría acepta que pueden aparecer neuronas nuevas en dos lugares: en el bulbo olfatorio, que procesa el olor, y en una parte del hipocampo, que es crucial para crear recuerdos. En cuanto a si neuronas nuevas crecen en otros lugares, no hay consenso, por decir lo menos.

aventuró a usar un dispositivo para «sustituir la visión», construido por un científico del lugar. El dispositivo consistía en una cámara de video en blanco y negro que se montaba sobre la frente de Behm, y de ahí bajaba una serie de cables hasta su boca. Los cables culminaban en un electrodo verde y rectangular, poco más grande que un sello postal, acomodado sobre la lengua de Behm. La cámara alimentaba al electrodo con sus imágenes, y a su vez el electrodo transformaba cada pixel en un zumbido eléctrico parecido a las burbujas efervescentes: la lengua le hormigueaba mucho con los pixeles blancos; los pixeles negros no provocaban hormigueo alguno; los grises eran algo intermedio. En teoría, Behm usaría la «imagen» lingual para interactuar con el mundo que lo rodeaba.

Como era de esperarse, esto lo desconcertó al principio. No obstante, aprendió rápidamente a detectar el movimiento frente a la quietud. No mucho después, empezó a distinguir triángulos, círculos y otras figuras euclidianas. Se graduó en distinguir objetos comunes como tazas, sillas y teléfonos. Pronto pudo distinguir logos de cascos de futbol y clasificar naipes por sus palos, e incluso evadir un obstáculo en una ruta sencilla. Behm no era una persona única o especial al aprender estas habilidades. Otras personas ciegas aprendían a usar espejos, a distinguir objetos sobrepuestos o a seguir la danza ondulante de la flama de una vela.

El hombre que estaba detrás de este dispositivo, Paul Bach-y-Rita, se volvió neurocientífico de una manera indirecta. (Aunque era nativo del Bronx, Bach-y-Rita tenía un apellido catalán compuesto, al igual que Santiago Ramón y Cajal). Bach-y-Rita asistió a la

escuela de medicina en la Ciudad de México por un reto, pero después la dejó para desempeñar ciertos trabajos temporales, como masajista y pescador en Florida. También enseñó anatomía a personas ciegas que estudiaban para volverse masajistas, lo que le ayudó a entender cómo interactuaban estas personas con el mundo. (Los ciegos, con su mayor sentido del tacto, son excelentes masajistas). Finalmente, regresó a la escuela de medicina y empezó a trabajar con pacientes ciegos. Pero Bach-y-Rita encontró su propósito en la vida después de que su padre, Pedro, sufrió un infarto fulminante en 1959 y medio cuerpo le quedó paralizado y perdió el habla.

Pedro se internó en una clínica de rehabilitación, pero cuando su progreso se estancó, sus médicos declararon que no tenía remedio y sugirieron que ingresara en un asilo de ancianos, porque su cerebro ya fijo e inmutable nunca se recobraría. Este fatalismo —muy común en ese entonces en las instalaciones de rehabilitación— enfadó al hermano de Bach-y-Rita, un médico llamado George. Así que George diseñó su propio sistema de rehabilitación. Parecía duro: inicialmente George hacía que Pedro gateara como un bebé, con lo que de nuevo aprendía a mover cada extremidad antes de llegar poco a poco a ejercitar los pies. Después lo puso a hacer quehaceres de la casa, como trapear el porche y lavar trastos. Pedro se esforzaba enormemente y parecía que hacía pocos progresos, pero los movimientos repetitivos finalmente reentrenaron su cerebro: no solo recobró la capacidad de hablar y caminar, sino que reinició su trabajo como maestro, se volvió a casar y volvió a salir de

excursión. De hecho, Pedro murió (siete años después, de un ataque al corazón) mientras estaba de excursión en las montañas de Columbia, a los 73 años de edad. Su autopsia reveló un gran daño permanente, especialmente en los cables de la materia blanca que conectan entre sí ciertas áreas de materia gris. Un aspecto importante, sin embargo, era que la materia gris misma aún funcionaba. Y su cerebro demostró ser suficientemente plástico para redirigir las señales para caminar y hablar rodeando el tejido dañado. Esto es, en vez de dirigir las señales de A a B, ahora las dirigía de A a C y después de C a B, lo que no era la ruta más eficiente, pero sí era una que mejoraba con el tiempo a medida que los surcos se volvían más profundos.

Inspirado con estos resultados, Paul Bach-y-Rita hizo otras residencias en Neurología y en Rehabilitación Médica, y decidió investigar por sí mismo la plasticidad del cerebro, especialmente la forma en que los ciegos podían recuperar un vestigio de vista. En su primer Brainport usó una cámara de video manual que proyectaba una imagen en la parte posterior del observador a través de clavos de teflón que vibraban y que estaban implantados en un sillón de dentista. Con solo cuatrocientos píxeles, las imágenes se veían como una televisión en blanco y negro mal enfocada. No obstante, con la práctica las personas podían distinguir a los individuos basándose en su estilo de pelo y en su cara, incluyendo a la supermodelo Twiggy, de la década de 1960. (Sin embargo, los pacientes eran indiferentes cuando se les mostraban las páginas centrales de *Playboy*; el tacto aún supera a la vista en algunas áreas).

Cuando los microprocesadores se volvieron suficientemente pequeños, Bach-y-Rita construyó dispositivos para estimular la lengua, una de las áreas táctiles más sensitivas del cuerpo. (La saliva también hace que la boca sea más conductiva que la piel seca, disminuyendo el voltaje necesario). Y los dispositivos adquirieron auténtica legitimidad cuando los científicos empezaron a escanear los cerebros de los pacientes cuando los usaban. Los escáneres revelaban que, a pesar de que la información de video llegaba fluyendo a través de la lengua, los centros de la visión del cerebro bullían con actividad. En términos neurológicos, esta información era idéntica a la «vista». Además, en términos psicológicos, el paciente experimentaba los datos táctiles de la lengua como visión. Los ciegos que utilizaban los dispositivos percibían los objetos como estando ahí fuera, en el espacio, frente a ellos, no en sus lenguas. Reculaban cuando se les arrojaban pelotas y podían sentir cuando los objetos se les acercaban o se les alejaban porque se volvían más grandes o más pequeños. Incluso caían en la trampa de ciertas ilusiones ópticas, como el *efecto de una caída de agua*. Si observas algo en movimiento (como una caída de agua) durante varios segundos y después ves a otro lado, cualquier cosa en la que te centres a continuación parece moverse sola. El dispositivo de Bach-y-Rita induce este mismo sentimiento vertiginoso en los ciegos; una prueba más de una capacidad neurológica latente para ver.

Entre tanto, el equipo de Bach-y-Rita desarrolló otros dispositivos sensoriales sustitutos. Un leproso que había perdido su sentido del

tacto en sus manos (la lepra destruye los nervios) usaba un guante especial que canalizaba la información táctil a su frente; en unos cuantos minutos él podía sentir las fisuras en una mesa y distinguir troncos ásperos, tubos de aluminio lisos y rollos blandos de papel sanitario. Bach-y-Rita también trabajó en condones eléctricos. Muchos hombres que sufren parálisis pueden aún tener erecciones, aunque no las puedan sentir, y el dispositivo de Bach-y-Rita, si se hubiera terminado, hubiera conducido los orgasmos eléctricos al cerebro.

Resulta aún más espectacular que el equipo de Bach-y-Rita haya reestablecido el sentido de equilibrio de las personas. Este trabajo comenzó con una mujer de 39 años originaria de Wisconsin, llamada Cheryl Schiltz, que había tomado un antibiótico llamado *gentamicina* tras haber padecido histerectomía en 1997. La gentamicina combate bien las infecciones, pero tiene el desagradable hábito de destruir los pequeños pelillos que se encuentran en el oído interno y que nos mantienen equilibrados y erguidos. A pesar de que estos pelillos se localizan en diferentes trompas que los pelillos para oír, funcionan básicamente de la misma manera. Un gel dentro de las trompas remolinea hacia adelante y hacia atrás como una gelatina que se menea cuando nuestras cabezas se inclinan hacia un lado u otro. Esto hace que los pelillos embebidos de gel se inclinen de un lado para otro, y de ese modo hacen funcionar a ciertas neuronas. A partir de estos datos, el cerebro determina si estamos erguidos y corrige las desviaciones. Con la destrucción de esos pelillos, el centro de equilibrio del



cerebro de Schiltz (los núcleos vestibulares) se estropeó y empezó a mandar señales al azar a sus músculos, obligándola a balancearse de un lado para otro, con algunas sacudidas. Pero lo peor era que ella siempre se sentía a punto de caerse, incluso cuando se encontraba recostada, como un caso permanente de los mareos de una borrachera. Schiltz y otras víctimas de la gentamicina se llamaban a sí mismos los Tambaleantes. La mayor parte de ellos apenas podía moverse por su propia casa, mucho menos podía arriesgarse a salir al mundo exterior, donde un simple zigzaguo en una alfombra los hacía tambalearse. No pocos Tambaleantes se suicidaron.

Aunque con una actitud escéptica, Schiltz permitió que el equipo de Bach-y-Rita le improvisara un casco verde con una pequeña balanza y algunos componentes electrónicos colocados adentro. Al igual que el aditamento de Behm, cables descendían serpenteando desde el casco hasta un electrodo colocado en la boca de Schiltz. Cuando se mantenía firme, sentía el zumbido de una chicharra en el centro de su lengua. Cuando inclinaba o balanceaba la cabeza, sentía el zumbido deslizarse hacia adelante, hacia atrás o hacia los lados. El objetivo de ella era el de cambiar su postura para mantener el zumbido siempre en el centro. El sonido le parecía extraño, pero aprendió a usarlo rápidamente. Tras sesiones de solo cinco minutos, encontró que podía permanecer de pie sin ayuda durante algunos preciosos segundos. Un día ella se ejercitó durante veinte minutos seguidos y se dio cuenta de que podía caminar sin tambalearse. Más prácticas mejoraron su equilibrio y finalmente

Schiltz prescindió por completo de su casco. Incluso aprendió a brincar la cuerda y a andar en bicicleta de nuevo.

Resulta conmovedor que ella empezara a enseñar a otros a usar el aditamento, incluyendo al mismo Bach-y-Rita. Tras haber sido diagnosticado con cáncer en 2004, Bach-y-Rita tomó una droga de quimioterapia que le dañó los pelillos de su propio oído interno y destruyó su sentido de equilibrio. Así, Schiltz lo entrenó en el uso del casco verde, con lo que le pagó el favor que le había hecho y además logró que caminara sin ayuda hasta su muerte en 2006.

Los científicos aún debaten la forma exacta en que los aditamentos de sustitución sensorial cambiaron los cerebros de personas como Behm y Schiltz. Una buena suposición es que estos aditamentos, al redirigir la información de la lengua a la visión y a los centros de equilibrio, aprovechan las vías y retroalimentan los circuitos que ya existen. Por ejemplo, al comer una manzana, el cerebro combina información en forma natural sobre su gusto, su crujido y su exterior rojo brillante para dar una comprensión más integral. Así, nosotros ya mezclamos alguna información sensorial, y tal vez los datos de la lengua que son transformados en datos visuales solamente constituyen un ejemplo extremo. Además, tal como muestra la sinestesia provocada por el LSD, existen numerosos canales inactivos, subterráneos, pseudosinestésicos dentro del cerebro que aún no han sido explorados.

Al parecer, nuestros cerebros, siendo plásticos en parte, pueden cambiar un sentido por otro sin importar cómo se canaliza. Esto tiene profundas implicaciones para la manera en que entendemos

los sentidos en general. Desde este punto de vista, todo lo que hacen los oídos, los ojos y las fosas nasales es hacer cosquillas en ciertos nervios. Como resultado, toda información sensorial parece muy similar después de que deja el órgano sensorial y entra en el sistema nervioso: no es nada más que química y señales eléctricas. Nuestros circuitos neuronales, no nuestro equipo sensorial, son realmente los que descifran las señales entrantes y forjan las percepciones.

En modo alguno los científicos han resuelto todos los aspectos científicos planteados aquí, y mucho menos los enigmas filosóficos. Y francamente, los debates alrededor de estos aditamentos pueden volverse muy jesuíticos: *¿los ciegos pueden llegar a ver realmente?* Pero de acuerdo con Bach-y-Rita, «no vemos con los ojos, no oímos con los oídos. Todo esto tiene lugar en el cerebro». Si esto es cierto, los ciegos pueden aprender a ver, sea a través de sus lenguas, como Behm, o a través de sus oídos, como James Holman y sus descendientes de nuestros días.

\* \* \* \*

Bach-y-Rita aprovechó la electrónica moderna para remodelar los cerebros de la gente, pero realmente no necesitamos algo tan sofisticado para sacar partido de la plasticidad neuronal. Los que se valen de la ecolocación pueden transformar sus cerebros con nada más avanzado que sus propios dientes, lenguas y labios.

La persona viviente más famosa con capacidad de ecolocalizar, Daniel Kish, perdió sus dos ojos a los 13 meses de edad a causa del retinoblastoma, cáncer de ojos; sus cuencas están vacías. Pero a la

edad de 2 años, completamente por su cuenta, descubrió el poder de los ecos. Desarrolló una manera de chasquear su lengua, como un horno de gas, si bien más lento, para emitir ondas de sonido exploratorias. Ahora él se mueve escuchando los ecos que reverberan a su alrededor.

Para ver cómo funciona esto, imagínate a Kish acercándose a un objeto mientras baja una escalera. Emite chasquidos. Él nota que los chasquidos de su lengua se reflejan desde puntos cercanos al suelo, pero que los ecos se detienen aproximadamente a la altura del ombligo. Unos pasos más adelante, rebotan a la altura del pecho; unos pasos más adelante, caen de nuevo. El perfil de ese eco indica un sedán estacionado. En forma similar, los postes de teléfono producen un perfil alto y delgado. La calidad del sonido también proporciona claves: en tanto que los automóviles reflejan el ruido nítidamente, los arbustos lo amortiguan.

Kish puede ecolocalizarse con suficiente habilidad para trepar árboles, bailar y andar en bicicleta en el tráfico intenso. También compró un yate de 3.5m x 3.5m en los Angeles National Forest, cerca de su casa, y pasa días solo en ese lugar navegando y cruzando corrientes entre rocas resbaladizas. El desenfreno de Kish lo ha lastimado en ocasiones: dientes rotos, un talón roto. También una noche se despertó en su yate y encontró que se estaba incendiando (una chimenea con problemas) y apenas pudo escapar. Pero él llama a estos sustos «el precio de la libertad». Como ha escrito, «Estrellarse contra un poste es una lata, pero que no te

permitas estrellarte contra un poste es un desastre»<sup>19</sup>. Es un sentimiento que James Holman hubiera entendido.

De hecho, las hazañas de los utilizadores de la ecolocación modernos, como Kish, dan credibilidad al relato de la vida de Holman. En los escáneres del cerebro, las personas que se valen de la ecolocación muestran una fuerte actividad en el córtex visual mientras escuchan los chasquidos. Esto se debe probablemente a que las neuronas de la visión, al ayudarnos a ver las cosas, también nos ayudan a abrirnos camino por el mundo que nos rodea. Así, estas neuronas serían reclutadas en forma natural para la ecolocación, incluso si la información original fuera la audición. Tras años de escuchar los ecos de su bastón, el cerebro de James Holman casi se remodeló a sí mismo de esa manera. Sus neuronas auditivas y sus neuronas visuales se habían activado juntas tan frecuentemente y se habían conectado juntas de manera tan íntima que traducir los mapas de sonido a mapas espaciales se volvió instintivo.

Desgraciadamente, Holman, con el paso de los años, cada vez tenía menos oportunidades de ejercitar este instinto. Su salud dependía de los viajes, pero cuando comenzó a pedir cada vez más licencias a los caballeros navales y a viajar cada vez más lejos, y especialmente cuando empezó a obtener beneficios de sus viajes al publicar libros

---

<sup>19</sup> Michael Finkel escribió un estupendo perfil sobre Kish en el ejemplar de marzo de 2011 de la revista *Men's Journal*. Mi momento favorito fue cuando Kish se burló de la forma de estacionarse de Finkel, regañándolo por dejar su auto demasiado lejos de la acera. Un poco después, Kish se sacó sus ojos protésicos. El artículo también explica que si bien la ecolocalización puede revolucionar la vida de algunas personas ciegas, solo 10% llega a dominarla.

—libros repletos de hazañas, como la ascensión del Vesubio, que parecía posible solo para un hombre sin discapacidades—, los guardianes empezaron a enfurecerse. Visto en retrospectiva, Holman probablemente tenía una enfermedad psicosomática; la depresión que acosaba su mente durante el tiempo inactivo en Inglaterra también afectó su cuerpo. Por el contrario, viajar lo animaba y aliviaba sus dolores físicos. Pero con cada viaje, los guardianes de Windsor se convencían cada vez más de que Holman los timaba y empezaron a prohibir sus viajes, básicamente sentenciándolo a un arresto domiciliario. Ante esto, Holman solicitó la ayuda de todas las autoridades médicas y políticas que pudo, incluso se involucró con la joven reina Victoria. Pero como faraones de la Antigüedad, los guardias endurecieron sus corazones y no escucharon.

En 1855 Holman, que tenía alrededor de 75 años, apenas lograba tener unas vacaciones en Francia. Y la mala salud era solo una de las penosas realidades que tenía que enfrentar. Cuando se encontraba en el extranjero, seguía usando su ropa de sus días de viaje, su uniforme naval. Pero el abrigo y los pantalones ya estaban tan fuera de moda que incluso otros marineros apenas lo reconocían como un antiguo oficial. Aún peor, la celebridad de Holman con el público general había disminuido. Publicó su último libro de viajes en 1832, y cada año caía más en el olvido. En las raras ocasiones en que un contemporáneo lo mencionaba, generalmente se refería a su pasado.

Después de cumplir 70 años, Holman dejó de viajar por completo y

rara vez salía de su departamento. Sus amigos se preocupaban por él, pero se supo que en realidad se había entregado a su último viaje, al pasado, a escribir su autobiografía. Las largas horas que pasaba esforzándose en el noctógrafo, la máquina de dictado, lo agotaban más, pero lo impulsaba el hecho de imaginar que este libro por fin garantizaría su legado. Deseaba que se reconociera que sus viajes habían tenido algún significado y que significaban algo más que el hecho de que un hombre ciego los hubiera emprendido. No se consideraba a sí mismo un Marco Polo sin vista, sino un auténtico Marco Polo.

Terminó su autobiografía justo antes de morir, en 1857. Lamentablemente, ninguna editorial quiso publicarla por las pocas ventas de sus obras anteriores. Le dejó el libro a un albacea, pero este murió al poco tiempo, y durante varias décadas el libro se perdió para la historia.

De este modo, casi todo lo que sabemos de la vida personal de Holman procede de los libros que le sobrevivieron, y no es gran cosa. Sus recuerdos favoritos, sus mayores decepciones, los nombres de sus amantes, todo esto sigue siendo desconocido. Ni siquiera reveló cómo aprendió inicialmente a ecolocalizar. De hecho, es increíble que sus diarios de viajes dediquen poco tiempo a hablar de su ceguera. Solamente un pasaje destaca por su planteamiento franco sobre su discapacidad y por la forma en que cambió su concepción del mundo. En él, Holman rememoraba algunos encuentros de su pasado. Con franqueza admitió que no tenía idea de cómo eran sus amantes, o incluso si eran poco atractivas. Y

además no le importaba. Al abandonar las normas del mundo visual —expuso— podía alcanzar una belleza más divina y más auténtica. Oír la voz de una mujer y sentir sus caricias —y a continuación supliendo con su propia fantasía lo que faltaba— le proporcionaba más placer, lo que sobrepasaba la realidad del placer de la simple vista de una mujer. «¿Hay alguien que imagine —preguntaba Holman— que mi pérdida de visión necesariamente me prive del gozo de tales contemplaciones? ¿Qué tanto más tengo que apiadarme de la oscuridad mental que podía dar lugar a tal error?». Holman hablaba de amor en este caso, pero al hablar sobre deseos y contemplaciones más allá de lo que sus ojos pudieran ver en sentido estricto, llegaba a algo más importante sobre sí mismo y sobre la forma en que todos los seres humanos percibían el mundo. En lo que se refiere a la sustitución sensorial, Paul Bach-y-Rita dijo: «Nosotros no vemos con los ojos. Vemos con el cerebro». Ese sentimiento es cierto también en un sentido más amplio. Todos nosotros construimos nuestra realidad hasta cierto punto, y si Holman ampliaba las escenas que estaban a su alrededor con su propia imaginación, pues, bien, eso hacemos también el resto de nosotros. En otras palabras, nuestras neuronas hacen algo más que simplemente registrar el mundo que nos rodea. Como veremos en el siguiente capítulo, los circuitos neuronales se conectan en unidades aún mayores, permitiendo que nuestros cerebros reinterpreten y rehagan lo que vemos, infundiendo las visiones simples con capas de significado e influyendo nuestras percepciones con nuestros propios deseos.

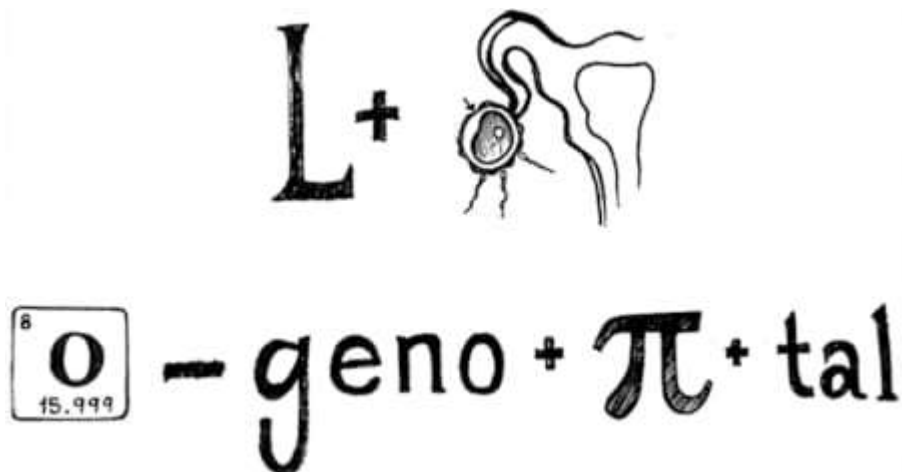




## Capítulo 4

## Afrontar la lesión cerebral

Los circuitos neuronales se combinan sucesivamente para formar estructuras mayores, como son nuestros sistemas sensoriales, que analizan información de maneras avanzadas.



Un hombre yace en una mesa; una máscara de yeso le cubre el rostro. La máscara tiene un aspecto normal, con nariz, orejas, ojos, dientes, labios. Pero cuando se retira, parte de la cara del soldado que se encuentra debajo da la impresión de desaparecer con ella, dejando un orificio en su rostro. Al incorporarse, el soldado respira profundamente por primera vez desde que le pusieron el yeso, media hora antes.

Suponiendo que tuviera nariz, podría captar el olor de las flores que estaban cerca para alegrar el estudio en París. Suponiendo que tuviera oídos, podría oír a lo largo de la habitación el ruido de los dominós que hacían otros soldados mutilados mientras esperaban

su turno. Suponiendo que tuviera lengua, podría probar un poco de *vin blanc* para reanimarse. Y suponiendo que tuviera ojos, podría ver docenas de máscaras colgadas en la pared; el antes y el después de compañeros *mutilés* que habían perdido la cara en la Primera Guerra Mundial y que esperaban que las máscaras los ayudaran a retomar una vida normal.

La mujer que hacía las máscaras no tenía formación médica sino artística. Aunque era estadounidense, Anna Coleman Ladd había pasado la mayor parte de sus primeros años de vida en París y había estudiado escultura en esa ciudad a finales del siglo XIX, y el mismo Augusto Rodin la había asesorado. Sin embargo, carecía de la pujanza para ser famosa. Terminó esculpiendo sátiros y ninfas formales para fuentes y jardines privados, y casi había dejado la escultura cuando regresó a Boston para casarse con un profesor de medicina de Harvard. Su matrimonio era atípicamente independiente, pero Ladd siguió a su esposo a Europa en 1917, y posteriormente se avecindó en París. Inspirada por una tienda similar de Londres llamada Tin Noses Shop [Taller de Narices de Estaño], Ladd abrió su propio estudio prostético de máscaras en 1918, en un quinto piso sin ascensor de un edificio cubierto de hiedra. Llenó el patio con sus viejos bustos y esculturas; esculturas con rostros de belleza clásica que, a pesar de que estaban pasados de moda para el mundo del arte, deben de haber despertado las esperanzas de los *mutilés* que entraban a hurtadillas, fuera al amanecer o al anochecer, para conseguir citas.

En cierto sentido, el estudio de Ladd llevaba a cabo un experimento

artístico en la tradición de Pigmalión. ¿Qué tan realista podía llegar a ser el realismo? Al mismo tiempo efectuaba un experimento psicológico: ¿podría ella engañar al cerebro para que confundiera una máscara con piel? Los humanos a menudo vinculamos nuestros rostros con nuestros mismos yos. Así, al restaurar una cara hacía dos tareas de un solo tiro, intentaba restaurar la identidad del soldado. Pero ella no tenía manera de saber si otras personas —o los soldados mismos— aceptarían las nuevas caras como auténticas.

La reconstrucción de los rostros no era algo de lo que se hubieran preocupado a menudo los médicos antes de 1914. Algunos soldados y camorristas en la historia —entre los más notables el emperador Justiniano II y el astrónomo Tycho Brahe— habían perdido la nariz en duelos con espadas. A la mayor parte de ellos se les daban prótesis de plata o cobre, y algunos cirujanos desarrollaron métodos «naturales» para reemplazar el tejido perdido. (Uno de ellos consistía en coser el rostro a la curva del codo; la piel se extendía y se adhería al puente de la nariz, proporcionando una cubierta)<sup>20</sup>. Pero la guerra

---

<sup>20</sup> Los cirujanos medievales y renacentistas a veces trasplantaban la piel de un hombre a otro, como un antiguo tipo de cirugía plástica. Pero muchas personas evitaban este procedimiento porque creían que si el donante moría antes que el receptor, el colgajo de piel trasplantado del donante también moriría. Por otro lado, aquellos que recibían la piel trasplantada supuestamente podían comunicarse telepáticamente con el donante.

de trincheras de la Primera Guerra Mundial dio lugar a que hubiera más órdenes que nunca por accidentes faciales, producidos por granadas, morteros, ametralladoras y otros métodos para arrojar objetos metálicos a grandes velocidades. Poco antes de caer, muchos soldados oían un crujido o un silbido procedente de un proyectil y a continuación sentían que les explotaban los huesos faciales. Un hombre comparó la sensación con «una botella de vidrio [arrojada] en una tina de baño». Incluso las mandíbulas pueden pulverizarse con el contacto y reducirse a polvo debajo de la piel. Y en tanto que los cascos de metal protegían el cerebro, el casco mismo en ocasiones explotaba como metrallas cuando era golpeado, penetrando en los ojos y en los oídos. En total, decenas de miles de hombres (y algunas mujeres) se despertaban en el fango para encontrar que se les había despegado la nariz o que les colgaba la



*El método del colgajo de brazo empleado para hacer crecer piel nueva sobre la nariz, a partir del propio cuerpo del paciente. Una forma temprana de rinoplastia del siglo XVI*

lengua. Algunas personas que perdían los párpados poco a poco se quedaban ciegas al secárseles las córneas. Las caras de otros soldados se veían rotas, como un retrato de Francis Bacon<sup>21</sup>. Los oficiales instruían a los hombres que estaban en el turno de vigilancia para que, al asomarse para ver al enemigo, procuran colocar los hombros además de la cabeza por encima del parapeto, ya que así los francotiradores les apuntarían al cuerpo, donde sin duda era más grato que les dispararan.

La apocalíptica Batalla de Somme de 1916 —cuando los periódicos tuvieron que imprimir no solo columnas, sino páginas enteras de las bajas— incitó a los militares británicos a inaugurar un hospital destinado a las lesiones faciales en una granja de ganado lechero en Kent. El cirujano en jefe de ese lugar, un pintor de medio tiempo, había visto lo que representaba una cirugía plástica descuidada: en una ocasión se encontró con un joven en un campo de prisioneros al que le crecía pelo en la nariz porque alguien le había injertado piel del cuero cabelludo en la cara. Decidido a acabar con tales prácticas, el cirujano hacía hincapié en la estética de la reconstrucción facial, incluso con la exigencia de múltiples cirugías para que el resultado fuera correcto. En total, el hospital de Kent llevó a cabo 11 000 cirugías en 5000 soldados británicos, y a menudo los cuidaban durante meses entre las operaciones. Algunas víctimas solo podían ingerir líquidos, de modo que la granja también

---

<sup>21</sup> Francis Bacon arrancaba fotos de hombres con enfermedades de encías y otras deformidades de libros de texto y las usaba como modelos para sus macabros retratos, incluyendo *papas gritando*. De manera similar, los diseñadores del videojuego BioShock (del 2007) buscaron fotos de hombres con caras destrozadas en un archivo de cirugías de la Segunda Guerra Mundial y las usaron para crear una raza de mutantes.

criaba gallinas y vacas, y alimentaba a los hombres con un líquido de ponche de huevo para proporcionarles proteínas. Como parte de su rehabilitación, algunos soldados cuidaban a los animales, en tanto que otros aprendían oficios como hacer juguetes, reparar relojes o peluquería. Muchos hombres trababan profundas amistades con sus «gárgolas», en tanto que otros, siendo soldados, también flirteaban con cualquier mujer que se encontraba ahí. Los pacientes más audaces consiguieron casarse con sus enfermeras, y una visitante entusiasmada declaró que los «hombres sin nariz son muy hermosos, como mármoles antiguos».

No todos tenían una mente tan amplia de miras. Los soldados se sentían suficientemente a salvo en los pabellones del hospital para molestarse entre sí, incluso llamándose feos; pero siempre usaban corbatas rojas y sacos azul claro cuando visitaban la aldea más cercana, con el fin de alertar a la gente a mantenerse a distancia. Los tenderos no les vendían licores porque algunos se trastornaban cuando se emborrachaban, y a los forasteros les horrorizaba comer con ellos porque su comida a menudo reaparecía a través de otros orificios cuando la masticaban y la tragaban. Algunos hospitales prohibían espejos, y cuando salían del reducto de seguridad de su pabellón facial, muchos pacientes se suicidaban. Otros encontraban trabajo en una industria nueva, disfrutando largas horas de oscura soledad como encargados de la proyección de películas. Y algunos de los casos más extremos, aquellos que los cirujanos no podían recuperar, fueron en busca de Ladd o de su contraparte londinense. Para esculpir una cara, Ladd usaba como modelos a hermanos o

alguna fotografía anterior a la lesión. Algunos soldados esperanzados llevaban fotografías de Rupert Brooke, un célebre poeta que era encantador y apabullantemente guapo. Sin embargo, a la mayor parte no les importaba ser guapísimos. Solamente querían volver a ser personas anónimas. Como primer paso, Ladd tapaba los orificios de su cara con algodón y aplicaba yeso sobre cualquier porción que necesitaba ocultar. Esculpía los nuevos rasgos con arcilla y a continuación creaba la máscara galvanizando delgadas capas de cobre y plata sobre la superficie de arcilla. Tenía que poner algunas almohadillas absorbentes detrás de la superficie si los ductos lacrimales o las glándulas salivales del hombre se filtraban; pero si no, la máscara de metal de 170 gramos descansaba directamente sobre la cara, sujeta con gafas. Pintaba las máscaras con esmalte de color crema para igualar los tonos de la piel, luego hacía bigotes de hojas metálicas, dado que el pelo real no se adhería. Cada máscara se producía en un mes, costaba alrededor de 18 dólares (250 dólares actuales) y se podía limpiar con jugo de papa. El estudio de Ladd creó una obra especialmente brillante. Ella pintaba hermosos ojos y dejaba un ligero toque de azul en las mejillas para que parecieran recién rasuradas. También hacía bigotes tan realistas que los franceses se los podían retorcer (esto lo apreciaban mucho) e incluso dejaban los labios de metal suficientemente abiertos para cigarros (lo que también apreciaban).





*Moldes de yeso de las caras de los soldados. Nótese las máscaras terminadas y listas para usarse en la parte inferior (Library of Congress).*

Ladd y sus ayudantes hicieron enormemente felices a cientos de soldados. «La mujer que quiero ya no me encuentra repulsivo escribió un chico—, y tenía derecho a hacerlo». Un veterano usó su máscara en su boda, y muchos más fueron enterrados con las suyas durante las siguientes décadas. Pero por más agradecidos que estuvieran, muchos encontraban las máscaras demasiado incómodas para utilizarlas diariamente. La cara tiene un número exorbitante de terminaciones nerviosas, y las máscaras en ocasiones hacían que las cicatrices se pusieran en carne viva. Aún peor, las máscaras no funcionaban como caras reales; no masticaban, no sonreían, no besaban. Incluso visualmente había ocasiones en que las máscaras no convencían. Los rasgos no envejecían como lo hacía la piel. El esmalte se astillaba o se corroía.

Y la luz eléctrica, que cada vez era más popular, a menudo exponía las juntas entre la cara y la piel tipo el *Fantasma de la ópera*.

Así, al final el trabajo de Ladd no fue satisfactorio. Por más artístico que fuera, sus máscaras no podían simular lo suficiente la experiencia de ver una cara humana real. Como resultado, los interrogantes más profundos y más psicológicos que suscitó su trabajo —¿el cerebro puede adaptarse a ver una nueva cara en el espejo?, ¿eso cambiaría el sentido del yo de alguien?— permanecieron sin respuesta. Tendría que pasar otro siglo de trabajo para responder tales preguntas, y contestarlas requería entender no solo la forma en que el cerebro analiza los rostros, sino, aún más fundamental, entender cómo el cerebro ve el mundo que nos rodea.

\* \* \* \*

El primer gran descubrimiento del siglo XX sobre la visión ocurrió una vez más a causa de la guerra. Rusia había codiciado durante largo tiempo un puerto de aguas cálidas en el Océano Pacífico, de modo que, en 1904, el zar envió a cientos de miles de tropas a Manchuria y a Corea para amenazar a los japoneses a fin de que se alejaran de allí. Estos soldados estaban armados con rifles de gran velocidad, cuyas pequeñas balas de 6mm se disparaban de la boca del rifle a 2200 km/h. Suficientemente rápidas para penetrar el cráneo, pero suficientemente pequeñas para evitar un destrozo desordenado, estas balas hacían heridas limpias y precisas, como el rastro de un gusano en una manzana. Los soldados japoneses que recibían el disparo a través de la parte posterior del cerebro —a

través de los centros de visión, en el lóbulo occipital— a menudo se despertaban para encontrarse con minúsculos puntos ciegos, como si usaran gafas salpicadas con pintura negra.

Tatsuji Inouye, oftalmólogo japonés, tenía la desagradable tarea de calcular el monto de la pensión que debían recibir estos soldados con una ceguera parcial de puntos negros, basándose en el porcentaje de visión que habían perdido. Inouye podría habérselas arreglado simplemente mostrándoles algunos cuadros y anotando lo que podían y no podían ver. Pero era un bicho raro, un burócrata idealista, y se dio cuenta de que su trabajo revelaba algo más profundo.

Para 1904, los neurocientíficos sabían poco acerca de la forma en que funcionaba la visión en el cerebro. Sabían que todo lo que está a la izquierda de la nariz (llamado *campo visual izquierdo*) se transmite al hemisferio derecho del cerebro, y que todo lo que está a la derecha de la nariz (*campo visual derecho*) se transmite al hemisferio izquierdo<sup>22</sup>. Además, los científicos sabían que el lóbulo occipital estaba involucrado de alguna manera con la visión porque los golpes que se daban en esa parte a menudo dejaban ciega a la

---

<sup>22</sup> Ponle atención a la redacción. No es verdad que todo lo que tu ojo izquierdo ve termina en el cerebro derecho. En vez de ello, tu cerebro derecho se encarga de todo en el campo visual izquierdo. Es decir, todo lo que la mitad izquierda de tu ojo izquierdo y la mitad izquierda de tu ojo derecho ven. Asimismo, todo en el campo visual derecho —todo lo que la mitad derecha de tu ojo derecho y la mitad derecha de tu ojo izquierdo ven— acaba en el cerebro izquierdo. En otras palabras, cierta información pasa de un lado al otro. (Alguna, pero no toda: debido a que la nariz se atraviesa, hay fragmentos de visión en la extrema derecha y en la extrema izquierda que solo entran a una mitad del cerebro, algo que será importante en el capítulo 11, cuando nos encontremos con los pacientes de cerebro dividido). Anatómicamente, ambos ojos pueden enviar información a ambos lados del cerebro debido a que los nervios ópticos que salen de los ojos se dividen en un punto llamado quiasma óptico, directamente debajo del cerebro, y ciertas fibras nerviosas se entrecruzan.

gente. Pero los golpes que causaban tal desastre causaban un daño tan extendido que las funciones interiores del lóbulo seguían siendo un misterio. Las abrasadoras balas rusas, en cambio, producían lesiones focales cuando entraban y salían del cerebro. Inouye se dio cuenta de que si podía determinar la lesión específica del cerebro de cada hombre y equiparar tal lesión a la parte del ojo donde aparecía un punto ciego, podría elaborar un mapa del lóbulo occipital, y así determinar qué secciones del cerebro analizaban cada parte del campo visual.

Antes de ir muy lejos con su trabajo, Inouye lo detuvo para examinar una suposición importante: que las balas seguían una línea recta a través del cerebro. Tal vez rebotaban dentro del cráneo, o se atascaban y seguían caminos retorcidos. Así, Inouye buscó a soldados a quienes les habían disparado a través de la parte superior de la cabeza mientras se encontraban boca abajo. En esta posición, las balas se deslizaban en forma paralela a la médula espinal. De este modo, además de una herida de entrada de la bala y de una herida de salida de la bala, la mayor parte de los hombres tenían, significativamente, una tercera herida donde la bala salía del cráneo y se les insertaba en el pecho o en el hombro. Inouye hacía que los hombres recrearan las posturas que tenían en el momento en que habían recibido el balazo, y encontró que las tres heridas siempre describían una línea recta. Confiado ahora en que no había pasado por alto nada, Inouye comenzó a hacer un mapa del lóbulo occipital, especialmente de lo que ahora se denomina el *córtex visual primario* (V1).



Su hallazgo más importante fue que nuestro cerebro magnifica todo lo que vemos, dedicando más neuronas al centro del campo visual. Una parte del córtex visual primario se localiza en la superficie del cerebro, justo debajo de la protuberancia en la parte de atrás de la cabeza, y la otra parte está metida más profundamente bajo la superficie del cerebro. Sucede que los soldados con puntos negros en el centro de su visión siempre se habían lesionado áreas de la superficie, en tanto que los hombres con puntos periféricos se habían dañado la parte más profunda. La consistencia de esta correlación demostró, como Inouye había esperado, que ciertas regiones del cerebro siempre controlaban ciertas partes de los ojos. Pero Inouye descubrió que las áreas que procesaban el centro eran de una dimensión mucho mayor que las que cubrían la periferia. De hecho, ni de lejos eran de su tamaño ni con mucho tenían un tamaño similar. Los científicos ahora saben que el centro focal del

ojo, la *fóvea*, ocupa solamente diez milésimas del área de la superficie de la retina. Sin embargo, engulle un décimo completo del poder de procesamiento del V1. En forma similar, alrededor de la mitad de los 250 millones de neuronas del V1 nos ayudan a procesar el 1% central de nuestro campo de visión. Los pacientes medio ciegos de Inouye lo ayudaron a ver esta magnificación especial por primera vez en la historia.

Desafortunadamente para Inouye, otros científicos se atribuyeron el crédito de sus descubrimientos. Durante la Segunda Guerra Mundial, dos médicos ingleses que no tenían conocimiento del trabajo de Inouye, repitieron sus experimentos sobre el córtex visual con sus propios soldados con lesiones cerebrales. Obtuvieron los mismos resultados, pero estos médicos contaban con la ventaja cultural de ser europeos. Además, en su importante ensayo sobre la visión, Inouye usó una intrincada gráfica cartesiana a fin de trazar la relación entre los ojos y el córtex visual primario. Esta gráfica era precisa, pero dejó a los lectores con los ojos cuadrados. En cambio, los ingleses usaron un esquema simple que los científicos podían captar de un vistazo. Cuando se publicó este diagrama intuitivo en los libros de texto de todo el mundo, Inouye cayó en el olvido, en la oscuridad. La ceguera también puede ser una aflicción generacional.

El siguiente descubrimiento de importancia sobre la neurociencia de la visión tuvo lugar lejos de los campos de batalla. En 1958 dos jóvenes neurocientíficos de la Universidad John Hopkins, uno canadiense y otro sueco, comenzaron a investigar las neuronas en el

córtex visual. En particular, David Hubel y Torsten Wiesel querían saber qué imágenes o formas hacían que se activaran estas neuronas. Tuvieron buenos resultados basados en el trabajo de otros científicos. Las señales procedentes de los ojos en realidad hacen una escala rápida en el tálamo, en el centro del cerebro, antes de llegar al córtex visual. Y otros científicos habían mostrado que las neuronas del tálamo respondían con fuerza a los puntos blancos y negros. Así, Hubel y Wiesel decidieron dar el siguiente paso e investigar la forma en que las neuronas del córtex visual respondían a los puntos.

Cuando les mostraron su nuevo laboratorio, un sótano sucio sin ventanas, Hubel y Wiesel se alegraron. El hecho de que no tuviera ventanas significaba que no habría dispersión luminosa, lo que resultaba perfecto para el trabajo sobre la visión. Pero estaban menos entusiasmados con el equipo que heredaron. Sus experimentos comprendían, a la manera de *Naranja mecánica*, sujetar un gato anestesiado con arneses, inmovilizar sus ojos y obligarlo a mirar puntos proyectados en una sábana. Pero como los arneses que heredaron eran horizontales, el gatito tenía que recostarse sobre la espalda, mirando directamente hacia el techo. En consecuencia, este dúo tuvo que girar el proyector hacia el cielo y cubrir con una sábana los tubos que había ahí arriba, «como una carpa de circo», según recordaba Hubel. Insectos y polvo llovían del techo, y para ver la pantalla, el dúo tenía que mirar hacia arriba, tensándose el cuello.

Y esto era solamente el montaje; en realidad, estudiar las neuronas

no resultó ser más fácil. En 1958, los científicos habían construido microelectrodos lo suficientemente sensibles para monitorear una sola neurona dentro del cerebro. Algunos investigadores ya habían examinado cientos de células individuales de este modo. (Esta ventaja intimidaba a Hubel y a Wiesel, que se sentían como aficionados. Así, «se catapultaron hacia la respetabilidad», como ellos decían, al empezar a contar sus experimentos a partir de 3000. Cuando la gente visitaba el laboratorio, se aseguraban de anunciar el número en el que iban).

Cada electrodo tenía cables de platino delgados que penetraba en el córtex visual primario del gato. Hubel y Wiesel conectaban la otra punta del electrodo a un altoparlante, que hacía clic cada vez que una neurona se activaba en respuesta a un punto. O al menos debería haber hecho un clic. Los primeros experimentos resultaron ser terribles, pues tomaban nueve horas cada uno —sus cuellos los estaban matando— y se extendían hasta altas horas de la noche. Wiesel empezaba a proferir disparates en sueco hacia las 3 a. m., y Hubel estuvo a punto de quedarse dormido una noche y chocar mientras conducía hacia su casa. Peor aún, las neuronas que monitoreaban no se activaban. Trataron con puntos blancos. Trataron con puntos negros. Trataron con lunares. «Lo intentamos todo, excepto pararnos de cabeza», recordó Hubel. Incluso usaron fotos de pastel de queso de revistas de modas. Pero las estúpidas y tercas neuronas se negaban a hacer clic.

Una tras otra fueron pasando desesperantes semanas hasta septiembre de 1958. Una noche, durante la quinta hora de trabajo,



cuando empezaban con la célula 3009, pusieron otra diapositiva con otro punto en el proyector. De acuerdo con diferentes relatos, la diapositiva se obstruyó o se torció en un ángulo. A pesar de todo, finalmente algo pasó: una neurona «se disparó como una ametralladora», dijo Hübner, produciendo martilleos. Pronto quedó en silencio de nuevo, pero tras una hora de figuraciones desesperadas se dieron cuenta de lo que sucedía. A la neurona le importaba un comino el punto; se estaba activando en respuesta a la diapositiva misma, especialmente a la sombra afilada que formaba en la pantalla como la punta de la diapositiva puesta en el lugar. Esta neurona cavó líneas.

Siguieron más horas de figuraciones, y el dueto se dio cuenta rápidamente de lo afortunado que era. Solamente líneas de alrededor de diez grados de orientación ponía en marcha esta neurona. Si la película no se hubiera torcido, la célula hubiera seguido dándoles el tratamiento silencioso. Es más, otras neuronas, en experimentos posteriores, demostraron ser igualmente quisquillosas, activándose solamente con líneas  $\backslash$  o  $/$ . Les llevó muchos más años de trabajo, y muchos más gatos, concretar todo, pero Hubel y Wiesel ya se habían asomado a la primera ley de la visión: a las neuronas del córtex primario les gustan las líneas, pero a diferentes neuronas les gustan diferentes líneas, inclinadas a diferentes ángulos.

El siguiente paso consistió en observar de una manera más amplia y determinar los patrones geográficos de estas neuronas a las que les encantaban las líneas. ¿Todas las neuronas a las que les

gustaba un ángulo dado se agrupaban o su distribución era al azar? Resultó ser el primer caso. Los neurocientíficos sabían aproximadamente desde 1900 que las neuronas se disponían en columnas, como una barba incipiente creciendo sobre la superficie del cerebro. Y Hubel y Wiesel encontraron que todas las neuronas de una columna tenían una afición similar: todas preferían una orientación de la línea, como  $\backslash$ . Además, si Hubel y Wiesel cambiaban su cable de platino una pizca, alrededor de .05 mm, a otra columna, todas las células de esa columna podían responder a  $|$ , una línea de diez grados, o algo similar diferente. Pequeños y sucesivos cambios en las «columnas de orientación» revelaron que las neuronas que se activaban solamente ante  $/$ , después lo hacían ante  $\backslash$ , y así sucesivamente. En resumen, la orientación óptima cambiaba suavemente de columna a columna, como un minutero deslizándose alrededor de un reloj.

Pero los patrones geográficos no terminaban ahí. Al ahondar posteriormente se reveló que, al igual que las células trabajaban juntas en columnas, las columnas trabajaban juntas en grupos más amplios, como un manojo de popotes para beber. Cada manojo tenía columnas de orientación suficiente para abarcar todos los 180 grados de las posibles líneas, desde  $—$  hasta  $|$  y de nuevo a  $—$ . Cada manojo también respondía mejor a un ojo, derecho o izquierdo. Hubel y Wiesel pronto se dieron cuenta de que un manojo del ojo izquierdo más uno del ojo derecho —una *hipercolumna*— podía detectar cualquier línea con cualquier orientación dentro de un pixel del campo visual. Una vez más, esto implicó años de

trabajo para concretarlo, pero muestra que, sin importar lo adorable que sea la forma que capten nuestros ojos —un torbellino de conchas de nautilus, la curva de una cadera—, el cerebro descompone con decisión tal forma en pequeñísimos segmentos lineales.

Finalmente, Hubel y Wiesel se recuperaron de sus dolores de cuello y consiguieron que su equipo estuviera colocado de manera correcta, de modo que los gatitos «mecánicos» miraran de frente, hacia una pantalla adecuada. Y los descubrimientos seguían apareciendo. Además de las neuronas que detectaban simples líneas, Hubel y Wiesel también descubrieron neuronas a las que les encantaba rastrear el movimiento. Algunas de estas neuronas se excitaban por completo con el movimiento hacia arriba o hacia abajo; otras seguían el movimiento hacia la izquierda y hacia la derecha, y aun otras más seguían la acción diagonal. Y resultó que estas neuronas que detectaban el movimiento sobrepasaban en número a las neuronas que detectaban las simples líneas. Las sobrepasaban por una gran cantidad. Esto se refería a algo que nadie había sospechado, que el cerebro rastrea lo que se mueve más fácilmente que lo fijo. Tenemos una tendencia intrínseca para detectar la acción.

¿Por qué? Probablemente porque para los animales es más apremiante notar las cosas en movimiento (depredadores, presas, árboles que caen) que los objetos estáticos, los cuales pueden esperar. De hecho, nuestra visión está tan predispuesta al movimiento que, desde un punto de vista técnico, no vemos los

objetos inmóviles. Para ver algo inmóvil, nuestro cerebro tiene que hacer que nuestros ojos repasen sus superficies muy sutilmente. Incluso algunos experimentos han mostrado que si una persona estabiliza artificialmente una imagen en la retina con una combinación de lentes de contacto especiales y con microelectrónica, la imagen desaparece.

Con estos elementos —el mapa de Inouye de la corteza visual más el conocimiento de los detectores de líneas y los detectores del movimiento—, los científicos finalmente pudieron describir los principios básicos de la visión animal. El aspecto más importante es que cada hipercolumna puede detectar todos los movimientos posibles para todas las posibles líneas dentro de un pixel visual. (Las hipercolumnas también contienen estructuras, que se visualizan como manchas, *blobs*, las cuales detectan el color). En conjunto, cada hipercolumna de un milímetro de ancho funciona en forma efectiva como un pequeñísimo ojo autónomo, un sistema reminiscente de los ojos compuestos de los insectos. La ventaja de este sistema pixelado, además de su precisión, consiste en que podemos guardar las instrucciones para crear una hipercolumna una sola vez en nuestro ADN, y a continuación podemos presionar el botón de repetición una y otra vez para abarcar todo el campo visual<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Una nota breve sobre la geometría de la corteza visual primaria. He estado usando la palabra columna porque los neurocientíficos la usan, pero no lo tomes demasiado literal. Las células de la corteza no forman montones perfectos, como pequeños pilares griegos. Y las cosas se vuelven más complicadas en la macroescala. Las hipercolumnas funcionan de forma parecida a los ojos compuestos de los insectos, pero las hipercolumnas no se parecen en lo absoluto a los ojos de los insectos. Es decir, les falta la hermosa y cristalina uniformidad de los ojos de los insectos, y

Algunos observadores arguyeron que la ciencia había aprendido más sobre la visión durante las dos décadas de colaboración de Hubel y Wiesel que en los dos siglos anteriores, y el dueto compartió un Premio Nobel muy merecido en 1981. Pero a pesar de su importancia, llevaron a la ciencia de la visión solo hasta ahí. Sus hipercolumnas dividieron el mundo en forma bastante efectiva en líneas y movimiento, pero el mundo contiene más que figuras de palitos en movimiento. En realidad, el hecho de *reconocer* las cosas y evocar recuerdos y emociones sobre ellas, requiere un procesamiento más amplio en áreas del cerebro que se encuentran más allá de la corteza visual primaria.

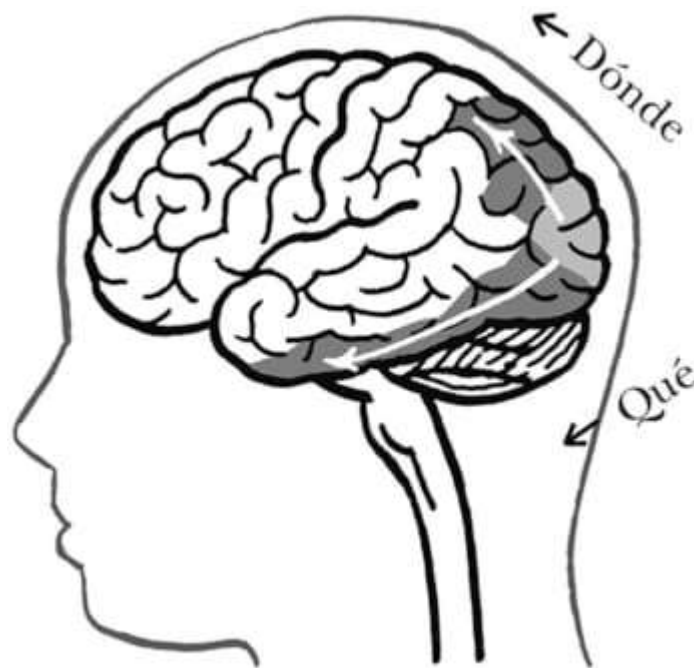
\* \* \* \*

Convenientemente, el siguiente avance en la neurociencia de la visión —la *teoría de las dos corrientes*— apareció en 1982, justamente un año después de que Hubel y Wiesel ganaran el Nobel. Los cinco sentidos tienen áreas de procesamiento primarias en el cerebro a fin de separar las sensaciones en sus elementos constitutivos. Los cinco sentidos también tienen las llamadas *áreas asociativas*, que analizan las partes y extraen información más sofisticada. Lo que pasa con la vista es que, después de que la corteza visual primaria tiene una idea aproximada de la forma y del movimiento de algo, los datos se dividen en dos corrientes para un procesamiento posterior. La corriente *cómo/dónde* determina dónde

---

tampoco tienen bordes parejos o bien definidos. En vez de ello, en algunas partes las hipercolumnas parecen placas de pan; en otras, rehiletes, y la corteza visual primaria en general se parece a las espirales y circuitos de las huellas digitales, sin ningún orden o patrón mayor. Columnas y ojos de insectos son metáforas útiles, pero solo son metáforas.

se localiza algo y qué tan rápido se mueve. Esta corriente fluye de los lóbulos occipitales hacia los lóbulos parietales, y finalmente hace tintinear los centros de movimiento del cerebro, permitiéndonos tomar (o eludir) cualquier cosa que estemos rastreando. La corriente *qué* determina lo que es algo. Algo fluye a los lóbulos temporales y se conecta con los recuerdos y las emociones para hacer que un embrollo de sensaciones se enfoquen al reconocimiento.



Nadie sabe con certeza cómo tiene lugar ese reconocimiento, pero una estimación acertada supone que los circuitos de neuronas se activan en forma sincronizada. Al principio de la corriente *qué*, las neuronas no son muy discriminatorias; pueden activarse por cualquier línea horizontal o por cualquier salpicadura de rojo. Pero esas primeras neuronas transmiten sus datos a circuitos que están corriente arriba, y tales circuitos corriente arriba son más

selectivos. Por ejemplo, solo se pueden activar por líneas que son rojas y horizontales. Aún más arriba de la corriente, los circuitos solo pueden activarse por las líneas horizontales rojas con un brillo metálico, y así sucesivamente. Al mismo tiempo, otras neuronas (que trabajan en paralelo) se activan por líneas transparentes de cierto ángulo o por círculos de caucho negro. Por último, cuando todas estas neuronas laten al mismo tiempo, el cerebro recuerda el patrón: metal rojo, vidrio, caucho, y dice «Ah, es un Corvette»<sup>24</sup>. Durante unas décimas de segundo, el cerebro también integra el sonido, la textura y el olor del Corvette para dar una mayor ayuda al reconocimiento. En consecuencia, en general el proceso de reconocimiento se va diseminando en diferentes partes del cerebro y no se encuentra localizado en un punto<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> Siguiendo esta lógica, podrías esperar que las neuronas en la corriente ventral o del qué se volvieran más y más específicas en cuanto a las cosas a las que responden en cada etapa, hasta que finalmente llegaras a una sola neurona que se enciende, como un foco, solamente ante cierto Corvette con un dado colgando del espejo y calcomanías indebidas, que pertenece a tu vecino escabroso.

Ciertos neurocientíficos alguna vez creyeron en esta convergencia que ocurría paso a paso hasta acabar en una sola neurona, a la que llamaron célula abuela, ya que debería existir al menos una dedicada a ella. Pero la idea ahora tiene poco prestigio. De nuevo, en vez de una sola neurona parpadeando, el cerebro seguramente busca patrones de neuronas que parpadean en masa. No tienes células abuela, pero probablemente tienes conjuntos de abuelas.

<sup>25</sup> Si olvidas este libro —el título, mi nombre, todo el sexo y la violencia—, por favor, por favor, recuerda esto: nada en el cerebro tiene una localización precisa. Todo lo que tu cerebro hace depende de muchas partes diferentes trabajando en conjunto; no hay una zona del lenguaje o una zona de la memoria o una zona del miedo, ni (Dios nos libre) una zona de Dios.

Ahora, es verdad que algunas partes del cerebro desempeñan un papel más importante en el lenguaje o en otros ámbitos que otras partes. Y la gente, a veces, para ser práctica se refiere a una zona de alguna facultad (¡Yo también lo hago!). Pero hablar de una zona específica así, es una excesiva y deliberada simplificación.

Sé superescéptico ante noticias que pretendan mostrar, con escaneos cerebrales en colores vivos, una isla anatómica que *explique* alguna cualidad de la mente humana. Nunca es así de simple. Algunos neurocientíficos han calificado a los peores estudios de escaneos cerebrales como *porno cerebral*, *vudú de cerebro* y *nueva frenología*.

En la vida diaria, desde luego que nosotros no nos preocupamos por distinguir entre ver un automóvil (corteza visual primaria), reconocer un automóvil (corriente *qué*) y localizar un automóvil en el espacio (corriente *cómo/dónde*). Simplemente vemos. E incluso dentro del cerebro, las corrientes no son independientes: hay infinidad de retroalimentación e interferencias para asegurar que uno alcance el objeto adecuado en el tiempo adecuado. Sin embargo, estos pasos son suficientemente independientes, de modo que el cerebro puede dar un traspie en cualquiera de ellos con resultados desastrosos.

Si la corteza visual primaria sufre algún daño, las personas pierden las capacidades básicas de percepción, problema que se vuelve evidente cuando estas personas dibujan. Si hacen un bosquejo de una cara sonriente, los ojos pueden quedar afuera de la cabeza. Las llantas pueden aparecer arriba de los automóviles. Incluso algunas personas no pueden cerrar un triángulo o cruzar una X. Este es el tipo más devastador del daño visual.

El daño a la corriente *cómo/dónde* obstaculiza la capacidad de localizar los objetos en el espacio: las personas olfatean cuando tratan de asir algo y constantemente se tropiezan con los muebles. Veamos el caso, más dramático aún, de una mujer cuarentona en Suiza que padeció un derrame del lóbulo parietal en 1978. Perdió todo el sentido de movimiento, y la vida se convirtió para ella en una serie de fotografías instantáneas de una cámara Polaroid, una cada 5 segundos aproximadamente. Mientras vertía té, veía el líquido congelado en el aire como una cascada en invierno. De lo que se



daba cuenta a continuación es que su taza de té se había derramado. Al cruzar la calle, podía ver muy bien los automóviles, incluso leer sus placas. Pero en un momento los automóviles podían estar muy lejos, y enseguida podían estar a punto de golpearla. Durante las conversaciones, veía a la gente que hablaba sin mover los labios —todos eran ventrílocuos— y las habitaciones llenas de gente la mareaban porque las personas aparecían y desaparecían a su alrededor como espectros. Incluso podía seguir el movimiento mediante el tacto y el sonido, pero había perdido todo sentido de movimiento visual.

Por último, si la corriente *qué* funciona mal, la gente puede identificar dónde están los objetos, pero ya no es capaz de distinguir un objeto de otro. Estas personas no pueden encontrar una pluma que alguien dejó en un escritorio lleno de cosas y se sienten desesperadas en un estacionamiento de un centro comercial. Lo que resulta extraño, sin embargo, es que pueden percibir muy bien los detalles de la superficie. Si se les pide que copien el cuadro de un caballo, un anillo de diamantes o una catedral gótica, los reproducirán en forma impecable, pero sin reconocerlos. Algunas personas incluso pueden dibujar objetos de memoria, pero si posteriormente se les muestran sus dibujos, no los identifican. En general, estas personas conservan sus capacidades perceptuales porque la corteza visual primaria funciona, pero los detalles no se reconocen y no pueden establecer la identidad.

En ocasiones, el daño a la corriente *qué* es más selectivo, y las personas, en lugar de no reconocer todos los objetos, únicamente no

reconocen una reducida gama de cosas. Muchos de estos denominados *déficits de categorías* surgen tras ataques de virus de herpes, el mismo bicho que causa el herpes labial. *Herpes* significa «que se arrastra», y aunque generalmente es inofensivo, en ocasiones el virus se va por la libre y migra a los nervios olfativos hasta el cerebro, donde hace estragos en los lóbulos temporales. Cuando sucede esto, las neuronas comienzan a activarse en señal de pánico, y las víctimas se quejan de olores y sonidos raros. A medida que más tejido muere, padecen dolores de cabeza, tortícolis y convulsiones. Muchas personas entran en coma y mueren. Los pacientes que despiertan de nuevo a menudo tienen un daño cerebral muy definido, tan definido como si una bala rusa los hubiera perforado. Y solo si se daña el lado derecho, pueden mostrar un déficit mental definido en forma correspondiente. Lo más común es que las personas pierdan la capacidad de reconocer a los animales. Reconocen muy bien los objetos inanimados, como cochecitos, tiendas de campaña, maletas, paraguas. Pero cuando se les muestra cualquier animal, incluso perros o gatos, lo miran desconcertados, como si vieran una bestia sacada de un zoológico extraterrestre.

Existen muchísimos casos similares, algunos de los cuales parecen increíbles. Frente a los casos citados, algunas víctimas de herpes pueden reconocer muy bien los objetos vivientes, pero no así las herramientas o los objetos hechos por el hombre: las cajas registradoras se convierten en armónicas, los espejos se vuelven candelabros, los juegos de dardos se transforman en plumeros. (Un

hecho atemorizante es que un hombre con la llamada *ceguera de los objetos* continuaba conduciendo. No podía distinguir los automóviles de los autobuses ni de las bicicletas, pero como su corriente *qué/cómo* todavía funcionaba, podía detectar el movimiento, y simplemente esquivaba y manejaba viendo lo que venía hacia él). De una manera más específica, algunas personas con daños en el cerebro pueden reconocer objetos y animales, pero no la comida. Hay quienes no reconocen solamente ciertas categorías de comida, como frutas y verduras, en tanto que hay quienes pueden distinguir cortes de carne pero no los animales de los que proceden. Los *amnésicos al color* no pueden recordar dónde se insertarían los limones en el arcoíris, tampoco si la sangre y las rosas son de tonos similares. Una mujer tenía verdaderos problemas, y no es broma, con cuestiones relacionadas con el color de los ejotes y las naranjas.

Generalmente, las personas con *ceguera mental* pueden identificar cosas a través de otros sentidos: si se les deja tocar un cepillo de dientes u olfatear un aguacate, vuelven a reconocerlo todo. Sin embargo, eso no siempre sucede. Una mujer que no podía reconocer a los animales por la vista, tampoco era capaz de reconocer los sonidos de los animales, a pesar de que podía identificar los objetos inanimados por el sonido. También tenía dificultades con las dimensiones espaciales, pero solamente con los animales. Sabía que los jitomates son más grandes que los chícharos, pero no podía recordar si las cabras eran más altas que los mapaches. En este sentido, cuando los científicos dibujaban objetos inadecuados (por

ejemplo, jarras de agua con mangos de sartén), detectaba que eran falsos. Pero cuando dibujaban osos polares con cabezas de caballos u otras quimeras, no tenía idea de si tales cosas existían. Por alguna razón, en cuanto se incluía un animal, su mente se arruinaba.

Estos déficits de una categoría específica, aunque son raros, implican algo importante sobre la evolución de la mente humana. Nuestros ancestros pasaban mucho tiempo pensando sobre los animales: si eran peludos, si tenían plumas o escamas. La razón es evidente. Nosotros mismo somos animales, y la capacidad de reconocer y clasificar a nuestros compañeros animados (como comida, depredadores, compañeros, bestias de carga) fue de gran ayuda a nuestros ancestros en la naturaleza. Finalmente, es probable que hayamos desarrollado circuitos neuronales especializados que se responsabilizaban de analizar a los animales, y cuando tales circuitos fallan, toda la categoría puede desaparecer de la mente de la gente. Nuestros ancestros también aprovechaban las frutas y las verduras, así como objetos pequeños, como herramientas. Probablemente no sea una mera coincidencia que estas otras dos categorías sean las que generalmente desaparecen del repertorio mental de la gente. Nuestros cerebros son taxonomistas naturales: tenemos que reconocer ciertas cosas como especiales. Pero el peligro de los circuitos especializados es que si los circuitos hacen *kaput*, toda una clase de cosas pueden extinguirse mentalmente.

La forma en que catalogamos el mundo nos enseña algo más sobre

la evolución de la mente-cerebro. Dudo incluso en evocar una grosería porque es un término muy controvertido. Pero después de leer sobre los déficits de las frutas y sobre los déficits de los animales y sobre los déficits de los colores, parece muy claro que nuestros cerebros en efecto tienen *módulos* en algún nivel: «órganos» semindependientes que realizan una tarea mental específica y que pueden ser borrados sin dañar el resto del cerebro. Algunos neurocientíficos llegan a declarar que todo el cerebro es una máquina de módulos de Rube Goldberg que evolucionó independientemente para diferentes tareas mentales y que la naturaleza los ha pegado con pegamento y goma. Esa modularidad enorme lleva las cosas demasiado lejos para algunos científicos que consideran el cerebro-mente como un solucionador de un problema general, no como un grupo de componentes especializados. Pero la mayor parte de los neurocientíficos están de acuerdo en que, sea que los llamen módulos o no, nuestras mentes utilizan circuitos especializados para ciertas tareas, como reconocer a los animales, reconocer a las plantas comestibles y reconocer los rostros.

\* \* \* \*

En cierto sentido nosotros analizamos las caras del mismo modo que lo hacemos con otros objetos, pasando los ojos rápidamente sobre las líneas y sombras y contornos que vemos, lo que produce que ciertos conjuntos de neuronas se armonicen y bullan. Dicho esto, el análisis de los rostros requiere más elementos cerebrales que el análisis de otros objetos, tanto porque criaturas sociales como nosotros necesitan leer los pensamientos y los sentimientos de

la gente en sus rostros como también porque —encarémoslo— los rasgos de la mayor parte de la gente en general tienen un aspecto muy similar.

Al igual que sucede con cualquier facultad mental, muchas áreas diferentes de materia gris contribuyen al análisis de las caras. Pero ciertas áreas que se encuentran cerca del polo sur del cerebro, como el área fusiforme facial, tienen responsabilidades especiales. En escaneos cerebrales, el área facial fusiforme (FFA) se ilumina cada vez que la gente estudia los rostros, y al alterarlos eléctricamente, estos rostros se transforman y alargan como cuando te miras al espejo en la casa de la risa. El aspecto más notable del FFA es un procesamiento holístico. En vez de reconstruir una cara rasgo por rasgo —la forma en que al parecer procesamos los objetos regulares—, leemos la cara en forma instantánea, de un vistazo. En otras palabras, una cara completa es más que la suma de los ojos, la nariz y los labios separados.

Pero el área facial fusiforme puede iluminarse en otras circunstancias. Los ornitólogos, los aficionados a los autos y los jueces de Westminster experimentan muchos tintineos ahí cuando estudian pájaros, autos y perros, respectivamente. En otras palabras, cuando necesitamos analizar una clase restringida de cosas casi idénticas, nuestros cerebros plásticos pueden reclutar al FFA para que le echen una mano.

Sin embargo, el balance promedio de la evidencia sugiere que sí tenemos un circuito de la cara especializado, aunque no exclusivo. Incluso en los aficionados a los objetos y los animales, las áreas

faciales fusiformes se iluminan con mayor intensidad cuando se trata de las caras. Y aparte de las FFA —que son simplemente un componente de un sistema mayor—, nuestros cerebros también procesan rostros de formas más complicadas de lo que lo hacen con otros objetos: tenemos circuitos que se encienden solamente para ciertas expresiones emocionales o solo cuando alguien mira en determinada dirección. También, a diferencia de lo que sucede con los automóviles o cualquier otra cosa, constantemente detectamos caras donde no existen, en instalaciones del cuarto de baño, en tortillas y en pilas de rocas sobre otros planetas (una tendencia llamada *pareidolia*). Cada vez que vemos dos puntos oscuros sobre una línea casi horizontal, no podemos evitar el querer presentarnos. Ver rostros es obligatorio.

Al menos esto le sucede a la mayor parte de la gente. La mejor evidencia de un circuito facial especializado proviene de personas que tienen problemas para reconocer caras a causa de un daño en las FFA o de una conexión defectuosa en ese lugar. Algunas personas con ceguera facial pasan muy cerca de sus mejores amigos en la calle sin pestañear. Para las fiestas de cumpleaños, incluso para sus propios cumpleaños, pueden pedirle a la gente que se ponga etiquetas con su nombre, y lo mismo para las reuniones familiares. Para poder reconocer bien a una persona, escuchan su voz, recuerdan la forma en que camina o escudriñan sus lunares, cicatrices o su corte de pelo. (El gran pintor de retratos Chuk Close tiene una severa ceguera facial. Esto parece irónico al principio, pero su necesidad de examinar detenidamente los rostros

probablemente aumenta su talento). Algunas personas con ceguera facial no pueden ni siquiera determinar el género o la edad. Un ingeniero minero galés que se quedó dormido tras haber tomado unos tragos y sufrió un derrame cerebral, al recuperarse no podía distinguir entre su esposa y su hija. En otro caso, una lesión dejó a un inglés tan falto de las capacidades de reconocimiento facial que abandonó la sociedad y se convirtió en pastor. Después de varios años, podía distinguir a la mayor parte de sus ovejas con solo verlas, pero nunca volvió a identificar a los humanos.<sup>26</sup>

La selectiva *parquedad* de los circuitos faciales también puede revelar mucho. En 1988, en Toronto, un hombre llamado C. K. fue atropellado por un automóvil mientras trotaba y sufrió un traumatismo craneal cerrado. Aparte de algunos arrebatos emocionales y problemas de memoria, más o menos se recuperó y pudo terminar su maestría en Historia con la ayuda de una computadora con la voz activada. No obstante, una facultad jamás se recuperó: C. K. no podía distinguir los objetos inanimados, ni siquiera la comida. Sus neurólogos recordaron haberlo llevado a un

---

<sup>26</sup> Esta historia sobre el pastor saca a colación una pregunta interesante: si este hombre podía reconocer a cada oveja por su apariencia, ¿podían las ovejas reconocerlo a él? Quizá no. Aparentemente, las ovejas carecen de circuitos cognitivos. Pero al menos un animal, el cuervo, puede distinguir los rostros humanos. El reportero científico y extraordinario presentador de radio Robert Krulwich alguna vez reportó la historia de un biólogo que acosó cuervos durante su investigación, al punto de que los cuervos volaban en picada para atacarlo a él y solo a él cuando pasaba. El biólogo se preguntaba cómo lo escogían a él, y a través de una serie de experimentos, concluyó que reconocían su cara.

Primero se puso una máscara de cavernícola y hostigó a una bandada de cuervos hasta que aprendieron a odiar a la figura con la máscara. Luego le pasó la máscara a gente de diferentes tamaños, formas y maneras de andar: viejos, niños, cojos, calvos. Los cuervos rápidamente transferían su odio a la persona con la máscara. Lo sorprendente era que, cuando se ponía la máscara al revés, los cuervos bajaban en picada boca abajo para verlo. Puedes escuchar la historia en <http://www.npr.org/blogs/krulwich/2009/07/27/106826971/the-crow-paradox>



*buffet* y verlo caminando de un lado para otro desconcertado. Todo se veía como «grumos de diferentes colores», y en la mesa parecía clavar el tenedor al azar y comer lo que había pinchado. En su casa ya no podía escenificar simulacros de batallas con sus queridas colecciones de soldados de juguete porque los ejércitos griegos, romanos y asirios se veían igual. Tampoco podía reconocer las partes del cuerpo: más de una vez trató de jalar una extraña cosa rosa que salía de entre las sábanas: su pie. Pero a pesar de estos inconvenientes, C. K. resultó un genio con las caras y aprendió a identificarlas rápidamente. Incluso en una ocasión sobresaltó a su neurólogo en la ducha del gimnasio, al saludarlo mucho antes de que el médico pudiera ubicarlo.

Intrigados por la pureza de su déficit, los neurocientíficos le aplicaron una batería de test de reconocimiento facial. Mostró que podía reconocer celebridades con facilidad, incluso aunque tuvieran partes del rostro tapadas; también podía reconocer celebridades cuando los científicos sobreponían disfraces (por ejemplo, las gafas de Groucho). En los acertijos en que hay que buscar los rostros ocultos en un bosque, por ejemplo, C. K. lograba reconocer todas las caras al instante. Podía reconocer a Bugs Bunny, a Bart Simpson y a otros personajes de caricaturas y reconocía caricaturas de Elvis, de Bob Hope y de Michael Jackson. (Las caricaturas a menudo ponen el FFA de las personas en un frenesí porque exageran los rasgos faciales. Es una especie de pornografía facial). En forma más impresionante, C. K. podía ver la cara de un desconocido en una fotografía solo una vez y a continuación lo reconocía en una hilera

de fotografías de casi gemelos, incluso cuando el objetivo estaba viendo en otra dirección. En muchas de estas pruebas, C. K. sacó calificaciones más altas que la gente normal.

Pero, por otro lado, C. K. procedía con dificultad con otros test. Cuando se le mostraban caras puestas de cabeza, por ejemplo, incluso caras que había identificado antes, no podía reconocerlas. Los neurocientíficos sabían desde tiempo atrás que si se invertía cualquier objeto, se dificultaba su reconocimiento, y que si se invertían caras, su reconocimiento se dificultaba aún más que si se invertían animales, construcciones y otras cosas. Pero mientras otras personas generalmente pueden descifrar una cara invertida, C. K. no podía hacerlo en absoluto. Ni siquiera podía identificar caras de caricaturas invertidas, lo que para la mayor parte de la gente resulta extremadamente fácil. Dividir o revolver las partes de una cara también lo desconcertaba. Y cuando se le mostraba un Arcimboldo —esos extraños retratos raros del siglo XVI concebidos con frutas y verduras—, C. K. pocas veces lograba ver algo más que el semblante; era inconsciente de las narices de pera, de las mejillas de manzana y de los párpados de ejotes que al resto de nosotros nos hace quedar boquiabiertos.

Los problemas de C. K. demuestran que el cerebro normalmente puede reconocer caras a través de dos canales. Está el circuito de los FFA, que reconoce los rostros rápida y holísticamente. Este sistema se libró del daño en C. K. Pero el circuito de los FFA es quisquilloso: necesita ver los ojos suspendidos sobre la boca y necesita detectar una simetría en líneas generales, o si no, no puede

actuar. En ese caso deberá hacerse cargo un sistema de apoyo. Tal sistema es más lento y probablemente identifica caras de cabeza o una, rasgo por rasgo, caras fracturadas. En otras palabras, trata la cara más bien como si fuera un objeto. De hecho, probablemente emplea nuestra materia gris general del cerebro para el reconocimiento de objetos, lo que explica por qué C. K. repentinamente erraba, dado que sus capacidades de reconocimiento de objetos estaban suspendidas en el percentil inferior. Deshumaniza una cara —conviértela en un mero objeto—, y el genio de los rostros se vuelve una persona con ceguera facial.

\* \* \* \*

Por supuesto, los mismos circuitos que tú utilizas para reconocer a las personas de tu entorno también se iluminan cuando reconoces tus propios rasgos en el espejo. Pero al ver tu propia cara, también remueves asociaciones más profundas, pulsas tu *id*, tu *ego* y tu sentido del *yo*. Y este aspecto del *yo* fue al que tanto amenazaron las heridas faciales de la Primera Guerra Mundial.

El estudio de las desfiguraciones faciales realmente prosperó en el siglo XX, y esto no se debió solamente a la guerra moderna. El aumento de las armas de fuego, y especialmente de los automóviles, produjo numerosos accidentes entre los civiles. Sin embargo, resulta sorprendente que en todos los grupos estudiados, muchas personas desfiguradas se recuperaran bastante bien: incluso algunas personas con las más severas lesiones mostraron pocos problemas psicológicos. Al igual que los *mutilés* que se casaron con sus enfermeras, estas personas tendían a ignorar la deformidad y

seguían viviendo. Algunos incluso hacían bromas sobre sus cicatrices cuando notaban que la gente los observaba, inventando una lucha contra osos o diciendo «Dios me pegó con una sartén».

Sin embargo, muchas víctimas reaccionaron de una manera más predecible. Inicialmente daban muestras de duelo, llorando la pérdida de sus caras al igual que a los muertos. Y permanecían aislados mucho tiempo después de que hubieran sanado sus heridas, sufriendo el vacío y la reacción tardía en silencio. Años después del daño, algunos aún se sobresaltaban con su reflejo en los vidrios de las ventanas. Resulta difícil deshacerse de la imagen que se ha tenido de uno mismo.

En la década pasada los psicólogos han ampliado su comprensión del trauma facial al estudiar a un nuevo grupo de pacientes: los receptores de trasplantes faciales. Un trasplante facial implica exactamente lo que quiere decir, la transferencia quirúrgica de una nariz, unos labios, unas mejillas y otros tejidos de una persona muerta a otra viva. De este modo, integraba la heroica cirugía reconstructiva de la Primera Guerra Mundial y las máscaras realistas de Anna Coleman Ladd y de otros. Además, a causa de que un trasplante de rostro involucra una máscara con vida, una máscara que puede hablar y expresar emociones, los psicólogos podían finalmente investigar la cuestión que suscitaba el trabajo de Ladd mucho tiempo atrás: ¿el cerebro aceptaría una nueva cara como su propia cara?

El primer receptor de un trasplante facial, una mujer francesa de 38 años llamada Isabelle Dinoire, se tragó un montón de pastillas para

dormir en mayo de 2005, después de una discusión con su hija. Ella no esperaba volver a despertar, pero sí lo hizo. Atontada, se puso un cigarro en la boca, pero este no se podía sostener. En ese momento fue cuando notó los charcos de sangre: su perro labrador la había atacado y malherido mientras dormía. Dinoire fue tambaleándose hasta un espejo. El pelo rubio sucio aún le rodeaba la cara, y el perro le había roído la nariz hasta dejar dos hoyos en los huesos, y no tenía labios que le cubrieran los dientes ni las encías. A pesar de que cuidados de emergencia la estabilizó, en los meses posteriores Dinoire se aisló, siempre escondiéndose detrás de una máscara quirúrgica.

En los años que precedieron a las heridas de Dinoire, el mundo médico estaba involucrado en banalidades sobre la ética de los trasplantes faciales. Algunos médicos alarmistas sugirieron que las familias de los donantes podían empezar a seguir a los receptores de los trasplantes o que surgiría un mercado negro de rostros hermosos. Algunos activistas propusieron prohibir incluso la *discusión* de los trasplantes faciales para no herir los sentimientos de los que ya estaban desfigurados. Algunos tipos menos histéricos se oponían a la cirugía basándose en motivos médicos. El trasplante de la piel provoca una respuesta inmune especialmente fuerte, de modo que los receptores de los trasplantes tendrían que tomar inmunosupresores potentes, lo que aumentaba el riesgo de adquirir muchas enfermedades y probablemente acortaría sus vidas.

No obstante, otros médicos apoyaban la idea. Citaban investigaciones que sugerían que la gente cambiaría muchos años

de su vida por la restauración de una cara dañada. Los cirujanos que favorecían los trasplantes faciales también señalaban que los detractores habían mostrado temores similares de crisis de identidad antes de los primeros trasplantes de corazón, y ninguno de esos temores se había materializado. Los médicos también hacían hincapié en los límites de tratamientos alternativos. Los cirujanos plásticos podían hacer cosas muy hábiles como moldear una nariz nueva a partir de un dedo del pie (realmente), pero a menudo se veía horrorosa y evidentemente no funcionaba como una nariz. Y no hay un sustituto para el tejido facial.

Al examinar los riesgos de los trasplantes faciales, los médicos se centraron en las características aproximadas que podían encontrar. Para determinar si la cara nueva se parecería más al donante (quien proporcionaría la piel y los cartílagos) o al receptor (quien proporcionaría la estructura ósea), los cirujanos ponían diferentes caras sobre los cadáveres y pedían a los voluntarios que juzgaran las fotografías del antes y el después. Llegaron a la conclusión de que (aparte de ciertos rasgos, como las cejas) la cara se vería diferente tanto a la del donante como a la del receptor. Sería una cara nueva y única. Los médicos también examinaron los resultados de otros trasplantes radicales, como la lengua, la laringe y especialmente las manos. Al igual que en los trasplantes de cara, los trasplantes de mano necesitaban múltiples clases de tejidos, de modo que los requerimientos del sistema inmune del paciente serían similares. Los trasplantes de mano también mostraron que el cerebro podía integrar los tejidos requeridos neurológicamente con

mucha facilidad. (Probablemente es de ayuda que, como sucede con las caras, tenemos neuronas especializadas que se activan solo en respuesta al ver las manos; un legado de los gestos de las manos en la comunicación prelenguaje)<sup>27</sup>.

Los médicos también evaluaron la psicología de los trasplantes. Ante todo, las personas necesitaban aceptar el tejido extraño como parte de ellas. Con las manos, los médicos se aseguraron de corregir cualquier lapsus freudiano, obligando a los pacientes a referirse a «mi mano» y no a «la mano» en la conversación. Los médicos también hacían hincapié en la necesidad de usar las manos en las actividades cotidianas, entre más íntimas mejor. Mientras los cirujanos de un equipo de trasplantes fruncieron el ceño al ver a un paciente que se mordía las uñas de su mano nueva, su psicólogo se regocijó: uno no le muerde las uñas a otra persona. Desafortunadamente, tales protecciones psicológicas no siempre funcionaban. El primer trasplante de mano, que se le hizo a un tal Clint Hallam en 1998, quirúrgicamente salió bastante bien, y Hallam había tenido una sensación que se deslizaba hacia atrás de su nueva mano algunos milímetros cada día. Pero después de 29

---

<sup>27</sup> Por raro que parezca, el neurocientífico que descubrió las neuronas que aman las manos, Charles Gross, las descubrió de manera similar a como Hubel y Wiesel descubrieron las neuronas que aman las líneas. Era una noche de 1969 y Gross había perdido horas intentando que ciertas neuronas dentro de la corteza visual de un mono araña respondieran a algo, a cualquier cosa.

Desesperado, agitó la mano frente a una pantalla de proyección cerca de los ojos del mono, como diciendo, *Carajo, hazme caso*. La neurona lo hizo: rat-a-tat-tat- tat-tat-tat. Gross pasó las siguientes 12 horas haciendo teatro de sombras, recortando figuras y mostrándolas para determinar cuáles siluetas le gustaban más a la neurona. ¿La respuesta? Las esbeltas manos de mono, claro; manos con dedos más delgados y largos que las manos humanas.

Ahora que hablamos de Gross, recomiendo altamente sus libros *A Hole in the Head* [Un hoyo en la cabeza] y *Brain, Vision, Memory* [Cerebro, visión, memoria].

meses, Hallam dejó de tomar inmunosupresores, diciendo que su mano ahora lo ponía nervioso. Su sistema inmune atacó a su mano y los médicos tuvieron que amputársela.

Si algo salía mal con un trasplante de cara, amputársela no era una opción. No obstante, los cirujanos franceses —quienes tentaron al destino, comparándose con Copérnico, Galileo y Edmund Hillary— siguieron adelante en 2005 con Isabelle Dinoire, la mujer a la que el perro labrador había atacado y malherido. Escogieron a Dinoire en parte porque ella «solo» había perdido la nariz, los labios y el mentón (el triángulo facial), lo que facilitaba la cirugía. En noviembre de 2005 apareció un donante adecuado cuando una mujer de 46 años de una población cercana trató de ahorcarse y terminó con muerte cerebral. Concordaba con la edad de Dinoire, con su tipo de sangre y su tono de piel, y los cirujanos de Dinoire se apresuraron a actuar. Tardaron horas recuperando la cara de la mujer colgada, quitando la piel y los tejidos conectivos junto con los vasos sanguíneos y los nervios, dejando solo una máscara roja de músculos. La transferencia a Dinoire tomó la mayor parte de un día. Durante la recuperación, la nueva cara de Dinoire se hinchó de forma alarmante, y el día 18 su cuerpo estuvo a punto de rechazarla. Mientras tanto, los medios se pusieron delirantes; los tabloides británicos dieron a conocer la identidad de la donante con muerte cerebral. Pero Dinoire se recuperó mejor de lo que cualquiera hubiera esperado. En una semana ya comía con sus propios labios y posteriormente podía hablar un poco de tiempo. En unos meses le regresó la sensación de calor y frío y ya hacía la



mayor parte de los movimientos. Pero lo más importante de todo fue que empezó a salir nuevamente de su casa, a reanudar su vida social y a conocer a nuevas personas. El único movimiento facial que se demoró fue la sonrisa; a los diez meses solo podía sonreír con la mitad de la boca, como una víctima de un derrame cerebral. Pero a los 14 meses de nuevo podía sonreír por completo. Y tenía razón para ello.

Los cirujanos chinos realizaron el segundo trasplante de rostro en abril de 2006, y pronto siguieron otros, con resultados notables. Muchos pacientes podían hablar, comer y beber para el cuarto día. La sensibilidad generalmente regresaba en algunos meses. Y los escáneres del cerebro revelaban que sus caras estaban rápidamente «en línea», mucho más rápido de lo que sucedía con las manos. (Los pacientes se regodeaban al ver despertar en los escáneres los territorios de su cara antes inactivos). La adaptación psicológica generalmente también transcurría sin problemas. Al parecer ayudaba el hecho de que, a diferencia de lo que sucede con una mano, uno no tiene que verse la cara constantemente. Y cuando la gente se veía en el espejo, le resultaba fácil aceptar su imagen. Sin duda, no eran lo que *habían sido*, pero la estructura ósea subyacente era suficiente para evocar un sentimiento de *soy yo* en el espejo.

Impulsados por estos primeros éxitos, algunos equipos han realizado trasplantes más difíciles de toda la cara. Una de las primeras personas en recibir un trasplante fue Dallas Wiens, el tercer trasplante de toda la cara. En noviembre de 2008 Wiens, de

23 años, se encontraba pintando algunas estructuras en el techo de una iglesia de Fort Worth, Texas, cuando accidentalmente condujo su elevador hidráulico a algunos cables de alta tensión. Se dice que el aire que rodeaba su cabeza brilló de color azul durante 15 segundos, y la corriente que atravesó su cara se la disolvió hasta quedar como una máscara lisa, y un escritor observó que parecía el «Señor Cara de Papa sin sus rasgos»<sup>28</sup>. En marzo de 2011 Wiens consiguió una reposición. La nueva cara llegó en una nevera portátil azul en un líquido de agua helada; era del tamaño y espesor de la pasta de una pizza mediana cuando la desplegaron.

Los cirujanos primero conectaron la cara del donante al suministro de sangre de Wiens a través de sus arterias carótidas. Esto involucró algunas suturaciones creativas porque el donante tenía carótidas de tamaño de un cigarro, en tanto que los vasos de Wiens (que estaban atrofiados) parecían popotes para beber. El equipo de cirujanos sintió gran alivio cuando la cara empezó a ponerse rosa, un signo de que estaba tomando la sangre. En total, la cirugía duró 17 horas, durante las cuales la cara nueva de Wiens sonrió, guiñó un ojo e hizo muecas mientras los cirujanos la manipulaban para unir diversos nervios y músculos. Más tarde los médicos lo condujeron a la unidad de cuidados intensivos para ver si Wiens podía sonreír, guiñar los ojos y hacer muecas solo.

Cuando Wiens despertó, sentía que su nueva cara hinchada presionaba con fuerza, como si fuera una máscara de plomo. Solo

---

<sup>28</sup> Puedes encontrar estas citas y las de abajo, además de más detalles sobre Dallas Wiens, en el excelente artículo de Raffi Khatchadourian de The New Yorker del 13 de febrero de 2012.

podía respirar a través de un tubo colocado en su tráquea. Pero unos días después parecía que habían valido la pena todas las molestias. En un momento así, resulta conmovedor lo mundano, y encontró que podía oler de nuevo la comida. Lasagna. Le regresó la sensación del tacto poco después y sintió, realmente sintió, un beso de su hija por primera vez en muchos años. Incluso Wiens comenzó a soñarse con su nueva cara. Estos fueron momentos que las máscaras de la Primera Guerra Mundial, aun las más artísticas, no podrían haber replicado.

Al igual que con los trasplantes de manos, los médicos encontraron que entre más usaran los pacientes sus caras trasplantadas — rasurarse, sonreír, ponerse maquillaje, besuquearse—, aceptarían las nuevas caras como propias, sin importar su aspecto. Los humanos dependen de la visión de una manera extraordinaria, y nuestros circuitos visuales ocupan mucho más territorio del cerebro que otros circuitos sensoriales. No resulta sorprendente que la vista esté tan relacionada con nuestro sentido del yo. Sin embargo, en última instancia, una verdad importante de la neurociencia es que el cerebro construye nuestro sentido del yo a partir de algo más que la mera vista. Como veremos después, nuestro sentido del yo también se basa en nuestro centro emocional y en nuestros recuerdos y en las historias personales de nuestras vidas. Los primeros trasplantes de cara tuvieron lugar en 2005, de modo que aún no se conoce la viabilidad médica a largo plazo. Pero al menos psicológicamente han sido un éxito: el cerebro acepta un nuevo semblante en el espejo, en parte porque es solamente un semblante,

una cubierta. Tal como notó un observador: «Si un trasplante de cara demuestra algo sobre lo que significa ser humano, puede ser que seamos menos superficiales de lo que imaginamos».

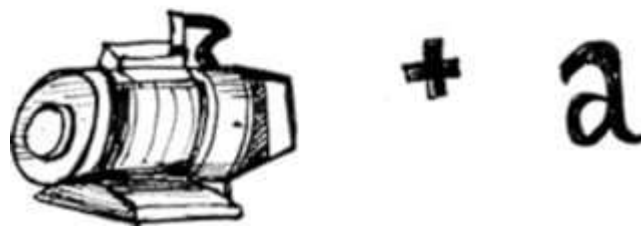
## Parte III

## Cuerpo y cerebro

## Capítulo 5

## El motor del cerebro

Ahora que ya conocimos algunas estructuras internas del cerebro, es tiempo de explorar cómo interactúa el cerebro con el mundo exterior. Lo hace principalmente a través del movimiento, lo que implica transmitir mensajes al cuerpo a través de los nervios.



George Dedlow. Las monedas y los dólares de plata que llegaban poco a poco al Hospital Stump de Filadelfia a menudo lo hacían acompañados de notas de solidaridad a George Dedlow. Todos los hombres que se arremolinaban frente a la puerta principal del

hospital querían enviar sus saludos y todas las mujeres le tiraban un beso a George Dedlow. El superintendente del hospital fingía desconocimiento, pero sus admiradores no se cansaban de preguntar por el capitán George Dedlow.

El tema de portada de *The Atlantic Monthly* de julio de 1866 era «El caso de George Dedlow», una de las más tristes historias de la Guerra Civil. En la introducción, Dedlow afirmaba que había tratado de publicar su relato en una revista médica adecuada y que después de algunos rechazos había transformado el trabajo en una narración personal. La acción comenzó cuando Dedlow se unió al décimo batallón de Voluntarios de Indiana como cirujano asistente en 1861, a pesar de solo haber completado la mitad de sus estudios de medicina. El ejército de los Estados Unidos estaba tan desesperado por cirujanos en ese entonces —solo tenía 113, una pequeña fracción de los 11 000 que el ejército y la armada requerían durante la guerra—, que la mayor parte de las unidades aceptaban a principiantes como él.

Una noche de 1862 —escribe Dedlow—, mientras la unidad estaba estacionada cerca de un pantano devastado por la malaria, al sur de Nashville, recibió órdenes de escabullirse a través de 32 km de líneas enemigas para conseguir quinina. Al haber cruzado unos 27 km, cayó en una emboscada y le dispararon en los dos brazos —en el bíceps izquierdo y en el hombro derecho— y perdió el conocimiento. Al despertar vio a los rebeldes, como centuriones en la cruz, echando suertes por su sombrero, su reloj y sus botas. Finalmente lo arrojaron a una carreta médica que lo llevó

traqueteando 400 km hacia el sur hasta un hospital en Atlanta. Durante todo el viaje tuvo punzadas en el brazo derecho, que le ardía como si lo tuviera cerca de las llamas; solamente sentía cierto alivio al mojarlo con agua. El ardor continuó durante seis semanas, y el dolor se volvió tan agudo que cuando su médico sugirió amputarle el brazo, Dedlow aceptó a pesar de la falta de éter.

Tras su recuperación, Dedlow fue intercambiado por un cautivo del Sur. En lugar de regresar a casa, el médico, que ahora solo tenía un brazo, tomó solo treinta días de licencia y se reincorporó a su unidad. Los jóvenes de Indiana terminaron nuevamente en Tennessee, y una vez más Tennessee no los trató bien. Durante una de las batallas más sangrientas de la historia de los Estados Unidos, cerca del arroyo Chickamauga, la unidad de Dedlow se vio envuelta en un intenso fuego cruzado mientras se escabullían ascendiendo una colina. Nubes de humo de las armas los envolvían, junto con relámpagos rojos y truenos de rifles. En esta ocasión a Dedlow le dispararon en ambas piernas, siendo uno de los 30 000 heridos en batalla.

Se despertó debajo de un árbol, en *shock*, con dos fémures destrozados. Ordenanzas le dieron brandy y le rompieron los pantalones mientras dos cirujanos —que llevaban uniformes azul marino y fajas verdes en la cintura— se inclinaron para examinarlo. Pusieron mala cara y se alejaron, clasificándolo como un caso perdido. Sin embargo, un poco después Dedlow sintió una toalla en la nariz e inhaló el sabor químico afrutado del cloroformo. Habían regresado otros dos cirujanos, y aunque Dedlow no se dio cuenta,

habían decidido amputarle ambas piernas ahí mismo en el campo. Los cirujanos confederados generalmente practicaban amputaciones circulares. Hacían un corte de 360 grados a través de la piel y a continuación lo doblaban como el puño de una camisa. Después de cortar con una sierra el músculo y el hueso colocaban poco a poco la piel nuevamente para tapar el muñón. Este método dejaba menos cicatrices y producía menos infecciones. Los cirujanos de la Unión preferían las amputaciones con colgajos cutáneos: los médicos dejaban dos colgajos de carne junto a la herida para doblar sobre la herida después de que se había cortado. Este método era más rápido y dejaba un muñón más confortable para las prótesis. En total, los cirujanos amputaron 60 000 dedos de las manos, de los pies, manos, pies y extremidades durante la guerra. (En *Esbozos de un hospital [Hospital Sketch]*, de Louisa May Alcott, un soldado de la Unión declara «¡Oh, Señor!, qué confusión de brazos y piernas habrá cuando nosotros, ya viejos, salgamos de nuestras tumbas el Día del Juicio Final»). Una amputación típica duraba tal vez unos cuatro minutos, y en los peores días un cirujano podía hacer cien, algunos en los campos, algunos en graneros, en establos o en iglesias, algunas solamente sobre un tablón sostenido por dos barriles. En casos dudosos los cirujanos se equivocaban del lado que tenían que amputar, porque la tasa de mortalidad por fracturas múltiples era abismal. Pero esto no quiere decir que la tasa de mortalidad por amputación fuera buena. Sesenta y dos por ciento de los amputados de los dos muslos morían.

Para su gran pesar, Dedlow se despertó tras la doble amputación de



sus muslos. Pero fue en ese preciso momento —en su confusión, antes de que se diera cuenta de lo que había pasado— cuando el relato de Dedlow viró bruscamente y comenzó a trascender la tragedia típica de un soldado. Pues, a pesar de la operación, Dedlow se despertó con calambres en ambas pantorrillas.

Respirando con dificultad, llamó a un asistente del hospital:

—Frótame la pantorrilla derecha.

—¿Pantorrilla? Usted no tiene ninguna —contestó el asistente—. Se las quitaron.

—Yo sé bien lo que me pasa. Me duelen las dos piernas.

—Bueno. Usted no tiene ninguna pierna.

Ante esto, Dedlow recordó, «él me quitó las cobijas y, para mi horror, me mostró...».

Con voz apagada, Dedlow lo despidió. Se recostó indispuerto, probablemente preguntándose si se había vuelto loco. Pero ¡maldita sea!, sentía los calambres en ambas piernas. Se *sentían* intactas.

Pronto le sucedió otra tragedia. El brazo izquierdo de Dedlow no había sanado completamente después de la emboscada cerca de Nashville y seguía supurando pus. Ahora, en el sucio pabellón de recuperación, el brazo contrajo *gangrena de hospital*, una enfermedad agresiva que puede corroer la carne a una velocidad de media pulgada por hora. Casi la mitad de todas las víctimas morían en sus camas y, contra su mejor buen juicio, Dedlow dejó que los médicos le salvaran la vida y que le amputaran la extremidad que le quedaba. Despertó para encontrar —diría después suspirando— que era una cosa disminuida, más larval que humano.

En 1864 a Dedlow se le transfirió al South Street Hospital de Filadelfia, al que llamaban el Hospital de Muñones por todos los amputados que cojeaban por los corredores. Pero incluso dentro del Hospital de Muñones, la incapacidad de Dedlow hizo que lo separaran: las ordenanzas tenían que vestirlo todas las mañanas, tenían que llevarlo al baño a todas horas, tenían que sonarle las narices y rascarlo cuando sentía comezón. Prácticamente sedentario —las ordenanzas tenían que llevarlo a todas partes en una silla de ruedas—, casi no necesitaba dormir, y su corazón latía 45 veces por minuto. Con tan poco cuerpo que alimentar, apenas terminaba las comidas que las ordenanzas le daban bocado por bocado.

Sin embargo, de alguna manera, todavía podía sentir esos cuatro quintos de sí mismo que ya no tenía: aún experimentaba dolor en sus dedos invisibles, todavía sentía que sus dedos del pie se movían. «A menudo, en la noche trataba de que una mano faltante alcanzara a tientas a la otra», recordaba, pero los fantasmas siempre lo eludían. Por curiosidad entrevistó a otros internos de Stump y descubrió que tenían las mismas sensaciones: punzadas, calambres, comezón en las extremidades faltantes. Los atroces dolores en sus brazos y piernas fantasmas a menudo convertían a los miembros faltantes en partes más insistentes e intrusivas que los miembros reales.

Dedlow no sabía qué hacer con este fenómeno, hasta que, tras algunos meses de depresión, conoció a un compañero inválido, un sargento de ojos color azul deslavado y bigote rubio. Entablaron una conversación sobre espiritismo y comunicación con las almas que

ya habían partido. Dedlow se mofó, pero el sargento lo invitó a asistir a una sesión al día siguiente. Ahí, después de alguna palabrería, los médiums empezaron a convocar a niños y cónyuges ya muertos de los asistentes, ardid que a menudo ponía a los participantes histéricos. Los médiums también transmitían mensajes del más allá, a la manera de la ouija, para lo cual señalaban letras en una cartulina que contenía el alfabeto. A continuación, oían un golpe de confirmación (los espíritus al parecer pueden dar golpes) al llegar a la letra correcta. Al final, una médium pálida con labios rojos brillantes, llamada Hermana Euphemia, se acercó a Dedlow. Le pidió que en silencio convocara a su mente a cualquier persona que quisiera ver. «De pronto —dijo Dedlow— tuve una idea disparatada». Un momento después, cuando Euphemia le preguntó a Dedlow si sus invitados estaban presentes, sonaron dos golpes. Cuando Euphemia preguntó sus nombres, señalaron, crípticamente, Museo Médico del Ejército de los Estados Unidos, números 3486, 3487.

Euphemia frunció el ceño, pero Dedlow, médico de guerra, entendió. Como Walt Whitman había relatado (así como muchos otros que no podían quitarse la imagen de sus mentes), los hospitales acostumbraban apilar todos los miembros amputados afuera de sus puertas formando montones de piernas, brazos y manos. Sin embargo, en vez de enterrarlos, el ejército los metía en barriles de whisky y los enviaba al Museo Médico del Ejército para futuros estudios. Al parecer, las piernas de Dedlow eran los números 3486 y 3487, y por deseo de Dedlow, Euphemia los había convocado a su

sesión.

En este momento, el relato dio un giro de nuevo. Repentinamente Dedlow gritó, y a continuación empezó a levantarse en su silla. Informó que sentía sus piernas imaginarias debajo de él y que se estaban uniendo a sus fémures. Un momento después su torso se levantó, y empezó a tambalearse hacia adelante. Primero se sintió inestable y notó que sus piernas habían estado mojadas en alcohol. Pudo cruzar la mitad de la habitación antes de que sus piernas se desmaterializaran, momento en el cual se cayó.

En este punto, Dedlow terminó su relato en forma abrupta. En vez de animarlo, el contacto con la otra cara de la moneda solamente le recordó lo que había perdido, y se sintió aún más disminuido. Tal como le contó al ordenanza que transcribía su relato, para cualquier hombre «perder cualquier parte [de sí mismo] debe de rebajar [...] su propia existencia». Y concluía: «No soy una fracción feliz de un hombre».

Aunque las revistas médicas lo rechazaron, «El caso de George Dedlow» causó un dolor agudo en la gente, calando en ellos de una manera que ningún trabajo académico lo habría hecho. La Guerra Civil había mutilado y desfigurado a cientos de miles de hombres. Casi todos tenían un hermano, un tío o un primo cuyas heridas nunca habían sanado. Además, siendo la primera guerra bien fotografiada, la Guerra Civil estigmatizó la psique del país con imágenes indelebles de muñones y heridas descubiertas y cavidades donde no debería haberlas. Estas fotografías macabras en museos y en revistas eran en cierta forma las herederas de *De Humani*

*Corporis* de Vesalius. Excepto que dichas fotografías no celebraban la forma humana, sino que más bien inventariaban su destrucción. Y a pesar de todo su poder, tales imágenes de hombres destrozados no habían provocado ruido hasta que George Dedlow les puso voz. Su relato hablaba de cada soldado deforme en la plaza de cada pueblo, de cada sollozo de desolación en cada banca de la parroquia, de cada amputado cuya extremidad imaginaria lo hacía gritar en la noche.

Así, ese verano de 1866 llegaron de todas partes a Filadelfia donaciones para el Capitán Dedlow. Incluso se reunían multitudes ante la puerta principal del Hospital Muñón rogando que los dejaran conocer a su héroe, pero se sintieron anonadados al oír que Dedlow no existía. Con gran aflicción, el superintendente del hospital dijo a la multitud que no había ningún George Dedlow entre sus pacientes. Y que tampoco podía encontrar ningún George Dedlow en los archivos del hospital. En cuanto a ese asunto, los militares habían buscado sus registros y no pudieron encontrar casos, en ninguna parte, de amputaciones cuádruples. El relato de *The Atlantic Monthly*, explicó el superintendente, era ficción. Lo único auténtico de todo esto era el trastorno de Dedlow, un trastorno que la medicina nunca había tomado en serio antes. El único detalle real era, paradójicamente, las extremidades fantasmas o imaginarias.

\* \* \* \*

Desde que los seres humanos han librado guerras, los cirujanos han cortado extremidades, aunque, hasta hace poco, los soldados

rara vez vivían para hablar de su experiencia. En forma similar a las reformas del tratamiento de heridas por armas de fuego, Ambroise Paré convenció a los cirujanos, en el siglo XVI, de no cauterizar muñones recientes mojándolos en aceite hirviendo o en ácido sulfúrico. En lugar de eso, Paré promovía la ligadura, que consistía en atar los extremos de las arterias cercenadas y cerrar el muñón con una costura. Esto reducía enormemente la pérdida de sangre y las posibilidades de una infección —sin mencionar la agonía— y significaba que las personas amputadas por fin tenían una posibilidad aceptable de sobrevivir. Paré tenía tanta confianza en su sobrevivencia que empezó a diseñar extremidades falsas para ellos, algunas de las cuales, gracias a engranajes y resortes, realmente tenían movimiento. (Su línea de orejas, narices y penes sustitutos, no obstante, era rígida).

No cabe sorprenderse de que las referencias ocasionales a las extremidades fantasmas o imaginarias aparecieran en los escritos de Paré, los cuales se convirtieron rápidamente en objeto de fascinación para los filósofos. René Descartes en ocasiones incursionaba casualmente en la neurociencia, e hizo la célebre revelación de la existencia de la glándula pineal<sup>29</sup>, una nuez de carne del tamaño de un chícharo, exactamente al norte de la médula espinal, el vaso terrenal del alma humana; pero también

---

<sup>29</sup> En realidad, la glándula pineal —un remanente de un tercer ojo que los vertebrados solían tener (de verdad)— ayuda a detectar luz e influye en nuestro ciclo de sueño/vigila. Y sí, sé que lo estabas pensando, el nombre de la glándula pineal parece derivar de otra parte del cuerpo, ya que algunos de los primeros anatomistas insistieron en que parecía un pene. Esta está lejos de ser la única neuroestructura con un nombre irreverente. Los anatomistas de mente cochambrosa también nombraron varias partes del cerebro en honor a las nalgas, los testículos, la vulva y el ano.

caviló sobre las implicaciones de las extremidades fantasmas. Un relato de una niña que perdió una mano a causa de la gangrena, pero que se despertó quejándose del dolor que sentía en esa mano, lo desconcertó profundamente. Este relato y otros similares «acabaron con la fe que tenía en mis sentidos», escribió, hasta el punto de dejar de confiar en los sentidos como una vía segura al conocimiento. De ahí al *cogito ergo sum* —declaración de que solo tenía fe en el poder de su razonamiento—, había solo un paso.

El héroe naval británico Horacio Nelson también dio un giro a la metafísica al apreciar las extremidades fantasmas. Durante el mayor error de su carrera —un ataque a Tenerife, en las Islas Canarias en 1797—, una bala de mosquete le destrozó el hombro izquierdo, y un cirujano tuvo que cortarle el brazo en el débil asidero de un barco que se bamboleaba. Durante años, Nelson sintió sus dedos fantasmas metiéndose en su palma fantasma, lo que le producía un dolor insoportable. En realidad se apoyó en esto, que citó como una «prueba directa» para afirmar que el alma existía. Porque si el espíritu de un brazo puede sobrevivir al aniquilamiento, ¿por qué no sucedería lo mismo con el resto de un hombre?

El físico Erasmus Darwin (abuelo de Charles), el filósofo Moses Mendelssohn (abuelo de Félix) y el escritor Herman Melville (en *Moby Dick*) también mencionaban el asunto de los fantasmas. Pero el primer relato clínico claro de las extremidades fantasmas —que incluso acuñó el término— procedió del doctor de la Guerra Civil Silas Weir Mitchell.



*Neurólogo Silas Weir Mitchell.*

Weir Mitchell —odiaba el nombre Silas— creció siendo un joven soñador en Filadelfia. Sufría pesadillas fantasmagóricas tras haber oído sobre «el espíritu santo» en la iglesia, y era aficionado a la poesía y a la ciencia. Adoraba especialmente los mejunjes hermosos y brillantes que su padre, un doctor, creaba en su laboratorio químico privado. Finalmente, Mitchell decidió entrar a la escuela de medicina, contra las objeciones de su padre, que pensaba que no sobresaldría. Pero Mitchell sí destacó y llegó a hacer investigaciones médicas rigurosas sobre el veneno de las serpientes antes de establecerse en la práctica privada en Filadelfia en la década de 1850.

A pesar de que odiaba la esclavitud, Mitchell no se tomó muy seriamente el estallido de la Guerra Civil. Al igual que muchos



estadounidenses del norte y del sur, supuso que su bando batiría al otro en poco tiempo. Pero pronto se dio cuenta de su error y se convirtió en un médico militar contratado. Tras algunos meses de hacer rondas por diferentes hospitales militares, Mitchell descubrió que tenía mucha habilidad para los casos neurológicos, casos a los que la mayor parte de los médicos eran reacios, e incluso les temían. Así, mientras los cuerpos se acumulaban —la población de pacientes de Filadelfia llegó a 25 000 durante la guerra—, ayudó a fundar un centro de investigación neurológica, el Hospital Lane de Turner, en un camino de terracería fuera de Filadelfia en 1863.

Un paciente consideró el hospital de Turner como un «infierno de sufrimientos», un juicio justo, aunque en parte esto era a propósito. Los militares habían dispuesto que la mayor parte de los casos de traumas neurológicos fueran a ese lugar, y Mitchell prefería enviar los casos «sencillos» a otros hospitales e intercambiarlos por casos más desafiantes, canjeando convalecientes con heridas leves en el estómago por epilépticos muy dañados y soldados de infantería con cráneos deshechos que daban alaridos. Así, el hospital de Turner se convirtió en el hospital de último recurso, y a pesar de que muchos de sus pacientes nunca se recobraban, Mitchell encontró gratificante el trabajo. Se volvió un experto en lesiones de los nervios y especialmente en extremidades fantasmas, dado que la Guerra Civil produjo amputaciones en una escala sin precedentes. Algunos meses después de que el Lane de Turner abriera sus puertas, Mitchell se apresuró a estar presente en la Batalla de Gettysburg, donde vio con sus propios ojos la razón por la que la

Guerra Civil dejaba a tantas personas sin extremidades. Antes de la década de 1860, la mayor parte de los soldados usaban mosquetes. Los mosquetes se cargaban desde el frente y se cargaban rápidamente porque las balas tenían diámetros menores que los cañones. Esta brecha entre la bala y el cañón, no obstante, producía corrientes de aire turbulentas en remolino que hacía girar la bala caóticamente como si bajara a lo largo del cañón. Como resultado, la bala se giraba cuando salía del mosquete, como una pelota de béisbol manipulada. Esto hacía que se apuntara casi sin dirección. Como un veterano de la revolución manifestó suspirando: «al disparar [...] a 200 yardas con un mosquete común, puedes llegar a apuntarle a la Luna».

El otro tipo común de arma militar, el rifle, tenía el problema opuesto: era preciso —los soldados podían pegarle a la barba de un pavo a varios cientos de metros—, pero lento. La clave de la mira del rifle era el cañón interior, que tenía canales firmes y en espiral a lo largo de todo el cañón; estos canales le daban efecto a una bala en forma aerodinámica, como a una pelota de fútbol. Para que los canales funcionaran, sin embargo, la bala y el cañón tenían que estar en estrecho contacto. Esto requería que las balas y los cañones tuvieran básicamente el mismo diámetro, por lo que resultaba una lata cargarlos. Los soldados tenían que meterlos a la fuerza en los cañones poco a poco con barras, un proceso laborioso que producía numerosos atascos y maldiciones.



*Izquierda: Un fémur destrozado y amputado luego de que lo impactara una pequeña bala de plomo. Derecha: Balas de Minié hechas de plomo (National Library of Medicine).*

Finalmente, algunos soldados emprendedores combinaron lo mejor de los rifles y de los mosquetes en el siglo XIX. Un inglés apostado en la India observó que los guerreros a menudo ataban semillas de loto huecas a sus dardos. Cuando se lanzaban con un resoplido, las semillas se hinchaban y apretaban los cañones de las cerbatanas mientras se movían hacia adelante, en forma muy parecida a un rifle. Inspirado en esto, el inglés inventó una bala de metal que tenía una cavidad hueca, y en 1847 un francés llamado Claude-Étienne Minié (*bala de Minié*) mejoró en forma notable el diseño. Las balas de Minié eran menores que el cañón del rifle, por lo que se cargaban rápidamente. Al mismo tiempo, al igual que las semillas de loto, se expandían cuando se disparaban (por un golpe de gas caliente) y apretaban los surcos de los cañones mientras se arrojaban, lo que hacía a los rifles extremadamente precisos. Peor aún, a causa de que las balas se tenían que expandir, Minié las hizo de plomo suave y flexible. Esto significaba que, a diferencia de las balas rusas

rígidas de cuarenta años después, las balas de Minié se deformaron con el impacto, ensanchándose y convirtiéndose en grumos y triturando los tejidos en lugar de atravesar los tejidos en forma limpia. El resultado fue una máquina de matar impresionante. Basándose en su exactitud, en su potencia de fuego y en la probabilidad de provocar heridas, los historiadores posteriormente consideraron la combinación de la bala y el rifle de Minié como tres veces más mortales que cualquier arma que hubiera existido. Y los soldados que no morían quedaban con las extremidades tan destrozadas que estaban más allá de cualquier posibilidad de ser restauradas.

En 1855 el secretario de Guerra, Jefferson Davis, seleccionó la combinación de las balas y el rifle de Minié como las armas y municiones oficiales de los militares. Seis años después, como presidente de la Confederación, Davis no tuvo la menor duda en mantener su entusiasmo anterior. Los fabricantes empezaron a producir en serie enormes cantidades de balas baratas de Minié, que los soldados llamaban *minnie balls*, y fábricas especialmente en el norte empezaron a erradicar millones de rifles compatibles con los de Minié, que masacraban jóvenes de costa a costa. Las armas pesaban 5 kg, costaban 15 dólares (210 actualmente) y medían aproximadamente metro y medio de altura. También tenían una bayoneta de 45 cm, que resultaba irrisoria, pues esta arma convertía más o menos a la bayoneta en una reliquia ridícula: rara vez los soldados podían acercarse tanto para atacar a alguien. (En una ocasión, Mitchell calculó que las patadas de mulas habían

herido más soldados durante la Guerra Civil que las bayonetas). La bala Minié también hacía retroceder a la artillería más allá de las líneas de infantería y disminuía mucho el poder de la carga de la caballería, dado que era incluso más fácil liquidar a los caballos que a los humanos. De acuerdo con ciertas estimaciones, las Minié mataron a 90% de los soldados que murieron en los campos de batalla.

Desafortunadamente, muchos comandantes de la Guerra Civil — inmersos en tácticas anticuadas y embebidos en el romanticismo de las órdenes napoleónicas— nunca se adaptaron a la nueva realidad. En forma más notoria, el día en que Mitchell llegó a Gettysburg, unos 12 500 soldados confederados tomaron por asalto una barda de piedra en posesión de la Unión. La Carga de Pickett. En las otras tropas, esperaban soldados con muchísimas balas *minnie*, les hacían pulpa los intestinos a los asaltantes y pulverizaban sus huesos.

Un soldado herido podía languidecer durante días antes de que un equipo de camillas o una ambulancia lo llevara a una clínica. Ahí podía esperar más horas hasta que un cirujano con un delantal sangriento aparecía con un cuchillo entre los dientes. El cirujano palpaba la herida con sus dedos aún de un rojo carmesí por el último paciente, y si decidía amputar, un asistente noqueaba al paciente con cloroformo o éter, otro ponía la extremidad en una llave de cabeza y un tercero estaba preparado para sujetar con grapas las arterias. Cuatro minutos después caía la extremidad. El cirujano gritaba: «¡El siguiente!», y seguía caminando. Este trabajo

podía durar todo el día; un cirujano de Kentucky recordaba que se le habían ablandado las uñas por haber absorbido tanta sangre, y los hospitales estaban rodeados de tumbas recientes<sup>30</sup>. Walt Whitman recordaba las lápidas rudimentarias, simples «duelas de barril o de tablones rotos clavados en el barro».

Después de Gettysburg, Mitchell regresó a Filadelfia para hacerse cargo de la avalancha de víctimas. Y a pesar de que siguió con su práctica privada (el trabajo militar solo le producía 80 dólares al mes), pasó la mayor parte de los días en el Hospital Lane de Turner, llegando a las siete de la mañana para una hora de rondas, después regresaba alrededor de las tres de la tarde y a menudo se quedaba hasta medianoche. También pasaba horas redactando informes de los casos, una experiencia esclarecedora. En su entrenamiento anterior en investigación se habían recalcado el rigor y los datos, pero Mitchell encontró que no podía capturar estos casos solamente con números y gráficas. Solo las narraciones podían captar lo que realmente sentían los soldados heridos. Los relatos le afectaron de manera tan profunda que en años posteriores comenzó a escribir novelas sobre sus experiencias y se inspiró en las narraciones de casos.

La mejor y más original investigación de Mitchell fue sobre las extremidades fantasmas. Antes de esto, eran pocas las personas

---

<sup>30</sup> En los tiempos previos a los antisépticos, los mismos médicos sufrían altos índices de mortalidad. Florence Nightingale, enfermera durante la guerra de Crimea (1853–1856), vio a un cirujano particularmente inepto cortarse a sí mismo y, de alguna forma, a un observador cuando metió la pata durante una amputación. Ambos hombres contrajeron una infección y murieron, igual que el paciente. Nightingale comentó que esa era la única cirugía que había visto con 300% de mortalidad.

que admitían este fenómeno porque se arriesgaban a ser tildadas de chifladas. Pero un Mitchell más comprensivo determinó que 95% de sus amputados experimentaban extremidades fantasmas. Sin embargo, resulta interesante que la distribución de fantasmas no era igual: los pacientes sentían fantasmas en la parte superior del cuerpo de forma más vívida que los fantasmas de la parte inferior del cuerpo, y sentían fantasmas en las manos, en los dedos de la mano y en los dedos del pie en forma más aguda que los fantasmas en piernas u hombros. Y aunque la mayor parte de los fantasmas de los hombres estaban paralizados —congelados en una posición—, algunos soldados incluso podían «mover» sus fantasmas voluntariamente. Un hombre levantaba su brazo fantasma instintivamente para sujetar su sombrero cuando se producía una ráfaga de viento. Otro hombre al que le faltaba una pierna se levantaba a media noche para ir al baño; atontado, apoyaba su pierna fantasma en el suelo y se caía.

Mitchell también investigó el dolor fantasma. Calambres y ciática podían ascender y descender por un miembro fantasma, en oleadas que duraban algunos minutos. Menos intenso, pero posiblemente más desesperante, los dedos de la mano o del pie fantasmas podían empezar a picar, picazón que era imposible rascarse. El estrés a menudo exacerbaba la molestia, como también lo hacían el bostezar, toser y orinar. Tal vez lo más importante es que Mitchell determinó que si un soldado había sentido un dolor específico exactamente antes de la amputación —como las uñas clavándose en su palma, un resultado común de espasmos musculares—, ese

mismo dolor a menudo quedaba grabado en sus nervios y persistía años después en el miembro fantasma.

Con el fin de explicar de dónde procedían los fantasmas, Mitchell sugirió algunas teorías interrelacionadas. Los muñones de sus pacientes a menudo desarrollaban tumores donde los nervios inferiores subyacentes habían sido cortados. Estos «botones» eran bastante sensitivos al tacto, e impedían que muchos hombres usaran prótesis. Mitchell dedujo, a partir de esta susceptibilidad, que los nervios que estaban debajo debían de estar todavía activos y tintineando al cerebro. Como resultado de esto, parte del cerebro no sabía que la extremidad se había ausentado sin permiso. Como otra prueba, Mitchell citó un caso en el cual él resucitó al fantasma de un paciente. Este hombre había dejado de sentir el fantasma de su brazo años antes (como algunas veces sucedía), pero cuando Mitchell le aplicó una corriente eléctrica a sus «botones» del muñón, el hombre sintió que su muñeca y sus dedos ya faltantes se materializaban al final de su muñón, exactamente como George Dedlow había experimentado en la sesión de espiritismo. «¡Ay, la mano, la mano!», gritaba el hombre. Esto indicaba que el cerebro realmente tomaba señales del muñón.

Mitchell también implicaba al cerebro mismo en las extremidades fantasmas, un avance crucial. Muchos veteranos, a pesar de haber perdido sus manos dominantes décadas atrás, seguían comiendo y escribiendo cartas con esas manos en sus sueños. A diferencia de una irritación del muñón, esto se trataba solamente de un fenómeno mental, y por tanto debía tener sus orígenes dentro del



cerebro. Incluso era más llamativo el descubrimiento de Mitchell de que algunas personas que habían perdido una mano o una pierna en la infancia y que, por tanto, no tenían recuerdo de ello experimentaban, no obstante, fantasmas. A partir de estos casos, Mitchell llegó a la conclusión de que el cerebro debía contener una representación mental permanente de todo el cuerpo, un andamiaje con cuatro extremidades que se resistía tercamente a las amputaciones. Así, la metafísica privada del cerebro triunfaba sobre la realidad física.

El trabajo posterior de otros científicos confirmó las percepciones de Mitchell, y las usaron como punto de partida. Por ejemplo, Mitchell se centró en la forma en que el dolor anterior a la amputación o la parálisis podía transferirse al miembro fantasma, pero científicos posteriores encontraron que las sensaciones menos perniciosas también podían grabarse en el fantasma. Algunos amputados sienten el anillo de boda y el Rolex, y personas cuyas rodillas o nudillos artríticos les permitían sentir tormentas próximas inminentes, a menudo pueden conseguir el mismo sentimiento con sus miembros fantasmas. Además, los neurocientíficos han confirmado la suposición de Mitchell de que el cerebro contiene un andamiaje cableado de todo el cuerpo, ya que los niños que nacen sin brazos o piernas algunas veces sienten los fantasmas. Una niña que nació sin antebrazos hacía aritmética en la escuela basándose en sus dedos fantasmas.

Los médicos también han catalogado a los fantasmas en lugares totalmente nuevos. Las extracciones dentales pueden producir

dientes fantasmas. Las histerectomías pueden producir calambres menstruales y dolores de parto fantasmas. Tras los procesos colorrectales, la gente puede sentir hemorroides, evacuaciones fantasmas y los ruidos de las flatulencias fantasmas. También hay penes fantasmas junto con erecciones fantasmas. La mayor parte de los penes fantasmas surgen después de un cáncer de pene o de accidentes con una metralla, algo en lo que la mayoría de nosotros preferimos no pensar. Pero a diferencia de las extremidades fantasmas —que a menudo se congelan en los dedos, lo que se vuelve insoportable—, la mayor parte de los hombres encuentran un pene fantasma placentero. Y son tan realistas que incluso décadas después de que el pene haya dejado de existir, algunos hombres caminan de manera graciosa cuando se excitan. Pero ¡demonios!, los penes fantasmas de algunos hombres producen orgasmos reales. Todo esto mostraba que bastantes sensaciones y emociones del cerebro pueden estar vinculadas a fantasmas<sup>31</sup>. Además, la investigación ayudó a cambiar el centro de las extremidades fantasmas del muñón al cerebro mismo.

\* \* \* \*

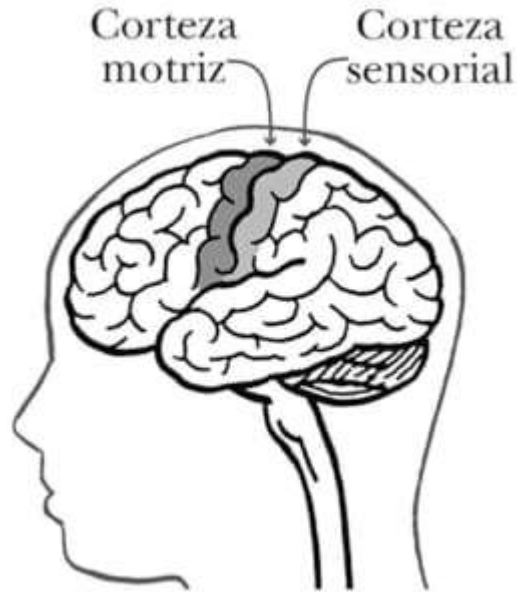
Aunque Mitchell convirtió a las extremidades fantasmas en objeto de un estudio científico válido, este conocimiento no se convirtió de

---

<sup>31</sup> Nadie sabe si el incremento en las operaciones de cambio de sexo de hombre a mujer en las últimas décadas ha llevado a un correspondiente incremento en el número de casos de penes fantasmas, pero quizá no. Los científicos que estudian miembros fantasmas han observado que la mayoría de las transexuales (de hombre a mujer) de cualquier forma nunca sintieron que sus genitales les pertenecieran, tal vez porque las profundamente establecidas estructuras de su cuerpo interno eran anatómicamente femeninas. Si eso es verdad, los fantasmas no aparecerían. En este sentido, igual que la gente que nace sin piernas o brazos puede sentir miembros fantasma, estos científicos anticipan que los transexuales (de mujer a hombre) deberían sentir penes fantasmas desde una edad temprana.

inmediato en tratamientos. De hecho, durante la mayor parte del siglo XX, en forma similar a los días de Mitchell, los médicos simplemente ponían prótesis a los amputados, y si el dolor fantasma empeoraba, lo manejaban con opiáceos. Pero en la década de 1990, la investigación del fenómeno fantasma experimentó un renacimiento cuando los neurocientíficos se dieron cuenta de que proporcionaba un atisbo único de los centros de movimiento del cerebro y especialmente de la plasticidad del cerebro.

El centro del movimiento primario del cerebro es la corteza motriz, una franja de materia gris que empieza cerca de los oídos y llega hasta la parte superior de la cabeza. Envía los comandos que incitan a la espina dorsal a mover los músculos. Sin embargo, por sí sola, la corteza motriz puede producir solo movimientos rudimentarios, como patadas y golpes. Piensa en un caballo salvaje, poderoso, pero carente de elegancia. Los movimientos sincronizados en realidad surgen de dos regiones adyacentes, la corteza premotriz y el área motriz suplementaria. En esencia, estas dos regiones coordinan los movimientos de una manera más armoniosa. Para cambiar de analogía, tocan la corteza motriz como un piano, presionando diferentes áreas en una sucesión rápida para producir acordes y arpeggios de movimiento; por ejemplo, caminar requiere que diferentes grupos de músculos se contraigan con una cantidad precisa de fuerza en diferentes momentos. Los niños pequeños dan tantos traspiés en parte porque sus cerebros todavía tocan notas falsas.



Para ejecutar un movimiento complicado, las áreas motrices también necesitan retroalimentación de los músculos en cada etapa, con el fin de asegurar que sus comandos se cumplan adecuadamente. Gran parte de esta retroalimentación la proporciona la *corteza somatosensorial*, el centro táctil del cerebro. Puedes pensar en la corteza somatosensorial como el gemelo de la corteza motriz. Al igual que la corteza motriz, es una tira delgada y vertical. De hecho, se encuentran juntas en el cerebro, como tiras de tocino paralelas. Ambas tiras también se organizan de la misma manera, parte del cuerpo por parte del cuerpo; esto es, cada franja tiene una región de las manos, una región de las piernas, una región de los labios, etcétera. En efecto, tanto la corteza motriz como la corteza somatosensorial contienen un mapa del cuerpo, en el que cada parte del cuerpo tiene su propio territorio.

En ciertos sentidos, este mapa del cuerpo es claro; en otros sentidos, no lo es. Por ejemplo, exactamente igual que en el cuerpo,

la región del mapa de la mano se encuentra exactamente junto a la región del brazo, que se encuentra exactamente junto a la región del hombro, y así sucesivamente. Pero en otros puntos, la topografía es embrollada. En particular, el territorio de la mano también linda con el territorio de la cara, a pesar de que la mano no linda con la cara. Y solo ejemplificando al azar, el territorio del pie se encuentra junto a la región de la entrepierna.

Los mapas del cuerpo en el cerebro también contienen otro aspecto contraintuitivo. A pesar de lo que puedas pensar, las partes grandes del cuerpo no necesitan grandes áreas de materia gris. Las piernas, por ejemplo, a pesar de su poder, no necesitan instrucciones complicadas para brincar o patear y tampoco son muy sensibles al tacto. Como resultado, estas partes grandes y fornidas se las arreglan con territorios minúsculos, del tamaño de Luxemburgo en los mapas del tacto y del movimiento. En tanto que los labios, la lengua y los dedos, que toman parte en movimientos intrincados, como hablar y manejar herramientas, necesitan extensiones de neuronas del tamaño de Siberia. En otras palabras, algunas partes del cuerpo se magnifican en los mapas. (Esto explica la razón por la que los soldados amputados sentían los dedos que les faltaban más que las manos que les faltaban, y las manos que les faltaban más que los brazos que les faltaban: nuestros cerebros ponen más atención a las estructuras motrices finas).

Teniendo todo esto en mente, piensa en lo que pasa cuando se amputa una mano. En primer lugar, un territorio enorme en el mapa del cerebro se vuelve negro. Sería como ver a los Estados

Unidos desde el espacio durante la noche, con sus extensas áreas de iluminación suburbana, y sin red eléctrica en Chicago. La clave, sin embargo, es que este punto no permanece negro. A causa de que el cerebro es plástico, las áreas adyacentes pueden colonizar la región de la mano y usar sus neuronas para sus propios fines. Si falta una mano, generalmente el territorio de la cara, hambriento de recursos, es el que se apodera de este lugar.

Esta intrusión se da rápidamente, algunas veces en días, y sucede en largas distancias neuronales hasta de 1 pulgada. Por estas razones los científicos sospechan que la colonización no puede implicar nuevos racimos de neuronas brotando e invadiendo territorio vacío. En cambio, el colonizador probablemente activa circuitos preexistentes que permanecían inactivos. Una vez más, el cerebro tiene una millonada de circuitos neuronales que corren en todas direcciones, y algunas de estas vías comienzan en el territorio de la cara y se extienden a la región adyacente de la mano. La mayor parte del parloteo de estos circuitos es irrelevante a la mano, de modo que la región de la mano los acalla. Pero cuando el área de la mano se calla, pierde la capacidad de resistir. Las áreas cercanas a las mejillas y los labios de pronto se encuentran sin oposición y pueden conquistar el poder.

Sin embargo, como han aprendido todos los poderes coloniales de la historia, ocupar un territorio es diferente a asimilarlo. Existen demasiados circuitos de la mano para poder reprogramarlos todos, y el territorio de la mano siempre conserva un vestigio de su identidad. Como resultado, los circuitos nuevos de la cara y los

viejos circuitos de la mano se superponen y se entremezclan y pueden terminar activándose simultáneamente.

¿Qué significa todo esto en una escala superior, en la escala de la percepción? Significa que, para algunos amputados, el hecho de tocar o de mover sus caras evoca sensaciones en sus manos faltantes. Por ejemplo, si un amputado se acaricia la mejilla, puede sentir el roce en su pulgar faltante. Si chifla o masca chicle, el dedo índice se crispa. Si se revienta un grano de la barbilla, el dedo meñique sentirá la presión que ejerció su mano. Incluso las personas que registran en forma consciente las sensaciones duales tienen señales entremezcladas en el cerebro. El resultado concreto es que las sensaciones de la cara siguen avivando el recuerdo mental de la mano y siguen manteniendo el fantasma despierto.

(En forma similar, dado que los territorios del pie y de los genitales colindan entre sí en el mapa del cerebro, cuando desaparece la parte inferior de la pierna, el punto de los genitales puede conquistar el poder. En efecto, algunas personas amputadas de la extremidad inferior sienten sus pies fantasmas en forma más insistente durante el sexo. Algunos incluso informan que sienten orgasmos que los estremecen hasta las puntas de los pies. Y, al igual que al golpear un diapasón más grande, esta expansión del territorio orgásmico les produce un placer proporcionalmente mayor<sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> El neurocientífico V.S. Ramachandran ha sugerido que un fetiche sexual común, el fetiche de pie, podría ser resultado de conexiones cruzadas entre el mapa del cerebro de las áreas del pie y de las áreas de los genitales. Él admite estar especulando, pero sostiene que esa idea es al menos tan plausible como la explicación de Freud de que para nuestra miope subconsciencia, el pie se parece a un pene. Por cierto, Ramachandran es uno de los científicos más brillantes y

Los científicos adquirieron otra comprensión crucial sobre las extremidades fantasmas a partir de una serie de experimentos de tecnología poco avanzada que resultaban casi cómicos, realizados por un neurólogo del sur de California llamado V. S. Ramachandran. Ramachandran tenía un paciente llamado D. S. que había perdido el brazo izquierdo tras un accidente de motocicleta y había experimentado severos calambres en dicho brazo desde entonces. Para tratarlo, Ramachandran tomó una caja de cartón abierta en la parte superior y colocó un espejo adentro. El espejo dividía el interior de la caja en dos partes, una sección izquierda y una sección derecha. Ramachandran cortó un orificio en la caja a cada lado del espejo y hacía que D. S. deslizara la mano derecha en la sección derecha. (D. S. también se imaginaba que deslizaba la mano izquierda fantasma en la otra sección). El punto crucial es que la superficie reflectante del espejo daba a la derecha. De este modo, cuando D. S. introducía la mano en el orificio y veía hacia abajo, parecía como si nuevamente tuviera dos manos intactas.

Ramachandran hacía que D. S. cerrara los ojos y empezara a balancear las manos hacía adelante y atrás simétricamente, como alguien que estuviera dirigiendo la filarmónica. Al principio no pasó nada. El fantasma permanecía congelado, enmudecido. Entonces D. S. abría los ojos y repetía el movimiento mientras veía en el espejo. Era entonces cuando la orquesta rompía a sonar. Mientras sus

---

creativos que existan, y recomiendo altamente sus libros *The Tell-Tale Brain* [Lo que el cerebro nos dice] y *Phantoms in the Brain* [Fantasmas en el cerebro].



manos se mecían hacia adelante y hacia atrás, sus dedos fantasmas se recogieron por primera vez en una década. Sus calambres disminuyeron, sus muñecas rígidas se relajaron. «¡Dios mío!», gritó y empezó a brincar. «Mi brazo está conectado nuevamente».

Durante los siguientes años, muchos más amputados compartieron esa misma alegría en la oficina de Ramachandran. La *caja del espejo* se veía como de pacotilla, pero algo hacía que al ver una extremidad perdida en movimiento liberara el fantasma de la mente de la gente. Nuevamente hay que decir que una cantidad de actividad cerebral está destinada a la visión, e implícitamente confiamos más en la vista que en nuestros otros sentidos: ver para creer. Así, cuando los ojos ven una extremidad moviéndose de nuevo, el cerebro cree que sí puede hacerlo.

Basándose en esta y en otras percepciones, científicos como Ramachandran han esbozado una explicación para la existencia de los fantasmas y para el dolor que a menudo producen. Debido a que el cerebro tiene un andamiaje mental del cuerpo que está cableado, espera encontrar siempre cuatro extremidades completas; esta es su configuración predeterminada y a eso se debe que incluso personas que nacen sin extremidades puedan experimentar fantasmas. Además, la realidad de los fantasmas se ve reforzada cuando el cerebro sigue recibiendo señales falsas, tanto provenientes de muñones inflamados como, y especialmente, de cualquier territorio ávido del cerebro que coloniza un paisaje neuronal vacío. Toda esta actividad engaña al cerebro y lo hace pensar que la mano o la pierna todavía existen. De modo que el cerebro sigue enviando

señales motrices a esas partes, y hombres sin brazos siguen tratando de sujetar el sombrero cuando hay viento.

Eso explica la sensación. La parálisis y el dolor surgen por diferentes razones. Si la extremidad estaba paralizada antes de la amputación, el fantasma generalmente también se paraliza después. Pero incluso las personas que inicialmente pueden «mover» sus fantasmas, a menudo pierden esa habilidad después. Recuerda que el cerebro, luego de que manda una orden de movimiento, busca una retroalimentación sensorial para confirmar que el movimiento tuvo lugar. Los brazos que no existen evidentemente no proporcionan una retroalimentación. Así, con el paso del tiempo, los cerebros de la mayor parte de la gente llegan a la conclusión de que el fantasma está paralizado.

El dolor puede quedar grabado en una extremidad fantasma, al igual que sucede con la parálisis, cuando los dolores que anteceden a la amputación quedan guardados. Pero las órdenes de movimiento también pueden exacerbarlos. Debido a que una extremidad que se ha ausentado no puede responder a los mandos de movimiento, el cerebro —que odia que lo desobedezcan— los incrementa: un mando no obedecido en el sentido de «aprieta la mano izquierda» se transforma en «aprieta fuerte» y después en «aprieta más fuerte» y después «aprieta una barbaridad». Esto produce dolor por dos razones. Una es que las señales de dolor alertan al cuerpo de que algo está mal; con esta falta de coincidencia entre los mandos de movimiento y la retroalimentación sensorial, claramente se dice que aquí pasa algo. En segundo lugar, generalmente mandos rigurosos

como estos se acompañaban de dolor en el pasado; tu cerebro aprendió, por ejemplo, que al apretar el puño tus uñas raspaban la palma. Finalmente, el circuito de apretar la mano y el circuito de dolor se conectan. Como resultado, siempre que el cerebro trata de incitar al fantasma con un fuerte apretón, los sensores del dolor no pueden evitar activarse.

La caja del espejo, sin embargo, corta el nudo gordiano neuronal. Resuelve la falta de coincidencia entre los sistemas motores y sensoriales, y porque el cerebro literalmente ve que sus órdenes se obedecen, puede dejar de enviar órdenes de «aprieta» y «aprieta más fuerte». En esta repentina tranquilidad, el dolor se marcha. Seguramente, al principio el alivio dura solo algunas horas antes de que el fantasma se entumezca otra vez. No todas las personas se sienten aliviadas con la terapia del espejo. Pero las que sí lo sienten y que practican con la caja del espejo pueden experimentar profundo mejoramiento con el tiempo a medida que reconocen los mapas del cerebro. En numerosos casos el dolor casi desaparece. (Se puede pensar sobre este desacoplamiento como lo opuesto a que *las neuronas que se activan juntas se conectan*. En este caso, *las neuronas desincronizadas no pueden conectarse*). Y en algunos casos, el fantasma mismo desaparece. Después de que el primer paciente de Ramachandran, D. S., se ejercitó con la caja del espejo durante varias semanas, sintió que su fantasma dejaba su brazo izquierdo encogiéndose poco a poco y que se plegaba en su hombro. Por último, solo le quedaron algunas sensaciones. Ramachandran denominó a este primer éxito la *amputación de una extremidad*

*fantasma.*

\* \* \* \*

Después de publicar su obra magna sobre extremidades fantasmas en 1872, Silas Weir Mitchell siguió desempeñando una carrera de tal brillantez que un admirador suyo declaró que era «el estadounidense más versátil desde Benjamin Franklin». Ayudó a iniciar el estudio de la parálisis del sueño, el *shock* traumático y la ceguera de los objetos. También reanudó su investigación sobre el veneno; hizo algunos experimentos, ¡ejem!, personales con alucinógenos como la mescalina, y lo más ominosamente conocido, inventó la *cura de reposo* para los trastornos psicológicos, una consecuencia de su interés por ayudar a los veteranos de la Guerra Civil a volver a su vida.

Para los hombres, la cura de reposo consistía en algunas semanas de atrapar ganado con lazos y en dormir al aire libre en las tierras baldías de Dakota o en áreas más al oeste. En 1878, Mitchell prescribió tal retiro, con abundante aire de montaña, a su amigo Walt Whitman tras haber adjudicado los mareos, los dolores de cabeza y los vómitos del poeta a un pequeño derrame cerebral. El pintor Thomas Eakins también se sometió a esta *cura del oeste*, y aparentemente, en la década de 1880, este régimen curó al joven Teddy Roosevelt de su voz afeminada y de su amaneramiento afectado. (Antes de que sucediera esto, a Teddy Roosevelt se le consideraba afeminado y se le comparaba con Oscar Wilde). Para las mujeres, especialmente para las histéricas, Mitchell prescribía una forma diferente de cura de reposo. Consistía en una serie de

semanas —que iban de seis a 12 semanas— de descanso en la cama en una habitación oscura, junto con masajes, estimulación eléctrica de los músculos, un exceso repugnante de alimentos grasos y un aislamiento completo (sin amigos, amantes, cartas o novelas). Como podrás imaginarte, a las mujeres animadas les molestaba esto. Tras el nacimiento de su hija y el subsecuente temor del posparto, Mitchell básicamente ordenó a la escritora Charlotte Perkins Gilman permanecer en cama y dejar de causar problemas: «Lleve una vida tan doméstica como le sea posible —le dijo—, nunca vuelva a tocar una pluma, un pincel o un lápiz». La respuesta de ella fue escribir *El papel tapiz amarillo*, un relato clásico feminista sobre una mujer enloquecida por ese tipo de tratamiento. (Virginia Woolf dedicó a Mitchell algo similar en *La señora Dalloway*). Posteriormente, Gilman envió por correo una copia de su relato a Mitchell y le pidió que cambiara su método a causa de lo que le había provocado a ella; pero Mitchell continuó menospreciando a las pacientes, especialmente a las histéricas. Cuando una histérica no obedeció sus órdenes de terminar su cura de reposo, él amenazó: «Si no sales de esa cama en cinco minutos, me voy a meter en la cama contigo». Ella resistió mientras él se quitaba el abrigo y el chaleco, pero salió pitando cuando él empezó a desabrocharse la bragueta. En otro caso, con una mujer que fingía una enfermedad mortal, sacó a todos sus ayudantes de la habitación. Cuando apareció un minuto después, prometió que ella se levantaría inmediatamente. ¿Cómo lo sabía? Les prendería fuego a las sábanas.

Además de su práctica médica, Mitchell comenzó a estudiar la

historia de la medicina, especialmente la profunda y perturbadora sinergia entre la guerra y la medicina. Como sabía bien, solo durante el combate los doctores y los cirujanos veían suficientes casos horrorosos, como extremidades destrozadas, para volverse expertos en tales casos. Además, la Guerra Civil dio lugar a mejoras en la transportación de los pacientes, en la anestesia y en la higiene hospitalaria. La observación general de Mitchell es válida también para otras guerras. La enfermería moderna comenzó con Florence Nightingale en Crimea, y la guerra franco-prusiana demostró para siempre la importancia de las vacunas. Posteriormente, la guerra ruso-japonesa suscitó importantes investigaciones sobre la visión, y la Primera Guerra Mundial mejoró el tratamiento de las heridas faciales. Más recientemente, los conflictos de Corea, Vietnam y algunos otros enseñaron a los cirujanos la reconstrucción de nervios y venas mutilados y a unir extremidades cercenadas, evitando de este modo que aparecieran fantasmas. Y las guerras recientes de Irak y Afganistán —donde las explosiones a corta distancia dejaron a miles de soldados con un daño neurológico leve pero generalizado, como consecuencia de las múltiples conmociones cerebrales— sin duda proporcionarán sus propios remedios innovadores. A pesar de tanto sufrimiento que han producido a corto plazo, las guerras han beneficiado la medicina en forma significativa.

A pesar de que su reputación académica y científica se encontraba en la cúspide, Mitchell se sintió impulsado cada vez más a otro objetivo: escribir. Sus artículos clínicos sobre las enfermedades

nerviosas se habían considerado deshumanizantes. En su búsqueda de las verdades generales, era demasiado propenso a pisotear la historia de un individuo. En contraposición, la escritura de ficción permitió a Mitchell captar los matices de la vida de un hombre, y captar la forma en que experimentaba algo como las extremidades fantasmas. Mitchell estaba tomando parte de un movimiento literario más amplio: Balzac, Flaubert y otros escritores también se introducían en el trabajo médico para aumentar el realismo y dibujar retratos más convincentes del sufrimiento. Sin embargo, la escritura de ficción no se consideraba un pasatiempo respetable para un médico en aquellos días, y un amigo de Mitchell (y colega médico y escritor), Oliver Wendell Holmes padre, le recomendó que mantuviera su escritura en un perfil bajo, dado que los pacientes no confiarían en un médico que los utilizaba como forraje.

Solamente en la década de 1880, tras veinte años de publicar en forma anónima, Mitchell salió del clóset como autor. A partir de entonces su trabajo científico fue amainando y comenzó a dedicarse casi de tiempo completo a escribir, llegando a publicar dos docenas de novelas. A menudo endosaba a sus personajes con ataques, histeria, personalidades dobles y otros males nerviosos. Y aunque no se oponía a agregar un fantasma para animar el argumento, escribió principalmente obras realistas con un énfasis en los dilemas morales. Teddy Roosevelt declaró que el *bestseller* de Mitchell, *Hugh Wynne: Free Quaker*, probablemente era la novela más interesante que había encontrado. Y hacia el fin de sus días, a la edad de 75 años, Mitchell finalmente se responsabilizó de haber

escrito «El caso de George Dedlow» cuatro décadas antes. Mitchell había tomado el nombre de Dedlow de una joyería de un suburbio de Filadelfia, básicamente porque lo consideró apto para una persona amputada de las dos piernas (*dead*, «muerto»; *low*, «de abajo»). Envió el relato a una amiga para que le diera su opinión. Al padre de esta amiga, un médico que lo leyó, le fascinó lo relativo a las extremidades fantasmas y lo envió al editor de *The Atlantic Monthly*. Mitchell afirma que había olvidado el relato hasta que le llegaron las pruebas tipográficas y un cheque de 85 dólares. A pesar de todo, el éxito del relato lo impulsó. Hasta entonces no había publicado nada académico sobre las extremidades fantasmas, y sin la efusión pública por Dedlow tal vez nunca hubiera podido presionar a sus colegas médicos para tomar seriamente las extremidades fantasmas<sup>33</sup>.

Un amigo suyo en una ocasión observó acerca de Mitchell que «cada gota de tinta [que escribió] está teñida con sangre de la Guerra Civil». Incluso en su lecho de muerte —en enero de 1914, cuando el mundo se preparaba para una nueva guerra en Europa—, la mente de Mitchell solo podía rememorar Gettysburg y la callejuela de Turner. De hecho, pasó sus últimos y delirantes momentos en la

---

<sup>33</sup> Solo para aclarar, Mitchell no creía en el espiritismo y pretendía que el final de *El caso de George Dedlow* fuera una farsa. Le encantaba exhibir a los médiums como fraudes. De hecho, se quedaba perplejo cuando los espiritistas aprovechaban la historia como *prueba* de que las sesiones espiritistas funcionaban. Tampoco queda claro por qué la gente clamaba visitar a Dedlow en el Stump Hospital (el Hospital Muñón) cuando la historia clara aunque brevemente afirma que él fue luego transferido a otro hospital.

Y en caso de que te preguntes, el Museo Médico del Ejército de EEUU (ahora el Museo Nacional de Salud y Medicina) tiene dos ejemplares numerados 3486 y 3487, pero no son piernas. El primero es el fragmento de un cráneo de un soldado raso de Illinois, herido cerca de Atlanta; el segundo es un fragmento de húmero de un soldado raso de Michigan, también herido cerca de Atlanta. El último sobrevivió.

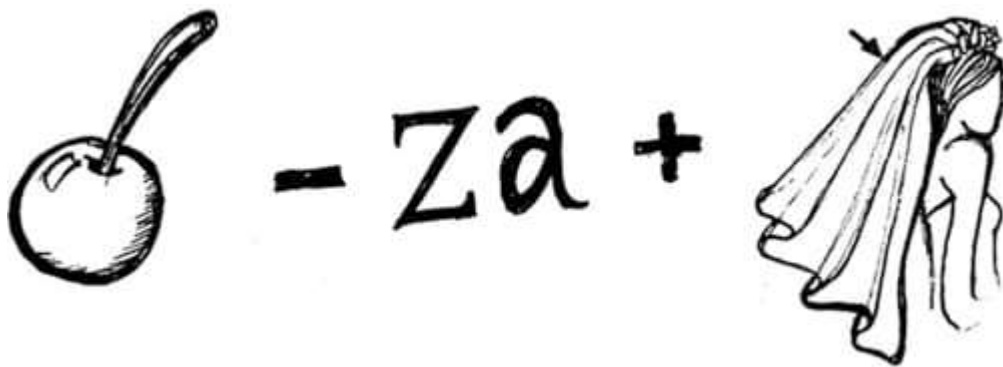


tierra conversando con soldados imaginarios vestidos de azul y gris,  
persiguiendo fantasmas hasta el final.

## Capítulo 6

### La enfermedad de la risa

Hasta ahora hemos tomado en cuenta principalmente la comunicación en un sentido, del cerebro al cuerpo, por ejemplo. Pero el sistema nervioso también utiliza circuitos de retroalimentación para modificar las órdenes sobre la marcha y para combinar las señales en formas nuevas y sofisticadas.



Hacia el final, las víctimas explotaban en una risa frenética, al menor motivo se reían con tanta fuerza que se caían, y en ocasiones estaban a punto de caer rodando al fuego. Hasta entonces, sus síntomas —letargia, dolores de cabeza, dolor en las articulaciones— podían haber sido cualquier cosa. Incluso cuando empezaban a dar traspiés y tenían que agitar los brazos en una danza de movimientos espasmódicos para permanecer en equilibrio, incluso esos tics podrían explicarse como hechicería. Pero la risa solo podía significar *kuru*. Unos meses después de los primeros síntomas, la mayor parte de las víctimas del *kuru* —predominantemente mujeres y niños del

oriente de Papúa Nueva Guinea— no podían permanecer erguidas sin sujetarse de una vara de bambú. Al poco tiempo no podían incorporarse sin ayuda. En la etapa terminal, perdían el control de los esfínteres y la capacidad de tragar. Y en el transcurso de la enfermedad, muchos empezaban a reír, mecánicamente, sin sentido, sin alegría, sin júbilo. Los afortunados morían de neumonía antes de morir de hambre. Los desafortunados enflacaban tanto hasta que las costillas se les salían a través de la piel y a las mujeres los senos les colgaban desinflados.

Tras varios días de duelo, las mujeres locales levantaban a la víctima en una camilla hecha de varas y cortezas, y se reunían en un bosquecillo apartado de bambú o cocoteros lejos de los hombres. En silencio prendían un fuego y se untaban de grasa de cerdo para protegerse de los insectos y del frío nocturno de la región montañosa de Papúa Nueva Guinea. Colocaban el cuerpo sobre hojas de plátano y comenzaban a serrar todas las articulaciones y a romper los cartílagos con cuchillos de roca. A continuación, despellejaban el torso. Fuera quedaba el corazón coagulado, los densos riñones, los intestinos ondulados. Cada órgano se colocaba sobre hojas; a continuación, se cortaban en cubitos, se salaban, se salpicaban con jengibre y se metían en tubos de bambú. Las mujeres carbonizaban los huesos hasta volverlos polvo, que metían en tubos; solamente la amarga vesícula biliar se dejaba a un lado. Para preparar la cabeza, quemaban el pelo para eliminarlo, rechinando los dientes ante el olor acre; luego hacían un hoyo en la bóveda del cráneo. Alguien se envolvía las manos en hojas de

helecho y retiraba los restos de seso para rellenar la cabeza con bambú. Se les hacía agua la boca mientras cocinaban al vapor los tubos, colocados sobre piedras calientes en un orificio poco profundo; una merienda caníbal. Al repartir la carne, las parientes de la víctima adulta —hijas, hermanas, sobrinas— reclamaban las partes más selectas, como los genitales, las nalgas y el cerebro. Por lo demás, la gente compartía casi todo, incluso dejando a los niños pequeños tomar parte en el banquete. Y una vez que habían empezado el festín, seguían llenándose y llenándose de comida hasta que les dolía el estómago, y se llevaban los sobrantes a casa para darse otro atracón después.

La tribu nunca se dio un nombre a sí misma, pero los exploradores los llamaron *fore*, por su lengua. En la teología fore, consumir el cuerpo de alguien permitía que las cinco almas de esta persona, hombre o mujer, entraran al paraíso más rápidamente. Además, el hecho de incorporar la carne de sus seres queridos a su propia carne confortaba a los fore, que consideraban esto más humano que dejar que los gusanos mancillaran los cuerpos. Los antropólogos observaron otra razón más prosaica para los banquetes. Para alimentarse, los fore básicamente recogen frutas y verduras y logran sacar unos cuantos camotes, *kaukau*, del suelo pobre y escaso de las montañas. Algunas aldeas crían puercos, y los cazadores arponean ratas, algunos marsupiales y pájaros, pero generalmente los hombres acaparan estas presas. Así que las fiestas funerarias también permiten a las mujeres y a los niños atiborrarse de proteínas, y ellas disfrutaban en forma especial el comerse a las

víctimas de kuru. El kuru dejaba a la gente sedentaria, incapaz de caminar o trabajar, y los que morían de neumonía (o eran sometidos a la eutanasia mediante la asfixia antes de que murieran de hambre) a menudo tenían capas de grasa.

A pesar de los banquetes, el kuru —procedente de una palabra local que significa «temblor frío»— alarmó a los fore, quienes ocultaron su existencia al mundo exterior durante décadas, lo que no era difícil dado que vivían en las tierras altas orientales de Nueva Guinea, en uno de los lugares más aislados de la Tierra. En la década de 1950, muchas tribus de ese lugar no sabían que existía el agua salada. Pero muy pronto el mundo exterior comenzó a acercarse a los fore y a otros grupos cercanos. Mineros en busca de oro recorrieron las tierras altas en la década de 1930 y un avión japonés se estrelló allí durante la Segunda Guerra Mundial. Algunos misioneros empezaron a penetrar poco a poco, y en 1951 Australia estableció un puesto de patrullaje para hombres del lugar que disfrutaran usando pantalones cortos de kaki y que llevaran rifles a personas que ni siquiera tenían herramientas de metal. Para ese tiempo, el kuru había alcanzado niveles epidémicos, pero la mayor parte de los forasteros se preocupaban de otros asuntos, como la excesiva violencia de las tribus y sus extravagantes hábitos sexuales. (Un cuarto de los hombres adultos de las tierras altas morían en incursiones o en emboscadas, y algunas tribus iniciaban a los niños a su madurez con una sodomía ritual). Algunos visitantes blancos atisbaron a algún inválido de kuru que con frecuencia era expulsado rápidamente del lugar o notaban la curiosa ausencia de

cementerios en un lugar que tenía una alta mortalidad. Pero incluso el primer médico occidental que examinó un paciente de kuru llegó al diagnóstico más bien victoriano de histeria, histeria alimentada por el colonialismo y por la erosión de la vida tribal tradicional.

Pero entre más casos de kuru aparecían, el diagnóstico parecía más vacío. ¿Cómo era posible que una persona de 7 años, que no tenía recuerdo alguno de la vida tribal, cayera enferma de histeria, y además muriera de ese mal? El kuru era claramente de origen orgánico y los problemas del movimiento y del equilibrio sugerían un problema cerebral. Pero nadie sabía si el kuru era genético o infeccioso. Para agravar el misterio, a diferencia de otras enfermedades infecciosas o neurodegenerativas conocidas, que no discriminan raza o credo, el kuru atacaba solo a los fore y a sus vecinos, alrededor de 40 000 personas. *El libro Guinness de récords mundiales* en una ocasión consideró el kuru como la enfermedad más rara de la Tierra. Pero precisamente a causa de sus rarezas, esta enfermedad pronto se convirtió en una obsesión global, con muestras de cerebros de fores que cruzaban el mundo a gran velocidad e inauguraban nuevos campos de la neurociencia.

\* \* \* \*

Las tierras altas atrajeron a una especie rara de visitantes. Personas que no se tomaban en serio las sanguijuelas ni los piojos. Personas a las que no les importaba que los nativos los recibieran acariciándoles los pechos y rociándolos con sangre de puerco. Personas que se encogían de hombros cuando los caminos eran arrasados por la lluvia una vez más y ni siquiera parpadeaban

cuando se les informaba que para llegar a una aldea a unos cuantos kilómetros de distancia, necesitaban escalar durante ocho horas entre desfiladeros y acantilados. Uno casi siempre tenía que enfrentarse a las adversidades, y a lo largo de la década de 1950, Nueva Guinea atrajo su cuota de inadaptados. Y nadie más inadaptado que D. Carleton Gajdusek.



*Neurocientífico y aventurero Carleton Gajdusek (National Library of Medicine).*

Hijo de un carnicero del estado de Nueva York, Gajdusek (*gay-du-shek*) mostró ser un prodigio científico desde niño. Pasó sin esfuerzo la escuela y en las escaleras que conducían a su laboratorio en el ático pintó los nombres de Jenner, Lister, Ehrlich y de otros grandes biólogos. (Una leyenda poco fiable sostiene que dejó el último

escalón en blanco para poner su nombre). Sin embargo, tenía problemas para relacionarse con sus compañeros, por decir lo menos. En una ocasión amenazó con envenenar a todos sus compañeros de clase con el cianuro que le había dado su tío para coleccionar bichos. A la edad de 19 años, este joven de ojos azul gélido y orejas de jarra se incorporó súbitamente a la Escuela de Medicina de Harvard, donde se ganó el sobrenombre de Bomba Atómica, por su intensidad. Se especializó en pediatría y después, en California, hizo estudios de posgrado sobre los microbios. En su círculo de colegas se encontraba James Watson.

Pero apenas Gajdusek había empezado a establecerse en la ciencia de los Estados Unidos, comenzó a irritarse con las convenciones de la vida burguesa americana. Finalmente escapó bajo los auspicios del cuerpo médico del ejército y empezó a deambular por México, Singapur, Perú, Afganistán, Corea, Turquía, Irán. En cada parada buscaba niños con rabia o peste o fiebres hemorrágicas, haciendo un trabajo pionero en enfermedades poco conocidas. Hacía amigos fácilmente, pero los perdía aún con mayor facilidad, a menudo con grandes peleas. De hecho, aparte de su trabajo pediátrico, llevaba poca vida social. En una ocasión un colega observó que no tenía «interés alguno en las mujeres, pero un interés casi obsesivo por los niños». Al igual que el flautista de Hamelin, atraía una camarilla de niños en cada aldea remota, y en una ocasión escribió en su diario: «Oh, ojalá fuéramos Peter Pan y siempre viviéramos en la Tierra de Nunca Jamás».

A principios de 1957 visitó Nueva Guinea y tenía planeado cruzarla



hasta que oyó sobre el kuru. El kuru combinaba sus intereses en microbiología, neurología, los niños y las culturas remotas, y el colega que primero informó sobre este asunto dijo respecto de la reacción de Gajdusek que era como si «él estuviera mostrando una bandera roja a un toro». Gajdusek tomó la siguiente avioneta a las tierras altas y empezó a ir a pie de aldea en aldea en algunos de los terrenos más escarpados y resbaladizos de la tierra. Rápidamente memorizó los síntomas —ojos que se movían nerviosamente, un modo de andar tambaleante, dificultades para tragar, risa— e identificó a dos docenas de víctimas de kuru en una semana, sesenta en un mes. Con gran emoción también empezó a escribir cartas a sus colegas, alertándolos sobre esta nueva enfermedad.

Pasó los siguientes meses haciendo un censo del kuru, visitando todas las aldeas que podía y tomando muestras de tejidos de las víctimas. Con este propósito, reclutó —valiéndose de pelotas de fútbol y de otros juguetes— un séquito de niños de entre 10 y 13 años *dokta bois* (niños doctores), decenas de los cuales podían acompañarlo en un patrullaje. Marchaban durante horas con Gajdusek todos los días, vestidos con *laplaps* (taparrabos) blancos y llevando cajas de arroz, carne enlatada y suministros médicos sujetos a palos que cargaban sobre los hombros. Tenían que esquivar abejas y deslaves y plantas urticantes. Hacían té en arroyos y blandían antorchas de bambú después del anochecer. Sus refugios nocturnos apenas se distinguían de los arbustos del entorno, y vivían en constante temor de emboscadas con arcos y flechas por parte de sus vecinos. Para llegar a algunas aldeas era

necesario cruzar barrancos en puentes de bambú que se desintegraban con cada paso; la cáscara se desprendía y caía a los ríos a una profundidad de 30 metros. Naturalmente, los niños consideraban los patrullajes como maravillosas aventuras, las horas más felices de sus vidas.



*Dos pequeñas víctimas de kuru (Carleton Gajdusek, de «Early images of kuru and the people of okapa», Philosophical Transactions of the Royal Society B 363, núm. 1510, 2008, pp. 3636-3643).*

En cada parada, Gajdusek preguntaba acerca del kuru, y los *dokta bois* más emprendedores hurgaban en el monte para sacar a las víctimas que habían sido escondidas. A algunos niños sus familiares los golpeaban, porque estos querían que sus madres, sus tías y sus hijos murieran en paz. Pero cuando una víctima aceptaba,

Gajdusek tomaba muestras de sangre y de orina en tubos improvisados de bambú y los guardaba en sus cajas de suministros. Después de 1500 kilómetros de excursión, Gajdusek ya había establecido un diagnóstico de las terribles condiciones. En términos generales, al año morían doscientas personas de kuru, el equivalente proporcional de 1.5 millones de muertes anuales en los Estados Unidos. Y las cosas en realidad eran peor de lo que parecían. Dado que el kuru atacaba a mujeres y niños, amenazaba con extinguir la cultura fore, pues la generación más joven no podría reponerse. Aún más grave era la escasez de mujeres, una causa común de guerra entre los cazadores-recolectores, pues parecía probable que incrementara aún más las tensiones.

Lo delicado de la situación hizo que el gobierno australiano en el poder se atemorizara. Australia había adquirido las tierras altas después de la Segunda Guerra Mundial, y los políticos australianos consideraban que Nueva Guinea era la única posibilidad de convertirse en un poder colonial. Y como sucede con la mayor parte de los jefes coloniales, Australia, junto con un fuerte deseo de obtener beneficios, estaba motivada por un deseo condescendiente de «civilizar» a los nativos, y para 1957 ya había conseguido ambos propósitos. Cada vez menos nativos usaban fundas cubiertas en sus penes o se perforaban las narices con colmillos de cerdo. Los papúes ahora construyen casas rectangulares en lugar de las tradicionales ovaladas, y abandonaron los huertos de ñame o camote irrigados con tubos de bambú para esclavizarse en las plantaciones de café o en las minas. Al mismo tiempo, las tasas de

asesinato habían disminuido drásticamente y las enfermedades seculares como el pian y la lepra habían desaparecido. Pero el kuru amenazaba con dar al traste con la *pax australiana*, al provocar el pánico en los habitantes de las tierras altas y al desacreditar al gobierno. Los funcionarios coloniales trataron de mantenerlo en secreto y aborrecieron a Gajdusek por difundir su existencia. ¡Diablos! Por lo que sabían, Gajdusek mismo estaba expandiendo la enfermedad al ir a pie de aldea en aldea. Así, los funcionarios coloniales trataron de restringir sus movimientos dentro de las tierras altas, e incluso llegaron a pedir al Departamento de Estado de los Estados Unidos que prohibiera sus viajes. En el ínterin, jugaron sucio y desplegaron propaganda de guerra denunciándolo como un «pirata científico» y amenazando a otros científicos por colaborar con él. Un rival de Gajdusek lo insultó diciéndole: «[ahora] tu nombre es lodo».

Pero Australia estaba a punto de darse cuenta de que Carleton Gajdusek no se daba por vencido. Después de hacer una rabieta por la interferencia, simplemente decidió trabajar más que sus saboteadores. Penetró más profundamente en el territorio fore y reunió más galones de sangre, de orina y saliva que cualquier otro australiano. Sin duda, en cinco meses Gajdusek había identificado cientos de víctimas de kuru e incluso adulaba a algunas familias — o las sobornaba con cuchillos, cobijas, sal, sopa y tabaco— para que le permitieran hacer autopsias a los cerebros de las víctimas. Al igual que un pseudocanibal, Gadjusek realizaba algunas de estas autopsias en la mesa de la cocina de su choza, dejando caer los

cerebros en sus platos y rebanándolos como una *focaccia* gruesa y blanca con una costra de materia gris. Envió la mayor parte de estos precisos tejidos a su laboratorio de los National Institutes of Health de Maryland, pero astutamente también mandaba muestras a los científicos australianos para aplacarlos y para socavar los rumores venenosos de los políticos. Finalmente, Australia se dio cuenta de que no tenía más remedio que tolerar a Gajdusek.

Mientras tanto, Gajdusek se enfrentó a otro obstáculo inesperado en su trabajo: la hechicería. Casi todos los hombres y mujeres de los fore creían que los hechiceros producían el kuru y oían divertidos o desconcertados las pláticas de Gajdusek sobre los microbios y la genética. De acuerdo con la tradición, los hechiceros ejercían su necromancia con artículos personales, entre ellos, desechos del cuerpo como pelo, uñas y heces. Los hechiceros primero ataban estos artículos con hojas, y a continuación pronunciaban un hechizo y enterraban los fardos en pantanos. A medida que los artículos se deterioraban, decaía la salud de las víctimas. (En realidad, los fore consideraban todos los hechizos realizados de esta manera perfectamente aceptables, pero «producir kuru» traspasaba los límites de la decencia). Para evitar a los hechiceros, los fore prendían hogueras para quemar sus residuos y también construyeron unas de las letrinas más profundas existentes sobre la Tierra. (Tras haber hecho sus asuntos en los bosques, podían incluso llevarse su mierda a la letrina para mayor seguridad), y las personas que ya habían contraído el kuru contrataban contrahechiceros, que cantaban y administraban hierbas y

prohibían a los pacientes beber agua, comer sal y asociarse con el sexo opuesto. No resulta sorprendente que a la gente que creía tan profundamente en la hechicería no le entusiasmara entregar fluidos del cuerpo a un desconocido. De este modo, para convencer a la gente de su seguridad, Gajdusek consiguió un candado de un tamaño suficientemente tranquilizador con el cual cerraba su caja de muestras.

Una vez que Gajdusek reunía las muestras, estas tenían un futuro incierto. Si tenía acceso a un *jeep*, los llevaba a la estación de patrullaje más cercana. La mitad de las veces, sin embargo, un eje del vehículo se había roto o el camino estaba deslavado, y tenía que enviar a un *dokta boi* en una vieja bicicleta. Además no se sabía si el congelador de la estación estaría funcionando. Con suerte, en un par de días la sangre o los cerebros se embarcaban en un aeroplano hacia una ciudad con un aeropuerto internacional. Allí, un técnico podía finalmente poner las muestras en hielo seco y enviarlas a Maryland o a Melbourne o a otra docena de lugares donde los laboratorios —instigados por Gajdusek— se ocupaban del kuru.

Algunos neurólogos también habían empezado a ir poco a poco a las tierras altas para examinar directamente a las víctimas del kuru y a buscar signos del daño cerebral. Algunos de los exámenes que aplicaban parecían pruebas en los puntos de control de conducción bajo los efectos del alcohol, con la gente fore caminando con un pie delante del otro, tocándose las narices con los dedos o estando erguidos en una pierna y levantando ambos brazos. Las víctimas del kuru generalmente no pasaban tales pruebas. Los neurólogos

también examinaban ciertos reflejos. Si uno toca suavemente la piel que rodea la boca de una niña, automáticamente fruncirá los labios; este *reflejo de succión* facilita mamar un pezón. En forma similar, rozando la palma de la mano de una niña en ciertos lugares hará que sus dedos se enrosquen, una reacción denominada el *reflejo de agarre con la mano*. Dichos reflejos desaparecen durante nuestro segundo o tercer año de vida cuando el cerebro madura y otros circuitos los inhiben. Pero pueden resurgir tras un daño cerebral, y esto sucedía a menudo con las víctimas del kuru.

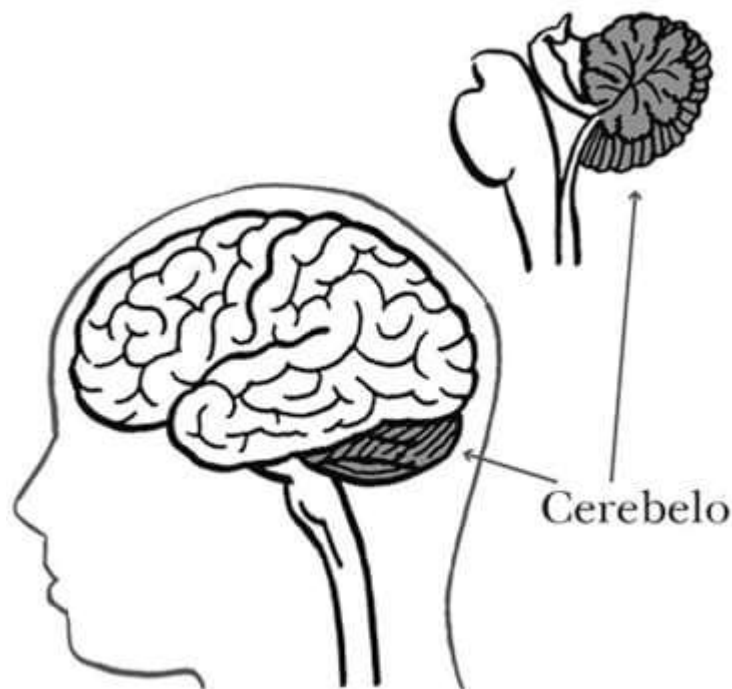
Basándose en la batería de pruebas, los neurólogos localizaron gran parte del daño inicial del kuru en los centros de movimiento del cerebro, espacialmente en el cerebelo. Como hemos visto, algunas diferentes áreas de la materia gris del cerebro (por ejemplo, la corteza motriz) funcionan juntos para iniciar el movimiento. Además, el sistema motor del cerebro tiene algunos circuitos de retroalimentación cruciales para garantizar que los movimientos se realicen adecuadamente. Una estructura clave en este circuito de retroalimentación es el cerebelo.

Como parte del llamado *cerebro reptil*, el cerebelo está situado muy atrás, cerca de la médula espinal y su apariencia arrugada lo hace parecerse a un minicerebro por sí solo<sup>34</sup>. Desempeña un papel especialmente importante al coordinar el movimiento y al proporcionar equilibrio. En resumen, el cerebelo reúne las

---

<sup>34</sup> Un dato curioso: el cerebelo contiene algo así como tres cuartos de todas las neuronas del cerebro. Hay dos posibles formas de interpretar esto. Una, a pesar de lo que podamos pensar — que el movimiento es una función cerebral de bajo nivel, y la cognición, una de alto nivel— el movimiento de hecho requiere bastantes componentes cerebrales sofisticados. Dos, el cerebelo quizá juega un papel más importante en la cognición del que los científicos creen.

aportaciones de todo el cerebro, incluyendo los cuatro lóbulos. Esto le permite monitorear la posición del cuerpo en el espacio de múltiples formas (a través del tacto, de la visión, del equilibrio, etcétera). A continuación, ve si el movimiento que uno ha ejecutado es cercano a lo que uno se ha propuesto. En caso contrario, el cerebelo tinte en otra estructura del cerebro (el tálamo), la cual transmite el mensaje a la corteza motriz y dice a los músculos cómo ajustarse. «No tan rápido», podría advertir, o «un poco a la izquierda».



Sin el cerebelo, podrías tener suerte y sujetar tu copa de vino de vez en cuando, pero es más probable que agitaras tu brazo demasiado lejos en una dirección, y a continuación lo corregirías en forma violenta en la otra dirección y acabarías tirando la copa. En otras



palabras, el cerebelo hace posible la gracia y la precisión. Ayuda a controlar en el momento oportuno la sincronización de los movimientos, permitiendo que uno camine, hable, brinque y trague muy bien. Incluso algunos movimientos involuntarios, como la respiración, dependen del cerebelo en cierta medida.

Como consecuencia, cuando el cerebelo se deteriora, el equilibrio de uno flaquea y nuestros movimientos se vuelven torpes. De ahí que las víctimas del kuru tiemblen, contraigan los ojos y trastabilen. La risa patológica también puede aparecer cuando un circuito que involucra al cerebelo sufre algún daño. Y sin duda, las enfermedades degenerativas del cerebro rara vez se limitan a un punto del cerebro. Los reflejos de succión y de agarre, así como la disminución cognitiva general de las víctimas, indicaban a los neurólogos que el kuru, en última instancia, se difundía hacia afuera y afectaba estructuras como los lóbulos frontales.

A pesar de que quedó claro el daño anatómico, la causa subyacente del kuru permanecía siendo oscura, especialmente a nivel molecular. Algunos científicos llegaron a la conclusión precipitada de que como el kuru a menudo atacaba en familias, debía de ser genético. Pero tal como Gajdusek sabía, esta teoría tenía defectos, vacíos. En primer lugar, el kuru no solo se propagaba dentro de las familias, sino que también algunas veces de un adulto a otro sin relación, lo que no era una conducta genética. Además, los hombres adultos casi nunca contraían kuru, en tanto que las mujeres adultas lo hacían frecuentemente. Esto podía sugerir algo relacionado con el sexo, excepto por el hecho de que la incidencia

era igual entre los niños y las niñas prepúberes. Gajdusek sospechaba que el kuru se expandía por infección. Pero tal teoría se encallaba por el hecho de que los cerebros a los que les había practicado una autopsia no mostraban inflamación alguna y ningún signo de infección.

Sin embargo, las autopsias revelaban otros indicios. En 1957 un colega estadounidense de Gajdusek descubrió placas en los cerebros de las víctimas del kuru: rebabas negras retorcidas de proteína de un diámetro de una milésima de pulgada. El colega también observó una proliferación de astrocitos, un tipo de célula glial de forma de estrella. Cerca de la mitad de las células del cerebro son astrocitos y desempeñan un papel importante para formar una barrera hematoencefálica, una cubierta protectora alrededor de vasos sanguíneos que impide que el material extraño entre al cerebro. Pero por alguna razón, los astrocitos también se multiplican sin control en la materia gris cuando las neuronas mueren, formando finalmente cicatrices. El colega no tenía la menor idea de lo que podrían causar las placas de proteína y las cicatrices de astrocitos en las víctimas del kuru, pero notó un parecido con la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (también conocida como la *enfermedad de las vacas locas*).

Dos años después llegó otro indicio desde el Océano Atlántico. Esto sucedió después de que un amigo recomendó a un veterinario estadounidense llamado William Hadlow que visitara una exposición de un museo sobre el kuru en Londres. Deambuló entre los artefactos de los fore, interesado pero poco absorto, hasta que

algunas ampliaciones de fotografías de cerebros con kuru lo atrajeron. El tejido de las fotografías se veía extrañamente esponjoso y extrañamente familiar. Hadlow había estudiado el *scrapie*, una enfermedad que destroza el cerebro (especialmente el cerebelo) de las ovejas, causándoles un tambaleo y que se raspen la piel en árboles y bardas. Algunas ovejas incluso brincan como conejos. Las neuronas infestadas de scrapie tienen orificios como si pequeñas polillas carnívoras las hubieran invadido. Los cerebros con scrapie también tienen orificios más grandes donde grupos de neuronas han muerto. Hadlow notó que los cerebros con kuru tenían exactamente los mismos patrones de orificios, exactamente el mismo aspecto esponjoso. Rápidamente escribió un artículo, y Gajdusek entró en contacto con él poco después. Al igual que con el vínculo con la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, la relación con el scrapie constituía una gran pista, pero era frustrante, dado que nadie sabía lo que causaban estas enfermedades: toxinas, genes, virus.

\* \* \* \*

Las palabras «tómalo con calma» no tenían significado alguno para Gajdusek, pero con tantos científicos estudiando el kuru, decidió satisfacer algunos de sus otros intereses, especialmente la antropología. Se construyó una choza de bambú en las tierras altas orientales y comenzó a documentar la vida de ese lugar, para lo cual tomó miles de fotografías y realmente miles de videos con una grabadora de carrete. A pesar de la neblina constante y la humedad que encrespaba el papel, también llenó 100 000 páginas de

periódico con notas de campo sobre casi todos los aspectos de la vida de la gente: canciones locales, etimologías, chismorreos subidos de tono, recetas y los efectos del comunismo y el cristianismo en los habitantes locales. También usaba los periódicos como diario, registrando qué tanto peso había perdido en el campo (11 kg, hasta llegar a los 72 kilos y medio) y su fantasía de poder ver el *Sputnik* girando entre las estrellas arriba de su cabeza.

Siendo un especialista en desarrollo infantil, un tema que obsesionaba a Gajdusek eran los ritos de iniciación sexual, y viajó por amplias zonas a través de las tierras altas, más allá de las tribus fore, con el fin de recopilar información sobre este tema. Al tener aproximadamente 7 años, los niños de algunas tierras altas eran llevados a cabañas abovedadas especiales, donde pasaban sus días y sus noches sirviendo a adolescentes, y ocasionalmente a hombres maduros. «No debes tener miedo de comer penes», enseñaban los mayores a los niños; creían que el semen fortalecía a los niños al igual que la leche fortalecía a los bebés. El sexo oral y anal también permitía que los niños «almacenaran» semen, pues algunas tribus creían que los hombres no producían semen en forma natural. Gajdusek tomaba nota de todos los ritos que podía, y hasta de los detalles sobre quién retozaba con quién. También se maravilló que algunos niños incluso coqueteaban con él, pestañeándole y acariciándole su piel blanca. En sus notas de campo hizo hincapié en que las tribus aprobaban todo este sexo de los menores de edad y sostenía que desempeñaba una función social importante al impedir que los hombres guerrearan por las

mujeres (otros antropólogos ponían los ojos en blanco frente a tales interpretaciones). Y además, los ritos ayudaron a Gajdusek a darse cuenta de que las costumbres sexuales «sofocantes» del mundo en que había crecido no eran universales.

De hecho, entre más penetraba en la cultura de las tierras altas, Gajdusek encontraba su vida anterior más deficiente. Nunca renunció a la cultura occidental por completo; en particular, devoraba la literatura decadente de Henry James y Marcel Proust durante sus horas de recreo en el campo. Pero cuando estaba a mitad de un pasaje sobre duques y duquesas, podía levantar la vista para ver a los jóvenes papúes danzando afuera de su choza con un tocado de plumas y colmillos clavados en las narices. Al igual que le sucedió a Gauguin, esta vida primitiva lo atrajo, y los impulsos contrarios, tanto los intelectuales como los primitivos, combatían entre sí por la conquista de su alma. Un colega recordaba que desaparecía en el monte durante semanas y aparecía de pronto en una cena después de su viaje con una camiseta sucia, pantalones cortos y sin un zapato. Pero por más desaliñado que estuviera, siempre deslumbraba a sus invitados con una plática ingeniosa, hasta las cuatro de la mañana, yendo de Melville a los ratones de las praderas, a Platón al puritanismo al suicidio a la política exterior soviética... Todo esto antes de desaparecer nuevamente en la naturaleza. Al igual que Kurtz en *El corazón de las tinieblas*, parecía estar luchando contra toda la civilización occidental.

Mientras tanto, los fore tenían una cuenta que ajustar con la

civilización occidental, particularmente con la medicina occidental. Los médicos recientemente habían usado «piquetes» (inyecciones) para erradicar la lepra en el área. Aunque estaban agradecidos, los nativos no consideraban esto un signo de la superioridad de la ciencia occidental; en cambio, llegaron a la conclusión de que los médicos occidentales debían de ser hechiceros más poderosos, mucho más poderosos que sus hechiceros nativos que provocaban las enfermedades. Así, cuando los médicos se pusieron a tratar de curar el kuru, los fore tenían grandes expectativas. Desgraciadamente, ninguna de las vitaminas y ningún tranquilizante, esteroide, antibiótico, extracto de hígado u otra medicina que Gajdusek y sus compañeros llevaban produjeron cura alguna: el kuru siempre mataba. Tras años de intervenciones vanas, los fore empezaron a enfurecerse. Los hombres blancos tomaron, tomaron, tomaron —se quejaban—, tomaron cuerpos, tomaron sangre, tomaron cerebros, pero no dieron nada a cambio. Incluso los que creían en la medicina occidental arremetían contra ellos. Uno de los compañeros de Gajdusek se irritó porque él sabía que Estados Unidos tenía «el gran microscopio» capaz de curar cualquier enfermedad, y no podía entender por qué demonios Gajdusek no se había dado prisa para curar el kuru.

A medida que la situación se desenvolvía, el gobierno australiano, desesperado por detener el kuru, pensó en construir una barda gigantesca alrededor de los fore y confinarlos en una «reserva». (La barda no solo mantendría a los fore dentro, observarlos, sino que mantendría a Gajdusek fuera). Impulsados por la teoría genética del

kuru, los funcionarios también hablaron de la esterilización de la tribu.

Pero con cada nueva víctima, se volvía más claro que la teoría genética carecía de fundamento: el kuru se expandía demasiado rápido, matando a la mayor parte de la gente antes de que hubiera transmitido sus genes. Además, algunas mujeres genéticamente distintas de los fore, que solo se habían casado en la tribu, también habían adquirido el kuru.

Al mismo tiempo, ninguna otra causa posible tenía sentido. Claramente, el kuru era neurológico. Pero los científicos no habían podido encontrar alguna bacteria o virus en el cerebro de las víctimas. Otros experimentos habían descartado un desequilibrio hormonal, enfermedades autoinmunes, toxinas metálicas, toxinas de plantas, toxinas de insectos, alcoholismo y enfermedades transmitidas sexualmente. Algunos médicos sugirieron que el canibalismo podía ser un factor, pero para entonces la práctica había sido proscrita. Además, los fore siempre habían cocido completamente los cuerpos antes de comérselos, y de todas formas sus costumbres les prohibían a los niños comerse el cerebro porque supuestamente comer cerebro atrofiaba su crecimiento.

Con los fore cada vez más examinados, los médicos en el lugar recurrieron a cambiar un tesoro por un tejido, lo que provocaba algunas escenas muy desagradables. A menudo los médicos acampaban afuera de una aldea que tenía un caso terminal de kuru, colocaban algunos postes y ponían un toldo para crear una clínica improvisada para realizar autopsias. Al primer alarido de

duelo entraban en la choza de la familia y empezaban a negociar, ofreciéndoles hachas, mantas, tabaco, tartas saladas e incluso dinero estadounidense. Un hombre argumentó que si los hombres blancos tomaban su «carne» (el cerebro de su esposa), debería obtener carne a cambio. Los médicos consiguieron un jamón de kilo y medio, por lo cual el esposo se los agradeció, se unió a los dolientes afuera de la choza y gimió más alto que todos. Las autopsias a menudo tenían lugar con lámparas de petróleo o bajo una llovizna, y podía tomar horas rebanar, cascar y serrar para liberar el cerebro y la médula espinal; una eternidad en un lugar con una refrigeración irregular. Los médicos terminaban la autopsia rellenando el cráneo con bolas de algodón y devolviendo el cuerpo. A continuación, tenían la desagradable ocupación de asegurarse de que los aldeanos enterraran el cuerpo en vez de comérselo.

Por lo que respecta a Gajdusek, él continuó con su trabajo de antropólogo y médico, combinando ambos, y a pesar de que se recriminaba por hacerlo, cada vez se veía más involucrado en la vida personal de sus pacientes. Un triste incidente implicó a Kageinaro, un joven. Aunque en encuentros anteriores se había mostrado juguetón y coqueto, Gajdusek entró un día en la aldea de Kageinaro y encontró que actuaba distante. Gajdusek le preguntó a un amigo del joven qué le pasaba. El amigo suspiró: «Yo creer él enfermo». «De pronto —recordó Gajdusek— me di cuenta de que otro de mis niños tenía el kuru». Esa noche insistió en que Kageinaro durmiera a su lado, para confortarlo. La mañana siguiente escribió en su diario que «si el kuru es contagioso, seguramente lo tengo». Gajdusek



también regresó unos meses después para estar con Kageinaro en sus últimos días, sacándolo del sucio cubil donde lo había abandonado su familia. El niño apestaba, sus ojos no toleraban la luz del sol, apartó su boca encostrada de Gajdusek por vergüenza. Gajdusek lo consoló lo más que pudo, sosteniéndolo y dándole agua. La mayor parte del agua se le escurría por las mejillas porque no podía tragar. Gajdusek, al observar la cara del niño, sollozó.

Los científicos pronto pusieron el nombre de Kageinaro en *El libro*. Este conjunto de hojas blancas sueltas, atadas y guardadas en un maletín, que hacían el papel de una especie de «Libro del juicio final del apocalipsis de los papúes», registrando a todas las víctimas del kuru conocidas a partir de 1957. Como un documento científico, *El libro* es una maravilla; los científicos nunca habían rastreado una enfermedad con tanta precisión. Como un documento social, *El libro* es sencillamente triste, una crónica de devastación sin paralelo. Consigna que 145 de 172 caseríos del área perdieron a alguien a causa del kuru, y algunas aldeas perdieron 10% de sus mujeres en un año. Leyendo entre líneas, todo el orden social se estaba desmoronando, y mientras los *dokta bois* trabajaban sin descanso acarreando los cerebros de los seres queridos a las estaciones de patrullaje, e incluso visitando las aldeas de los enemigos para recoger muestras, *El libro* se engrosaba cada vez más. Al final, llegó a ser bastante grueso.

Finalmente, tuvo lugar un adelanto muy importante a mediados de la década de 1960. Aunque se concentraba en el trabajo de campo, Gajdusek mantenía un laboratorio de investigación en Maryland.

Tentados por las posibles conexiones entre las enfermedades, él y su equipo de científicos empezaron a inyectar células infectadas con kuru, con scrapie y la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en los cerebros de roedores con el fin de determinar si tales enfermedades eran contagiosas. (Introducir scrapie en los Estados Unidos requirió que Gajdusek burlara una prohibición internacional, y personalmente metió de contrabando los tejidos, pues él nunca se consideró obligado por leyes nimias). En realidad, estas enfermedades eran contagiosas, de modo que en 1963 dio el siguiente paso que consistió en reunir un grupo de monos en una construcción de ladrillos de cenizas sin aislar en la zona rural de Maryland.

No mucho antes, un niño llamado Eiro y una niña llamada Kigea habían muerto de kuru en Papúa Nueva Guinea. Cerca de su fin, los dos solo podían gruñir y habían subsistido durante semanas con agua azucarada. (Cuando el médico de Kigea le ofreció una paleta, ella estaba demasiado débil para sujetarla). Sus familias estuvieron de acuerdo en que se les hicieran autopsias, y gracias a un nuevo material maravilloso, el poliestireno, sus lindos y fríos cerebros llegaron a Maryland en una condición prístina. El 17 de agosto de 1963, Gajdusek y sus colegas mezclaron una milésima parte de una onza en el cerebro de Kigea con agua e inyectaron el líquido en el cráneo de un chimpancé llamado Daisey. El chimpancé Georgette recibió una inyección de materia del cerebro de Eiro cuatro días después.

Mientras se dedicaban a monitorear la salud de los chimpancés, el

equipo tuvo que eludir al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, que quería saber por qué demonios alguien perdía el tiempo con agentes biológicos en una construcción insegura de una granja campestre de Maryland. En el ínterin, Gajdusek, alguien que no podía estar ocioso, se mantuvo viajando por el mundo y dirigiendo otros proyectos de investigación desde su anárquico laboratorio de los National Institutes of Health. Los visitantes recuerdan a Bob Dylan resonando en el estéreo, posters psicodélicos que alegraban las paredes y a los asistentes del laboratorio practicando yoga.

Para mantener su enlace con Nueva Guinea entre sus viajes, Gajdusek también empezó a «adoptar» jóvenes papúes empezando con un chico impetuoso y vivaz llamado Mbaginta'o en 1963. Entre otras cosas, Mbaginta'o tenía que aprender a usar el excusado, a llevar zapatos y a comer con utensilios antes de emigrar a Maryland. Con todo, Gajdusek lo inscribió como Ivan Gajdusek en la preparatoria Georgetown, una escuela local exclusiva. Ivan se adaptó bien y finalmente Gajdusek fue a buscar un «hermano» para él. Este también prosperó, de modo que apareció otro hermano. Y después otro. Muy pronto —la historia de su vida— Gajdusek se excedió y docenas de adolescentes de otras tribus le siguieron durante las siguientes décadas, algunos inicialmente contra su voluntad. Gajdusek pagaba su comida y su ropa y los enviaba a buenas escuelas. En vez de centrarse en lo académico, muchos de sus «hijos» preferían empinar el codo, correr automóviles, seducir a las hijas de los rotarios locales y, generalmente, tal como Gajdusek

despotricó, a joder. En pocas palabras, se comportaban como adolescentes. Gajdusek recurrió a cierta disciplina: sus niños lavaban, cortaban el pasto, cocinaban y limpiaban sus habitaciones. Pero esto no los ayudó a adaptarse cuando «papi» se iba de viaje durante meses a localizar alguna enfermedad exótica y ocasionalmente los dejaba sin supervisión.

El adelanto en la investigación tuvo lugar en 1966. Tras años de tedio —y sin resultados—, el chimpancé Daisey desarrolló un labio caído y un modo de andar en que arrastraba los pies y se tropezaba. Su tartamudeo y su modo de andar eran signos de un daño del cerebelo. Poco después Georgette empezó a tener síntomas. Tras sacarles sangre y descartar todas las enfermedades, las deficiencias nutricionales o algún veneno, los colegas llamaron a Gajdusek para que regresara de Guam. Gajdusek llegó malhumorado —odiaba interrumpir sus viajes—, pero se emocionó cuando vio a los chimpancés. Los investigadores les aplicaron una eutanasia y les realizaron autopsias y mandaron algún tejido del cerebro a una patóloga. Ella encontró placas y orificios esponjosos. El equipo de Gajdusek se apresuró a escribir un artículo en un día para *Nature*, y apareció impreso dos semanas después explotando como granada. No solo habían dado muerte a la teoría genética del kuru, habían probado que una enfermedad degenerativa del cerebro era contagiosa en los primates, un resultado inaudito. Además, se atrevieron a especular que su trabajo podría tener repercusiones en más aspectos para la medicina. Propusieron que el kuru, el scrapie y la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob —que producían daños

*espongiformes* y que pueden permanecer inactivas durante largos períodos antes de que revivan— eran causados por una nueva clase de microbios, que ellos denominaron *virus lentos*.

La epidemiología del kuru también se volvió más clara en la década de 1960. Gajdusek siempre se había negado a vincular el kuru y el canibalismo, pues al hacerlo se reforzaban los estereotipos de los «aborígenes» bárbaros<sup>35</sup>. Además, la vinculación del canibalismo había fracasado debido a algunos hechos. En primer lugar, solo las mujeres comían cerebros en las celebraciones funerarias, pero los niños también adquirían el kuru, niños de ambos sexos. Además, los misioneros cristianos —a pesar de insistir en que los fore comieran el cuerpo y la sangre de Cristo— casi habían erradicado el canibalismo para mediados de la década de 1950, en tanto que el kuru no había cesado.

Sin embargo, para algunos, la relación con el canibalismo parecía muy lógica. Los fore habían adoptado el canibalismo solamente en la década de 1890, cuando la moda de las celebraciones funerarias se había difundido desde el norte. Resultaba intrigante que los primeros casos de kuru aparecieran una década después. Y el kuru se recrudeció con mayor fuerza entre las tribus más entusiastas de las celebraciones. Más importante aún resultaba el hecho de que los antropólogos obstinados determinaron que los fore habían estado

---

<sup>35</sup> Gajdusek siempre sintió que debía proteger a los fore. Además de defenderlos de los estereotipos de *aborígenes*, se puso furioso cuando un tabloide australiano apodó al kuru *la enfermedad de la risa*, algo que le parecía despectivo y frívolo. Por otro lado, cuando Gajdusek quería escandalizar a la gente, él mismo se entregaba a usar estereotipos. En una carta a su madre alguna vez presumió [*Mis anfitriones*] *aún se estaban atacando con lanzas hasta hace algunos días*.

mintiendo un poco sobre quién comía qué. Se suponía que la materia gris pegajosa y la materia blanca estaban prohibidas para los críos, pero las madres fore, como buenas madres, los consentían y les permitían comerlos, lo que proporcionaba un vector plausible de infección. Y aunque el canibalismo terminó en la década de 1950, los experimentos con los chimpancés explicaban el lapso, ya que el kuru podía tardar años en surgir, incluso cuando era inyectado directamente en el cerebro. Con todos estos hechos frente a ellos, los científicos se dieron cuenta de que el canibalismo explicaba todo.

Estas fueron las primeras buenas noticias hasta entonces en la investigación del kuru. Afortunadamente no fueron las últimas. Para fines de la década de 1960, la epidemiología del kuru había cambiado y se estaba volviendo más rara. Sin celebraciones funerarias, la edad promedio de las víctimas en *El libro* aumentaba año con año a medida que cada vez menos jóvenes contraían la enfermedad. El kuru nunca desapareció totalmente, pero para 1975, cuando Papúa Nueva Guinea obtuvo su independencia de Australia, los habitantes de las tierras altas podían sentir que dejaban detrás de sí unos terribles tres cuartos de siglo.

Además, en 1976 su campeón, Gajdusek, ganó un Premio Nobel por su descubrimiento de los virus lentos. Gajdusek encabezó el dominio estadounidense en las ciencias ese año y Milton Friedman y Saul Bellow también ganaron. A Gajdusek le molestaba todo el alboroto y la formalidad del premio. (Los amigos suponían que probablemente nunca había usado una corbata antes de la

ceremonia). Pero el Nobel confirmó el kuru como una enfermedad de la mayor importancia. Además, Gajdusek se regocijó de llevar a ocho de sus niños adoptados a Suecia. Estos chicos durmieron en uno de los hoteles más elegantes de Estocolmo; eso sí, en el piso en bolsas de dormir.

\* \* \* \*

Incluso con el imprimátur de un Nobel, una pregunta seguía fastidiando a los científicos: ¿qué eran exactamente los virus lentos que causaban el kuru, el scrapie y la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob?

Un problema con la teoría de los virus lentos era la presencia de la barrera de sangre del cerebro, barrera hematoencefálica (BHE). Desde 1885 los científicos sabían que si, digamos, se inyecta pintura azul en la corriente sanguínea, el corazón, los pulmones, el hígado y prácticamente cualquier otro órgano se vuelven azules. No así el cerebro porque la BHE solo permite que entren ciertas moléculas preaprobadas. (Desgraciadamente, también obstruye la mayor parte de las sustancias farmacéuticas que ingerimos o que nos inyectamos, lo que hace que enfermedades del cerebro comunes, como el Alzheimer y el Parkinson, sean difíciles de tratar). Para los microbios es aún más difícil cruzar la barrera: aparte de ciertas excepciones, como la bacteria de sífilis de forma espiral que invadió a Charles Guiteau, la mayor parte de los bichos no pueden penetrar el *neurosancta neurosanctorum*.

Además, los cerebros con kuru nunca se inflamaban, un hecho que no coincidía con ningún microbio conocido. También los supuestos

virus mostraron ser resistentes en forma alarmante a la esterilización. Los tejidos infectados con kuru seguían siendo contagiosos incluso después de haber sido asados en hornos, metidos en sustancias químicas cáusticas, fritos en luz ultravioleta, deshidratados como carne seca o expuestos a radiaciones nucleares. Ninguna cosa viviente podría sobrevivir a tales tratos. Esto llevó a algunos científicos a sugerir que los agentes infecciosos podrían no estar vivos técnicamente: tal vez eran meros restos de vida, como proteínas de variación casual. Pero esta idea era tan contraria a todo lo que sabían los biólogos que lograr que ellos la tomaran en cuenta requería alguien tan tenaz y testarudo como Carleton Gajdusek.

Ese alguien fue Stanley Prusiner, quien inició la siguiente gran fase de la investigación del kuru. No es que su carrera tuviera un gran principio. Prusiner, neurólogo, prácticamente quedó reprobado cuando visitó por primera vez las tierras altas en 1978. Los *bois* nativos tenían que empujarlo del trasero para subir las montañas, y no mucho después de ver a sus primeros pacientes, lo atacaron problemas intestinales y los aldeanos tuvieron que cargarlo de regreso. No obstante, Prusiner regresó a su laboratorio de San Francisco con grandes planes. En particular apostaba fuerte por las proteínas de variación casual como el vector biológico, tanto para el kuru como para la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob. A diferencia de las células, las proteínas no están vivas; de hecho, la mayor parte de las proteínas están inermes fuera de la célula. Pero tal vez, solamente tal vez —sostenía Prusiner—, algunas proteínas podrían



sobrevivir independientemente e incluso reproducirse de cierta manera. Debido a que son más simples, las proteínas también podrían sobrevivir mejor a la esterilización, podrían cruzar con mayor facilidad la BHE y podrían evitar la activación de una inflamación en el cerebro, dado que carecían de los marcadores adecuados para que nuestras células inmunes las reconocieran.

En forma algo temeraria, Prusiner decidió —incluso antes de que tuviera evidencia alguna de que existieran— denominarlos *priones*, nombre que combinaba las palabras *proteína* e *infección*. (Esto no respetaba el orden de la *i* y la *o*, pero Prusiner creía que el fin justificaba este peccadillo ortográfico. «Es una palabra fantástica», expresó con entusiasmo en una ocasión. «Es elegante». En realidad más elegante que *proines*).

La mayor parte de los científicos menospreciaron el prion como un constructo vago y ficticio; lo llamaron la palabra que empieza con *p*. Y en forma paralela a su disgusto por los priones, muchos de sus colegas experimentaron una aversión muy sana hacia Prusiner mismo. En algunos círculos, la palabra que empezaba con *p* llegó a representar *prepotente* y *publicidad*, dado que Prusiner se pavoneaba y se promovía, e incluso contrató a un agente de relaciones públicas. Siendo justos, Prusiner ofrecía en repetidas ocasiones colaborar con colegas, pero la mayor parte lo desdeñaba, entre ellos el grupo de Gajdusek. En una ocasión, cuando Prusiner mencionó, por cortesía, a Gajdusek como coautor de un artículo, este se apropió del escrito y se negó a permitir a Prusiner que lo publicara hasta que hubiera borrado toda mención a la palabra

*prion*. A su favor cabe decir que Prusiner no le dio importancia a estos insultos. Y después de años de trabajo laborioso, su equipo finalmente aisló un prion en 1982.

El descubrimiento estuvo a punto de arruinarlo. Durante el trabajo siguiente de seguimiento, su laboratorio determinó que las células normales del cerebro producían una proteína con la secuencia de aminoácidos exactamente igual a la proteína del prion. (Los aminoácidos son los bloques de construcción de las proteínas). En otras palabras, el cerebro sano, de forma automática, producía constantemente algo casi idéntico a los priones. Pero si eso era cierto, ¿por qué todos nosotros no teníamos kuru ni la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob? Prusiner no lo sabía, y le dio vueltas a este revés durante meses.

No siendo una persona fácil de desalentar, pronto se dio cuenta de que, lejos de invalidar su teoría de proteínas infecciosas, este nuevo resultado la volvía un tanto más interesante. El punto clave es que, en tanto que la secuencia de aminoácidos ayuda a definir una identidad de la proteína, las proteínas también se definen por su forma tridimensional (3-D.). Y de la misma manera en que se puede volver a arreglar la misma secuencia de cincuenta legos en estructuras diferentes al enganchar las piezas en diferentes ángulos, la misma secuencia de aminoácidos puede ser retorcida en diferentes proteínas con diferentes formas y con diferentes propiedades. En este caso, el equipo de Prusiner determinó que una extensión crucial de forma de hélice en los priones normales —los hechos por las células sanas— es mutilada y replegada en los

priones mortales, como un gancho de ropa sin torcer. Claramente, había un prion «bueno» y un prion «malo», y el kuru y la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob al parecer experimentaban la conversión del primero al segundo.

Entonces ¿qué producía la conversión? Extrañamente, el catalizador resulta ser el prion malo. Esto es, el prion malo tiene la capacidad de enlazarse en copias del prion normal que flotan y los mutilan, cambiando su forma hasta que son clones del clon malo. Estos clones malos se agrupan y forman placas de proteínas minúsculas que dañan las neuronas. Esto ya es bastante malo, pero de vez en cuando el grupo se vuelve demasiado grande y se rompe en dos. Y cuando lo hace —aquí se encuentra la clave—, la proporción de la conversión de priones buenos en malos se duplica, dado que cada mitad puede ahora ir a la deriva y corromper otros priones en forma independiente. Todavía peor, esos dos grupos pueden a su vez volverse demasiado grandes y dividirse produciendo cuatro grupos de priones malos. Tras otra ronda de crecimiento y división, estos cuatro se convierten en ocho, y así sucesivamente. En otras palabras, los priones son una reacción en cadena lenta. El resultado final es un crecimiento exponencial de priones vampiros y la abundancia de neuronas muertas y orificios esponjosos<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Nadie sabe si los priones matan a las neuronas directa o indirectamente. Quizá la acumulación de placas de priones simplemente crea un subproducto tóxico o altera algunos procesos clave de manera indirecta. Pero sí queda claro que hay una fuerte correlación entre las placas de priones y el daño neuronal. Un factor que complica las cosas es que los científicos aún no saben qué hace la proteína normal y sana del prion. Distintos experimentos la han vinculado con la producción de vainas de mielina, el nacimiento de nuevas células, la reconexión plástica de los circuitos (especialmente en cerebros jóvenes), y el transporte de iones de cobre. Y aunque es especialmente activa en las neuronas, al parecer todas las células la

Esta teoría del prion también ayudó a explicar de dónde procedía el kuru. A diferencia del kuru, la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob aparece en grupos étnicos de todo el mundo. Generalmente empieza cuando un gen muta en el cerebro de una persona desafortunada, y esta persona empieza a producir proteínas de priones malos espontáneamente. Hacia 1900 algunos habitantes del oriente de las tierras altas casi con seguridad caían enfermos con una forma de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob que atacaba el cerebelo, y sus seres queridos igualmente desafortunados consumían los cerebros. Desgraciadamente, los priones son inmunes al cocimiento y a la digestión, y pueden cruzar la BHE. Como consecuencia, los cerebros de sus seres queridos se infectaron y murieron. Los seres queridos, a su vez, fueron consumidas, infectando a más personas, que a su vez murieron y fueron consumidas, y así sucesivamente. Finalmente, empezaron a llamar a la enfermedad mortal *kuru*. Cabe notar que el canibalismo en sí no fue la causa del brote de la enfermedad; comer cerebros no es intrínsecamente mortal. Fue la mala suerte de comer el paciente cero. Tristemente, las proteínas mismas que las mujeres fore tanto apreciaban en las ceremonias funerarias acabaron matándolas.

Desde la década de 1980 la investigación de los priones ha crecido en importancia. El brote de la enfermedad de las vacas locas en la década de 1990 fue básicamente un caso de kuru bovino. Los

---

producen.

Por cierto, los fanáticos de Kurt Vonnegut quizá hayan notado una analogía entre los priones y el *hielo-9* de *Cat's Cradle*, un tipo especial de hielo que se solidifica a temperatura ambiente y que produce más de sí mismo al aferrarse a otras moléculas de agua y corromperlas. Prusiner había leído el libro y disfrutó haciendo la comparación.

agricultores británicos alimentaban con cerebros adultos y enfermos de priones del ganado a otro ganado que, a su vez, infectaban a los humanos que lo comían. (No fue una coincidencia que Prusiner ganara el Premio Nobel por la investigación de los priones exactamente después del susto de las vacas locas en 1997). Resulta inquietante que algunas personas todavía pudieran tener priones bovinos mortales inactivos dentro de ellas.

Más recientemente, la investigación de los priones ha llegado a la corriente dominante de la neurociencia. Las placas de proteínas enmarañadas en los cerebros infectados con kuru parecen crecer y expandirse de la misma manera que las placas de proteínas enmarañadas que hace estragos en los cerebros de la gente con Alzheimer, Parkinson y otras enfermedades degenerativas; primero volviendo las proteínas inocentes en proteínas de variación casual, y a continuación agrupándose en placas que envenenan neuronas y que interfieren en la sinapsis. (Incluso hay evidencias de que en particular las placas de Alzheimer requieren la presencia de las proteínas de priones normales para causar daño). Afortunadamente, no se pueden pescar enfermedades como el Alzheimer y el Parkinson. Pero si otros científicos siguen trabajando en este prion y logran disminuir o incluso curar estos males —que afectan a más de seis millones de personas solamente en los Estados Unidos y que se volverán cada vez más comunes a medida que la población envejezca—, habrá seguramente más premios Nobel.

Gajdusek mismo originalmente sugirió el vínculo entre el kuru y el Alzheimer hace muchas décadas, pero realmente no se dedicó a eso.

De hecho, tras ganar el Nobel se volvió cada vez más apático. Todavía daba muchas conferencias en todo el mundo, así como ocasionales excursiones para estudiar enfermedades en lugares como Siberia. Pero habiendo recuperado los kilos que había perdido (y algunos más) en Nueva Guinea mucho tiempo atrás, relajó mucho su ritmo de vida y pasó cada vez más tiempo en casa con sus hijos adoptivos.

Sus hijos adoptivos eran varones, porque la gran mayoría de los jóvenes de los que se rodeaba eran varones. Algunos colegas, habiendo notado este patrón —«Todos muchachos fornidos, ¿verdad?»—, comenzaron a reírse disimuladamente y a guiñar un ojo cuando Gajdusek parloteaba sobre «mis niños». El FBI encontró la situación menos graciosa.

Ya en 1989, la policía de Maryland había empezado a investigar a Gajdusek por cargos de abusos sexuales. El FBI se involucró en 1995, cuando los agentes empezaron a registrar sus diarios publicados y sus notas de campo. Algunos pasajes los hicieron horrorizarse. Pasajes que describían el vello púbico de diversos niños, pasajes sobre niños que «al más mínimo estímulo a sus niños expósitos, buscan en mis bolsillos», pasajes sobre él despertándose en la mañana de Navidad habiendo «dormido bien nuevamente, como una perra con su media docena de cachorros acostados y arrastrándose sobre ella», pasajes sobre padres que «sonríen y [...] me indican que debería dejar a los niños jugar sexualmente conmigo». Sin embargo, todo esto era vago o ambiguo, y además todo había tenido lugar en Nueva Guinea. Así, el FBI empezó a

interrogar a sus hijos adoptivos, y finalmente encontró a uno que afirmó que Gajdusek había tenido relaciones con él en Maryland cuando era adolescente. (Posteriormente otras víctimas comparecieron). El joven aceptó llamar por teléfono al científico de 72 años, y durante su conversación le preguntó: «¿Sabes lo que es un pedófilo?», presuntamente Gajdusek contestó: «Yo soy uno», y a continuación admitió haber tenido sexo con otros niños. Gajdusek le suplicó que no dijera nada, pero la llamada de teléfono estaba siendo grabada. Exactamente antes de la Pascua de 1966, mientras un Gajdusek gordinflón y con *jet-lag* se estacionaba en la entrada una mañana de regreso de una conferencia sobre la enfermedad de las vacas locas en Eslovaquia, media docena de automóviles de la policía salieron de sus escondites y encendieron sus sirenas y sus luces rojas y azules. Arrestado y encarcelado por «prácticas perversas», Gajdusek vociferaba desde su celda, jurando «rezar a mi panteón de dioses» para su liberación y atacando a sus acusadores de «envidiosos, vengativos [...] probablemente psicóticos». Sin embargo, finalmente se declaró culpable y cumplió ocho meses de prisión.

En entrevistas subsecuentes<sup>37</sup> Gajdusek, mal que bien, admitió

---

<sup>37</sup> Aquellos que conocían y amaban a Gajdusek continúan debatiendo su culpabilidad o inocencia. Muchos detalles de su vida parecen clásicos signos de pedofilia, en particular su decisión de dedicarse a la pediatría. Por otro lado, supuestamente se declaró culpable de los cargos de acoso sexual solo para evitar un largo juicio que lo habría dejado en bancarrota.

Amigos de Gajdusek afirmaron que el FBI prometió apoyar financieramente al acusador si denunciaba a Gajdusek, lo que no invalida su testimonio, pero sí lo hace sospechoso. El hecho de que las acusaciones surgieran en 1990, cuando EEUU se puso histérico sobre el abuso infantil, también levanta sospechas. Y dios sabe que la policía ha obtenido confesiones falsas bajo coerción.

Dicho lo anterior, surgieron al menos cuatro acusaciones de abuso sexual y de tocamientos

todo: «todos los niños quieren un amante», y añadió: «y si yo los encuentro jugando con mi pene, digo “está bien” y juego con el de ellos». Posteriormente se defendió diciendo que los niños siempre se le acercaban en busca de sexo, y no al contrario, y que ellos procedían de una cultura en donde el sexo entre hombres y niños era adecuado, de modo que no se les había hecho daño alguno. (Siendo un intelectual, también invocó la extendida pederastia en la Grecia clásica). En verdad, los habitantes de las tierras altas no eran los libertinos sexuales que él sostenía; ellos sabían perfectamente de otros pedófilos que se habían establecido en sus tierras para sacar partido de su cultura, pero los habían despreciado por pervertidos. Gajdusek también parecía obstinadamente ciego del poder que había ejercido sobre sus niños en los Estados Unidos, como su guardián y su maestro. A pesar de todo, nunca se disculpó y huyó a Europa tras cumplir su sentencia. Veraneaba en París y Ámsterdam y pasaba el invierno en el norte de Noruega, disfrutando las noches interminables de la soledad del invierno. Murió, desafiante y solo, en una habitación de un hotel de Tromsø, Noruega, en 2008.

Es un legado complejo. Gajdusek fue uno de los neurocientíficos

---

inapropiados contra Gajdusek antes de que el FBI se involucrara; todas fueron desestimadas por falta de evidencias, pero el patrón parece perturbador. Además, en el desgarrador documental de la BBC *The Genius and the Boys* [El genio y los niños], Gajdusek afirmó, frente a la cámara, haber tenido contacto sexual con cientos de niños en todo el mundo.

Probablemente sea una exageración: A Gajdusek le encantaba provocar a la gente y se comportaba de forma teatral frente a la cámara. (En cierto punto en la película también habla a favor del incesto intergeneracional, y dice que los niños deberían entrar a las habitaciones de sus padres en la noche y ayudar con el sexo). Pero el documental afirma que al menos siete hombres ahora han acusado a Gajdusek de tener contacto sexual con ellos cuando eran niños, y uno de ellos, un estadounidense, lo hace frente a la cámara en la película.



notables de su época: alertó al mundo de una enfermedad cerebral completamente nueva y sus experimentos en los cerebros de simios (junto con la investigación crucial de Prusiner) abrieron un nuevo campo completo de la «biología» no totalmente viva. También demostró que los agentes infecciosos pueden agazaparse dentro del cerebro durante años antes de brotar, una noción incomprensible a la sazón, pero que, sin embargo, presagiaban el largo estado latente del VIH. Además, Gajdusek luchó más que nadie para ayudar a las víctimas de este cruel trastorno, y sigue siendo la única enfermedad humana, además de la viruela, jamás erradicada: desde 1977, 2500 personas habían muerto de kuru, pero ninguna desde 2005. *El libro* probablemente ya no tuvo nuevas entradas. Sin embargo, a pesar de que luchó para salvar a la sociedad fore, Gajdusek al parecer se aprovechaba de sus miembros más vulnerables. Además, a pesar de sudar tinta, su trabajo sobre el cerebro no salvó absolutamente a nadie; los misioneros y las patrullas habían puesto fin en gran medida al canibalismo antes de que él llegara y cada una de las personas que contraía el kuru moría. Al final, la gente siguió convencida de que los hechiceros causaban el kuru.

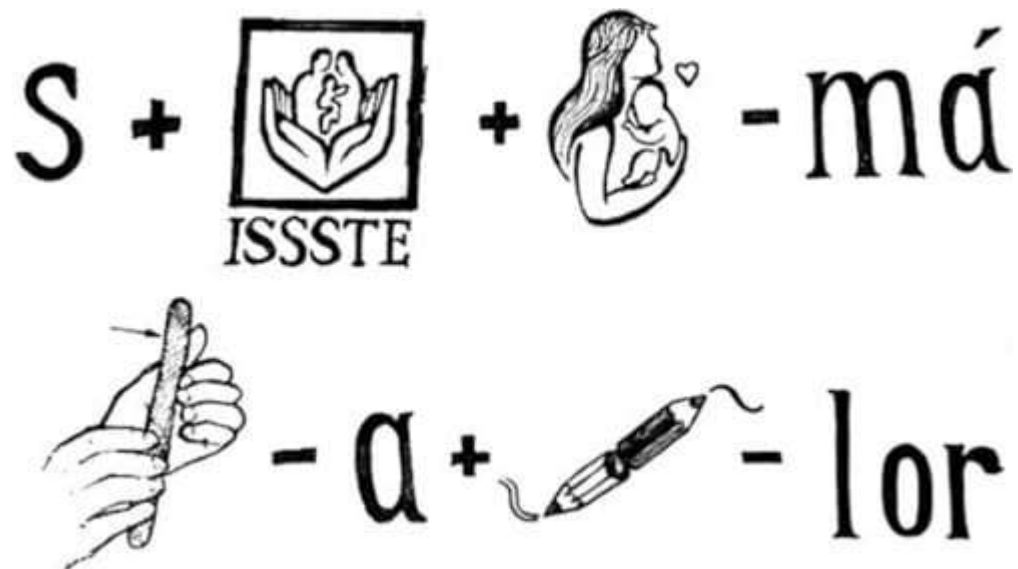
Pero tal vez este sea un punto de vista demasiado sombrío: las víctimas del kuru no murieron en vano. La investigación biológica básica sirve como base de un trabajo posterior y mejor, y gracias a los sacrificios de estas víctimas, ahora sabemos que el kuru hace estragos en el cerebro en formas tentadoramente similares al Alzheimer, el Parkinson y otras plagas de la edad avanzada. Así, tal vez la «enfermedad más rara del mundo» contenga la comprensión

clave para evitar el deterioro cerebral de los seres humanos de todo el mundo. Si resulta así, seguramente los fore se habrán metido en nuestros cerebros tanto como se metieron en los de muchos científicos. Y en la medida en que la neurociencia continúe ampliando su alcance y delineando la forma en que los pequeños circuitos de nuestros cerebros producen impulsos y emociones, tal vez incluso los autoengaños y los deseos contradictorios de alguien como D. Carleton Gajdusek empiecen a tener un poco más de sentido.

## Capítulo 7

### Sexo y castigo

Además de los nervios y las neuronas, el cerebro también manda señales a través de las hormonas. Las hormonas desempeñan un papel especialmente importante al regular las emociones, lo que proporciona un vínculo crucial entre el cerebro y el cuerpo.



¡Vaya primera impresión que causó el neurocirujano Harvey Cushing! A las 8 a. m. del Año Nuevo de 1911, un cirujano residente llamado William Sharpe se apersonó en el hospital de Cushing, en Baltimore, en su primer día de trabajo. Si Sharpe esperaba un día fácil —una ronda, alguna charla, la revisión de algunos gráficos—, Cushing tenía otras ideas. Sharpe entró para encontrar la muñeca de Cushing metida profundamente en el cráneo de un perro. Acto seguido, Cushing sacó la glándula pituitaria del pobre animal. Sin

ningún preámbulo le entregó a Sharpe 50 dólares para sobornar a un cura y le ordenó que se apresurara a una funeraria de Washington D. C. En ese lugar Sharpe tenía que extraer todas las glándulas endócrinas —además del cerebro, el corazón, los pulmones, el páncreas y los testículos— de uno de los pacientes de Cushing, un gigante. Y dado que el funeral empezaría a las 2 p. m., más valía que Sharpe se diera prisa.



*Neurocirujano Harvey Cushing (National Library of Medicine).*

En la funeraria, el cura a cargo recogió su tajada y condujo a Sharpe a la habitación posterior donde yacía el gigante John Turner en un ataúd hecho a medida. Chofer analfabeto de camiones que transportaban ladrillos, Turner había sufrido un crecimiento atroz que empezó a la edad de 15 años; al terminar su vida, a la edad de

38 años, medía 2.20 m, por lo que casi no podía caminar. Sharpe le pidió al cura que lo ayudara a sacarlo del ataúd, pero el sacerdote se llevó las manos a la cabeza; el caso era que, para desgracia de Cushing, nadie tenía permiso de realizar una autopsia. De hecho, la familia de Turner se oponía. Sin posibilidad alguna de mover al gigante de más de 150 kg, Sharpe tuvo que despellejarlo ahí en el ataúd. Le desabrochó el enorme esmoquin e hizo la primera incisión hacia las 11 a. m. Embebido en su trabajo, apenas oyó a los dolientes que se agrupaban en la parte frontal de la funeraria.

Hacia la 1:00 p. m., Sharpe se dio cuenta de que había cometido un error táctico: debía haber empezado por la cabeza. De todas las glándulas que tenía que obtener, la pituitaria —una pequeña fábrica de hormonas y la glándula preferida por Cushing— era la más importante. Pero se encontraba en el fondo del cráneo, de modo que llegar hasta ella requería serrar el casco del cráneo, un proceso ruidoso. Y para entonces, Sharpe podía oír que la familia de Turner se empezaba a inquietar en la otra habitación, y el sacerdote no podía explicarles por qué no podían ver el cuerpo todavía. Sharpe serró rápidamente, pero el cráneo enorme de Turner tenía 1 pulgada de grueso en algunas partes. Sharpe pronto oyó puños golpeando en la puerta: la gente quería saber qué era ese ruido.

Tras abrir el cráneo, Sharpe quitó la telaraña de tejido conectivo alrededor del cerebro y encontró la pituitaria. La glándula pituitaria pende debajo del cerebro como un bulto de tejido a punto de deslizarse. Normalmente es del tamaño de un chícharo, pero a menudo crece enormemente debido a tumores. Sharpe no tenía

mucho tiempo para examinar la glándula de Turner, porque los ocupantes de la habitación del frente se habían rebelado por completo.

Sharpe se apresuró a suturar a Turner y a reunir sus órganos, y exactamente cuando había terminado, la gente estalló en cólera. Por fortuna, el sacerdote, que no quería tener dos muertos, había llamado un taxi para Sharpe. Y cuando la familia de Turner se volcó en el cuarto, Sharpe salió disparado por la puerta posterior, brincó al taxi y gritó: «¡Vámonos!». Mientras el automóvil se alejaba aceleradamente, una piedra lanzada con furia se estrelló contra la cajuela.

De regreso en Baltimore, Sharpe depositó la reluciente víscera en una unidad de refrigeración. Llamó a Cushing y esa noche se retiró temprano a la residencia, satisfecho y orgulloso. Pero justo antes del amanecer, una mano lo despertó con una sacudida. Cushing se encontraba de pie junto a él, violento. «¡Le faltó el cuerpo paratiroideo izquierdo!», gritó. Sharpe trató de explicar todo sobre el sacerdote, el esmoquin y la piedra, para no mencionar que él nunca había oído hablar del cuerpo paratiroideo. Cushing lo interrumpió y le dijo que quedaba despedido.

Aunque estaba inconsolable, Sharpe aceptó la invitación de dos compañeros residentes para desayunar en la cafetería del hospital. Ellos le explicaron que Cushing siempre estallaba en cólera; tenía muy poco control emocional. A la mitad de su comida, los altavoces resonaron: «Llamando a William Sharpe. William Sharpe diríjase a la oficina del doctor Cushing». Sharpe debió de haber estado

temblando al acercarse a la puerta. ¿Había olvidado algo más? Pero encontró a Cushing calmado y equilibrado. Le mostró a Sharpe una glándula paratiroidea y le explicó su función. Regresó a su trabajo y le deseó a Sharpe un buen día y nunca mencionó el incidente de nuevo. (Desde luego que Sharpe recordó el episodio por el resto de su vida).

Esas 24 horas eran típicas del comportamiento de Cushing. Había una cuestión médica y legítima en juego: buscaba la respuesta a sangre y fuego, y en el transcurso perdía la cabeza en algún momento. Incluso en su infancia en Cleveland, su familia lo llamaba Pimentero a causa de sus rabietas, y siendo adulto, perdía los estribos con las enfermeras y los residentes casi a diario. Pero su cólera se iba tan rápido como llegaba, e incluso los que se veían afectados con críticas acerbas no podían negar su brillantez.

Tras asistir a la Universidad de Yale —donde se enemistó con su padre porque él insistía en jugar beisbol con los Bulldogs en vez de enfocarse únicamente en lo académico—, Cushing pasó sin esfuerzo por la Escuela de Medicina de Harvard y consiguió un trabajo en el Hospital Johns Hopkins. Pronto consideró Baltimore tedioso, con hileras de casas como bacterias de «estreptococos». Pero le resultó conveniente que su superior fuera adicto a la morfina<sup>38</sup>, lo que lo

---

<sup>38</sup> Entonces había una mayor tolerancia a los adictos, especialmente entre caballeros profesionistas. Al adicto a la morfina William Halsted también le gustaba la cocaína. Y William Sharpe contó una perturbadora historia sobre haber visto a un eminente cirujano tomando un trago de whisky justo antes de una operación. Cinco minutos después, el cirujano intentó hacer un hoyo en la parte trasera del cráneo de un paciente para entrar al cerebro, pero presionó demasiado fuerte y perforó el tronco encefálico del paciente, matándolo instantáneamente. Él dijo entre dientes a unos médicos que lo visitaban *Parece que la operación terminó*, y luego se escabulló. Sharpe lo encontró en los vestidores de médicos, con manos temblorosas, tomando

dejaba sin supervisión y libre para experimentar con nuevas tecnologías. Utilizó la electricidad para estimular los cerebros de los pacientes epilépticos y elaboró un dispositivo que mostraba la presión sanguínea y el pulso de un paciente en forma automática, de modo que los cirujanos podían saber de un vistazo si había algún problema. Cushing también empezó a usar Rayos X en 1896, exactamente un año después de su descubrimiento, con el fin de buscar tumores en el cerebro y balas alojadas en el cuerpo. (Afortunadamente para él, tenía demasiadas obligaciones como para experimentar demasiado con los Rayos X; un colega menos ocupado murió de envenenamiento radioactivo).

Finalmente, Cushing se dedicó a la cirugía cerebral, especialmente de los tumores cerebrales. Y a pesar de que su temperamento meticuloso y exigente no le granjeaba la simpatía de su personal, tales cualidades lo convirtieron en un excelente cirujano. A diferencia de lo que sucedía en aquel tiempo, se preocupaba en distinguir diferentes clases de tumores cerebrales y abordaba su enfoque de acuerdo con esto. Su devoción ritualista a la limpieza redujo las tasas de mortalidad de la cirugía de cerebro de alrededor de 90% a 10%. Y cuando un paciente moría, usaba la autopsia para verificar qué había hecho mal, lo que era casi inaudito. Además, tenía una concentración sobrehumana. Las cirugías de cerebro pueden durar diez horas o más; los cirujanos en ocasiones bromean sobre la posibilidad de que el tumor crezca nuevamente antes de que puedan coser al paciente. Pero Cushing podía trabajar de pie

---

más whisky.



indefinidamente sin flaquear, y si descubría algún asistente distraído, espetaba una retrospectiva de Yale: «¡La vista en la pelota!».

Para la edad de 32 años, ya gozaba de una buena posición en la medicina y podría haber tenido asegurada su vida durante las siguientes décadas. Pero un error devastador cambió el curso de su carrera. En diciembre de 1901 conoció a una niña regordeta de 14 años, casi ciega e inmadura sexualmente (tenía senos incipientes y no menstruaba). Cushing diagnosticó excesiva presión dentro del cráneo y lo abrió para drenar el fluido excesivo. La niña no mejoró y pronto murió. La autopsia, para disgusto de Cushing, reveló un quiste que presionaba la glándula pituitaria, posibilidad que él había pasado por alto.

Para ser justos, la mayor parte de los cirujanos de aquel tiempo hubieran ignorado esta posibilidad. Aunque técnicamente no es parte del cerebro, la pituitaria se localiza en el polo sur del cerebro, el equivalente neurológico de la Antártida, de modo que llegar a ella requería una cirugía larga e invasiva. Aun cuando los cirujanos llegaban a ella, vacilaban en tocarla, dado que se aloja muy cerca de los nervios ópticos (de ahí que la niña estuviera casi ciega). Y nadie sabía qué tan buen resultado daría tocarla, porque su funcionamiento seguía siendo un misterio. Algunos la llamaban una reliquia evolutiva, como un apéndice, en tanto que otros la vinculaban con una serie incomprensible de enfermedades: las deformidades de la cara y las manos, la obesidad, los problemas cutáneos e, incluso y contradictoriamente, tanto el gigantismo como

el enanismo. Dada su oscuridad e inaccesibilidad, la mayor parte de los cirujanos preferían pretender que no existía. Cushing no formaba parte de esta mayoría, y decidió llegar al fondo de la cuestión.

Aunque estuviera desconcertado, entre más leía sobre la glándula, más lo intrigaba; especialmente su relación con los desórdenes de crecimiento. Siendo un muchacho, siempre que el circo hacía una gira por Cleveland, Cushing se apresuraba a ver las atracciones secundarias, mirando por horas con la boca abierta a los gigantes, los enanos, las damas gordas y otros «prodigios». El trabajo sobre la pituitaria reavivó esta fascinación ilícita, y a principios del siglo XX, con el pretexto de la investigación, empezó a visitar gigantes y enanos en toda la costa este, así como a fenómenos en circos itinerantes, anotando las historias médicas detalladamente.

Algunos pocos, como John Turner, montaban en cólera por su intromisión. Pero la mayor parte recordaba con cariño a su doctor delgado, pulcro, e incluso lo dejaban visitar sus casas. La consulta más memorable que recibió Cushing tuvo lugar una noche, ya tarde, en Boston, cuando se reunió con la Dama más Fea del Mundo en el vagón de ella, que se encontraba fuera de una estación de tren. Debido a que el patio de trenes era un laberinto, Cushing pidió un guía, y su Virgilio resultó ser un enano de 90 cm de altura que blandía una linterna. La parpadeante lámpara de aceite producía inquietantes efectos visuales durante el trayecto, y Cushing después recordaría que una o dos ocasiones mientras deambulaban, el enano parecía transformarse ante sus ojos en un

duende. En el vagón de la Dama más Fea, un gigante subió al enano a la plataforma, y luego ayudó a que Cushing subiera a la plataforma de un metro setenta de altura. Dentro encontró la colección de fenómenos del circo desplegados en sillones, incluyendo una media dama sin piernas. Cushing recordó haber pensado que había caído en un cuento de hadas, y a lo largo de su entrevista sentía que se le escapaba una sonrisa involuntaria, a pesar de que sus relatos de sufrimiento le llenaban los ojos de lágrimas.

Tras estudiar docenas de historias de casos médicos de fenómenos, Cushing determinó que la función esencial de la glándula pituitaria era la comunicación. Generalmente pensamos que la comunicación del cerebro con el cuerpo se realiza a través de los impulsos nerviosos; esa es la forma como el cerebro crea el movimiento, por ejemplo. Pero el cerebro tiene otras formas de emitir órdenes a través de sustancias químicas como las hormonas. Es como si en vez de secretar hormonas directamente, el cerebro en ocasiones delega esa función a las glándulas. Y no hay una glándula más importante para la regulación hormonal, declaró Cushing, que la glándula maestra pituitaria. Es una auténtica fábrica de hormonas, con media docena de diferentes tipos de células, cada una de las cuales secreta diferentes hormonas. Y la sobreproducción o la subproducción de cualquier hormona puede producir una enfermedad distinta, lo que explica por qué la pituitaria estaba vinculada a tantas y tan diferentes enfermedades.

Gracias a su obsesión con gigantes y enanos, Cushing se enfocó en

una hormona en particular, la hormona del crecimiento. Si un niño tiene un tumor de la glándula pituitaria, las células que secretan la hormona del crecimiento a menudo empiezan a proliferar. La glándula, entonces, despidе demasiada hormona de crecimiento y el niño crece rápidamente hasta convertirse en un gigante. En cambio, si un quiste cercano comprime estas células, la glándula produce muy pocas hormonas del crecimiento y convierte al niño en un enano. Entonces, resulta que no había contradicción alguna con la pituitaria: problemas con ella podían producir tanto enanos como gigantes.

Cushing también determinó que los trastornos de la pituitaria después de la infancia causaban diferentes enfermedades. La persona que ha alcanzado cierta altura en la adultez evidentemente no se encogerá para volverse enana si mueren las células que producen hormonas. Pero sí pueden retroceder sexualmente, volviéndose apáticos respecto al sexo y acumulando gordura típica de bebé en la cara y el estómago. También los genitales de los hombres pueden retraerse, y las mujeres pueden dejar de menstruar. En forma similar, una glándula pituitaria acelerada no hará a los adultos más altos, dado que las placas en sus brazos y piernas ya se han fundido. Pero un torrente de hormona de crecimiento en particular puede producir *acromegalia*, una condición en donde los huesos de las manos, de los pies y del rostro engrosan<sup>39</sup> y los ojos se vuelven saltones, como si los hubieran

---

<sup>39</sup> La hormona del crecimiento sintética es una excelente droga para mejorar el desempeño, y los atletas profesionales que la toman con frecuencia desarrollan un tipo de acromegalia. En pocas palabras, sus cráneos y los huesos de sus mandíbulas crecen, y aumentan notablemente

estrangulado. La Dama Fea de Cushing del vagón tenía este desagradable trastorno.



*Izquierda: John Hemens, un granjero de Dakota del Sur que sufrió de acromegalia, antes de que desarrollara síntomas. Derecha: Hemens justo antes de que Harvey Cushing lo operara.*

Emocionado por sus descubrimientos y ansioso por ampliar su repertorio neuroquirúrgico, Cushing comenzó a operar casos de pituitaria en 1909. Su primer paciente fue John Hemens, un granjero de Dakota del Sur, cuyas manos y pies habían aumentado varias tallas durante su adultez. (Muchas personas con problemas de la glándula pituitaria tienen que comprar guantes y botas mayores cada cierto número de años). También el rostro de Hemens

---

de talla de sombrero y casco.

se había hinchado en forma grotesca: su lengua y sus labios se volvieron tan gruesos que apenas podía hablar, y se habían abierto huecos entre sus dientes, donde la mandíbula se había expandido. De cabeza a pies, se veía como una acromegalia típica, por lo que Cushing decidió extirpar parte de la pituitaria. Cushing hizo que Hemens perdiera el conocimiento con éter, posteriormente penetró su cráneo a través de una incisión en forma de omega ( $\Omega$ ) exactamente arriba de la nariz; tras llevar sus instrumentos hasta el cráneo, Cushing procedió a cortar casi una tercera parte de la glándula. Hemens despertó sin su sentido del olfato, pero sus antiguos dolores de cabeza y los dolores de ojos habían desaparecido, y la hinchazón de su cara y de sus manos pronto disminuyó. Cushing declaró que estaba curado.

Pero, desgraciadamente, el alivio no duró. Muchos de los síntomas de Hemens regresaron en el transcurso de un año. Sin embargo, el resultado alentó a Cushing, pues nadie había mitigado un trastorno pituitario antes, aunque fuera en forma leve. Así, Cushing siguió adelante, haciendo operaciones más audaces. En 1912, en un esfuerzo desesperado por salvarle la vida, incluso se atrevió a trasplantar una glándula pituitaria de un niño muerto a un hombre de Cincinnati que se encontraba en coma y cuya pituitaria había sido destruida por un quiste. El paciente murió sin recobrar la conciencia, y el caso provocó un escándalo cuando un periódico informó, cometiendo un error garrafal, que Cushing en realidad había trasplantado el cerebro completo del bebé. Pero ni este revés desalentó a Cushing, quien siguió desarrollando nuevos

tratamientos.

Poco después, un colega de Cushing que estaba compilando un libro le pidió que escribiera un capítulo de ochenta páginas sobre la glándula maestra. Cushing entregó ¡ochocientas páginas! Posteriormente las condensaría en su propio libro, *The Pituitary Body and its Disorders* [El cuerpo pituitario y sus trastornos]. Francamente, el libro tenía algunas deficiencias. Siempre obsesivo, Cushing en un principio había atribuido cualquier tipo de trastorno, incluyendo los de origen desconocido, a este «gran revoltoso» y, en consecuencia, había incluido algunos casos dudosos. No obstante, el libro obtuvo una merecida fama. Antes del libro, los médicos en general ignoraban a los gigantes, a los enanos y a las damas gordas como «prodigios» inexplicables. Y si los médicos se atrevían a tratar un desequilibrio hormonal, generalmente y sobre todo con las mujeres, solo sacaban de cuajo los órganos sexuales y esperaban lo mejor. Cushing ofreció una alternativa más racional, más humana, y brindó el primer alivio real que la mayor parte de las víctimas jamás habían conocido.

Más allá de sus méritos médicos, el libro se volvió famoso por otra razón: sus inquietantes fotografías. Gracias a su amor por la tecnología, Cushing había empezado tiempo atrás a retratar con una Kodak a sus pacientes con el fin de documentar su deterioro. En realidad fue un proponente anticipado de las fotografías comparativas de «antes» y «después», con la excepción de que él invertía el truco publicitario moderno, pues sus pacientes siempre se veían peor en la segunda fotografía. Dandis con trajes de tres

piezas de pronto tenían genitales contraídos y una exagerada gordura en el estómago que los hacía parecer embarazados; elegantes señoritas de pronto ostentaban jorobas y bigotes. Tal vez la fotografía más triste mostraba al gigante John Turner apoyado en dos sillas, su rostro rubicundo en forma alarmante y sus piernas tambaleantes que podían flaquear en cualquier momento. (A un ayudante de Cushing que medía 1.77 m y que estaba de pie junto a Turner en esta fotografía, a menudo lo paraban en conferencias médicas, incluso décadas después, porque la gente aún lo reconocía por esta fotografía).



*El gigante pituitario John Turner. Incluso después de varias décadas, el asistente de Cushing (a la derecha) era abordado en las conferencias médicas por las personas que lo reconocían por esta foto.*



En cierto modo, el libro combinaba las innovaciones artísticas de Vesalius con el interés de Velázquez por la deformidad humana. Pero en tanto que Velázquez otorga dignidad a sus personajes, las fotografías de Cushing producen desagrado. Hay algo casi despiadado en ellas. Turner y la mayor parte del resto de los pacientes aparecían desnudos; a nadie se le ponían barras negras en la cara o los genitales, y la mayoría ni siquiera intentaba sonreír. Traen a la mente esa vieja superstición que sostenía que las cámaras robaban el alma de la gente. Sin duda, Cushing se preocupaba del aspecto humano de sus pacientes. Mantenía correspondencia con cientos de ellos, y condenó a la revista *Time* en una ocasión cuando, en una columna, se mofó de algunos fenómenos del circo (entre ellos la Dama Fea de Cushing). Al mismo tiempo, Cushing mismo no se escapaba de burlarse de ellos en privado y, sin duda, aprovechaba la fascinación pública por los fenómenos para cimentar su propia fama.

Ya para 1913 Cushing había logrado que le dieran una cita en Harvard a causa del éxito de su libro, y a pesar de su agotador programa, asumió aún más trabajo a lo largo de la década de 1910 y 1920. Escribió una biografía de su mentor, que ganó un Premio Pulitzer en 1926. Mientras tanto, inició un proyecto enorme —todas las mesas de su casa estaban cubiertas de cosas del proyecto—: buscar todos los manuscritos existentes y originales de Vesalius, a quien Cushing consideraba su antecesor espiritual. (Cushing aun logró dar con el paradero de algunas primeras ediciones raras de *De*

*Humani Corporis Fabrica*; una, de manera extraña, la encontró en una tienda de herrería de Roma). Estaba tan embebido en esto y en otro trabajo que no se enteró de la crisis del mercado de 1929 hasta meses después, cuando los pacientes dejaron de ir. No obstante, celebró la extracción del tumor cerebral número dos mil<sup>40</sup> en 1931. Entretanto —siempre seguro de sus habilidades—, también operó a algunos miembros de su familia varias veces: extrajo dos apéndices de sus hijos y un crecimiento tubercular del cuello de una hija.

Décadas de trabajo sin parar finalmente lo agotaron, y su salud se deterioró aún más tras ser él mismo diagnosticado con un pequeño tumor cerebral a fines de la década de 1930. Finalmente, murió de complicaciones de un ataque del corazón en 1939. No todo el trabajo inicial de Cushing ha seguido vigente. Pero más que nadie de su tiempo, arrojó luz sobre el funcionamiento (o las fallas) de las glándulas del cerebro y sentó bases cruciales para el entendimiento de las influencias del cerebro sobre el cuerpo. Incluso cuando Cushing agonizaba, otros científicos desarrollaban sus interpretaciones y vinculaban su glándula maestra a otro sistema fundamental del cerebro y el cuerpo: el sistema que produce las emociones humanas.

\* \* \* \*

En forma bastante apropiada, el estudio moderno de las emociones comenzó con la cólera de un hombre. En 1937, el neurocientífico de Cornell James Wenceslaus Papez se enteró del ofrecimiento de una

---

<sup>40</sup> Once de esos dos mil tumores vinieron de la cabeza de un hombre, Tim Donovan. Con el tiempo, Cushing extrajo 1.33 kilos de tejido canceroso del cráneo de Donovan, el equivalente a un cerebro completo.

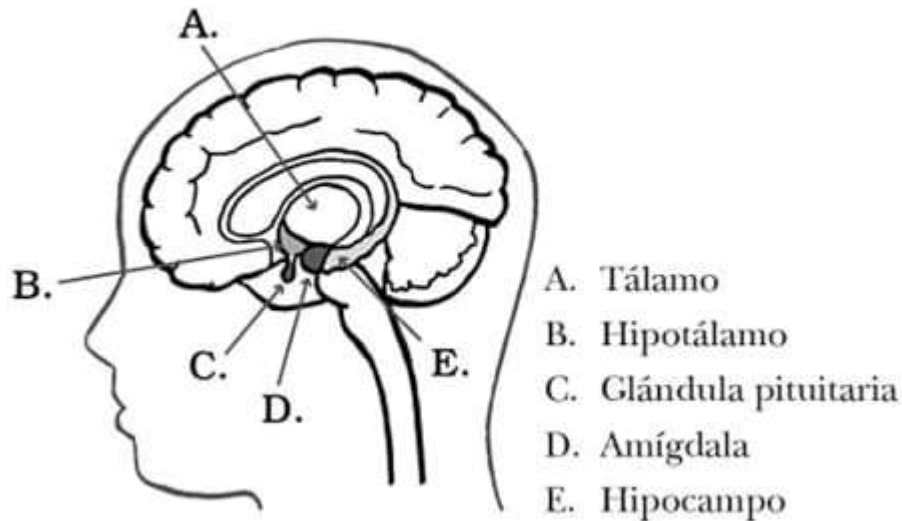
nueva beca de investigación; el dinero ayudaría a los científicos a estudiar la forma en que funcionaban las emociones dentro del cerebro. Papez pensó que las implicaciones subyacentes de la beca —que los científicos no sabían nada sobre la neurociencia de las emociones— insultaban a algunos de sus colegas que ya habían arrojado luz sobre aspectos clave de dicho campo. Así, en lo que posteriormente describió como «un ataque de cólera», Papez escribió un artículo que esbozaba el estado del conocimiento de ese tiempo. Pero todo el artículo excedía con mucho la suma de sus partes.

Papez expuso casos de daños cerebrales en que las emociones de la gente empezaban a funcionar a marcha lenta o a toda marcha. Por ejemplo, las lesiones en el *tálamo*, una masa de materia gris en el fondo del cerebro, pueden causar risa o llanto espontáneo. Como contrapartida, cuando otra estructura interna, el *giro cingulado*, se destruye, la gente se vuelve emocionalmente vacía. Tal vez de más peso fue su cita de casos de enfermos de rabia. Debido a que tragar puede producir espasmos dolorosos en el cuello, muchas víctimas de rabia temen al agua; de hecho, las horroriza. (La incapacidad de tragar también contribuye a que echen espumarajos por la boca a causa del exceso de saliva). La rabia también produce agresión al atacar ciertas masas de materia gris en el cerebro. La agresión resultante hace que los perros, los mapaches y otros animales sean más impredecibles y, en consecuencia, más dispuestos a morder y a transmitir el virus. Las víctimas humanas arremeten en ataques similares, y el personal de los hospitales a menudo tiene que atar a los pacientes a sus camas.

En todos estos casos, el daño cerebral llevaba a emociones exageradas o embotadas, y Papez pronto se dio cuenta —su gran percepción— de que estas estructuras dañadas deberían trabajar juntas en una especie de *circuito emocional*. Los científicos posteriormente denominaron este circuito el *sistema límbico*. La palabra *límbico* procede de la misma palabra latina que *limbo*, y el sistema límbico realmente sirve como una transición entre las regiones superior e inferior del cerebro. Tal como lo planteó un neurocirujano, «igual que en el limbo de la mitología cristiana, el sistema límbico es el vínculo entre el cielo cortical y el infierno reptiliano».

Los científicos han discutido sobre qué estructuras pertenecen y cuáles no al sistema límbico prácticamente desde que Papez terminó el primer borrador de su artículo. Tal confusión surge en parte porque diferentes personas entienden diferentes cosas por *emoción*: un sentimiento subjetivo, un fluido de hormonas, una respuesta física o una acción. El asunto también se vuelve confuso porque emociones diferentes activan estructuras diferentes del cerebro. Por último, el sistema límbico interactúa con tantas otras regiones del cerebro que es difícil trazar una frontera que lo rodea.

## Cerebro medio/Sistema límbico



Sin embargo, el sistema límbico tiene algunos componentes básicos fundamentales, muchos de ellos alojados en los lóbulos temporales y alrededor de ellos. En general, funcionan de la siguiente manera. Digamos que ves algo que da miedo, como un tigre. La vista y los sonidos se filtran a través del *tálamo*, una estructura de dos lóbulos justo en el centro del cerebro. El tálamo da un primer paso con este aporte —garras, dientes, gruñido— y divide los datos en múltiples corrientes para un procesamiento posterior. Una corriente fluye al *hipocampo*, que ayuda a formar y a acceder a los recuerdos. Otra corriente se divide en dos ramas, una de las cuales fluye directamente a la *amígdala*, y la otra da un rodeo a los *lóbulos frontales* antes de llegar también a la amígdala (más sobre la amígdala en un momento). Para entonces, el cerebro tiene una buena comprensión sobre el tigre, de modo que es tiempo de alertar al cuerpo. Para hacerlo, la amígdala manda una señal al

*hipotálamo*<sup>41</sup>, una de las partes más ocupadas del cuerpo: es responsable total o parcialmente de toda clase de los 101 términos de la biología, como metabolismo, homeostasis, apetito y libido, entre otros. (Los biólogos resumen estos deberes hipotalámicos como los cuatro aspectos de la conducta animal: alimentarse, huir, pelear y realizar el acto sexual). Por último, las neuronas del hipotálamo despiertan a la *glándula pituitaria* de Cushing, que a su vez libera hormonas a la corriente sanguínea que nos hace correr, temblar, orinarnos o, en otras circunstancias, sentir emociones en

---

<sup>41</sup> En marzo 29 de 1916, un señor O. de la parte norcentral de Iowa se disparó en la sien derecha. Alguien lo encontró 12 horas después, y un doctor lo revivió en un hospital local. La bala cortó los nervios ópticos del señor O. y este despertó ciego, pero la complicación que hizo su caso memorable no apareció hasta unos días después.

Durante los dos primeros días de convalecencia, O. orinó apenas 414 ml. En el día cinco se abrieron las compuertas y O. comenzó a orinar y a orinar y a orinar. Para abril 10 estaba orinando 4.5 litros diarios, tres veces lo que orina un hombre promedio. Y eso no incluía las tres veces que mojaba la cama. El 12 de abril orinó 5.7 litros, sin incluir los accidentes.

Su doctor finalmente ligó las cataratas del Niagara al hipotálamo, que los neurocientíficos ahora saben fabrica un neurotransmisor llamado vasopresina. Después de que la vasopresina se filtra en el torrente sanguíneo, enciende las bombas en los riñones que reabsorben el H<sub>2</sub>O y lo sacan de la vejiga. El disparo de O. no había afectado al hipotálamo directamente, pero el tejido cerebral en la trayectoria de la bala se inflamó y lo aplastó lentamente.

Cuando se detuvo la producción de vasopresina, su vejiga, que se llenaba rápidamente, no tenía más opción que vaciar, vaciar y vaciar. O. pasó el resto de su triste vida en un psiquiátrico. Como ejemplo de la interacción del circuito límbico con el cuerpo en general, considera el caso de Rita Hoefling, una ama de casa sudafricana, blanca, de 40 años.

Los cirujanos extrajeron las glándulas suprarrenales de Hoefling a principios de la década de los setenta, después de diagnosticarla con el síndrome de Cushing, que se da cuando las suprarrenales liberan demasiado cortisol. La cirugía solucionó ese problema, pero desató otros. Las glándulas suprarrenales monitorean la actividad de la glándula pituitaria, y sin nada que la contuviera ahora, empezó a producir en masa hormonas que incrementan la producción de melanina dentro de las células de la piel.

La melanina cambia el color de la piel y, como resultado, Hoefling comenzó a tomar un color bronce, luego café claro. Este bien conocido efecto secundario de extraer las glándulas suprarrenales (el síndrome de Nelson) no habría causado gran revuelo, excepto en la Sudáfrica del apartheid. A Hoefling la empezaron a bajar de los autobuses para blancos. Su esposo e hijo la abandonaron. Incluso le prohibieron asistir al funeral de su padre. Tras el ostracismo que enfrentó, la comunidad negra magnánimamente la acogió, y ella luego se pronunció contra los males del apartheid.

forma visceral.

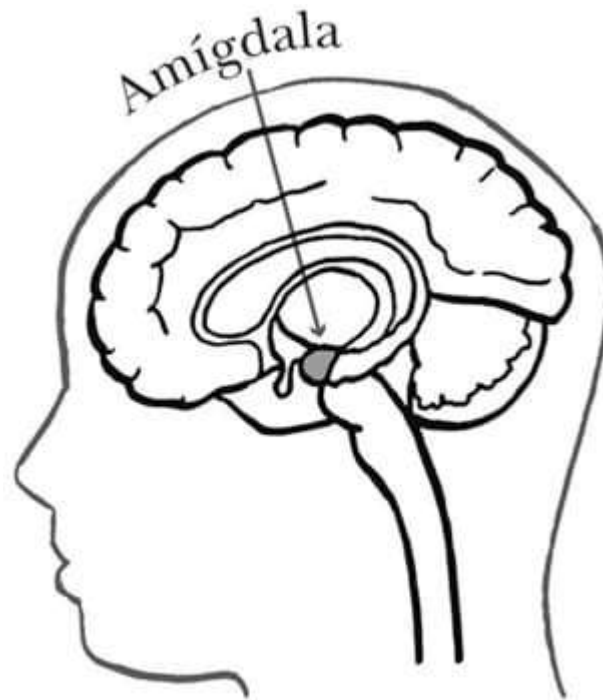
El sistema límbico llega a todas partes e interactúa con muchas otras zonas del cerebro y del cuerpo. Manda una señal a nuestros músculos faciales para producir sonrojos, gruñidos, sonrisas y muecas. También puede retroalimentarse de la cara. El mero acto de sonreír, por ejemplo, puede enviar hormonas alentadoras a través de nosotros, lo que nos anima. (El cerebro asocia la sonrisa con un buen tiempo, de modo que los circuitos de una sonrisa se encienden; a menudo los circuitos del buen humor también se encienden. Algo similar sucede con los ceños fruncidos y el sentirse miserable. Si se conectan, se activan. Y en la otra cara de la moneda, las personas que impiden sus expresiones faciales —con botox, por ejemplo, que paraliza los músculos faciales— pueden reducir emociones como la cólera). En cuanto a fenómenos mentales, las estructuras límbicas trabajan con los lóbulos frontales para producir experiencias emocionales ricas, como la euforia o la melancolía o la lujuria; los arrebatos y las cúspides que nos hacen sentir completamente vivos. Parte del horror de las lobotomías era que rompía los vínculos entre el lóbulo frontal y el sistema límbico, debilitando o aun destruyendo las experiencias emocionales.

Irónicamente, el artículo de Papez sobre el sistema límbico —escrito con la intención de hacer quedar en ridículo a los otorgantes de la beca— ofreció exactamente lo que la beca buscaba, un esbozo de cómo funcionaban las emociones. Pero a pesar de su brillantez, a Papez le faltó un aspecto crucial del sistema límbico: su artículo de 1937 se brincaba justamente la amígdala. Llamada así por su forma

(su nombre proviene del griego que significa «almendra»), las dos amígdalas se localizan en el fondo de los lóbulos temporales. Inician el reflejo de sobresalto, procesan el olfato, el sentido que se salta el tálamo y ayuda a determinar a qué objetos de nuestro entorno vale la pena que les prestemos atención. De hecho, algunos neurocirujanos, discutiendo constantemente sobre las corrientes *qué* y *dónde* en la investigación de la visión, han considerado a la amígdala y a otras estructuras cercanas la corriente de *y eso qué*. «Veo esto —dice el cerebro—, pero ¿debería preocuparme?». La amígdala ayuda a hacer esta pregunta.

Si resulta preocupante, la amígdala también da el siguiente paso y ayuda a preparar una respuesta apropiada, especialmente si esa respuesta involucra el temor. De hecho, a la amígdala a menudo se le llama el *punto del temor en el cerebro*. Esto es simplista, pues la amígdala procesa gran cantidad de emociones, incluyendo las felices, pero hay cierta verdad en esto. Contar con una estructura para explorar las cosas que producen miedo es muy bueno, principalmente porque esquivamos animales colmilludos, espacios oscuros, patanes y cosas por el estilo. Pero al igual que cualquier otra parte del cerebro, la amígdala puede funcionar mal, haciendo que las personas se sientan temerosas todo el tiempo. Ven amenazas donde no existen y pueden llegar a actuar irracionalmente si se sienten muy presionadas.





Por el contrario, tal como muestra la investigación en una mujer llamada S. M., un daño en la amígdala puede llevar también al problema opuesto: una alarmante falta de temor. Durante su infancia S. M. respondía normalmente a las cosas que dan miedo. Un día a media noche siguió a su hermano a un cementerio, y cuando él saltó de atrás de un árbol, ella gritó. También en una ocasión la acorraló un doberman y sintió que se le salía el corazón y que se le encogía el intestino (típicas respuestas de miedo). Pero cuando tenía alrededor de 10 años comenzó a padecer la *enfermedad de Urbach-Wiethe*, un trastorno raro que petrifica y mata las células de la amígdala. En el transcurso de unos cuantos años tenía dos hoyos negros donde deberían estar sus amígdalas. A partir de entonces no sentía ni una pizca de miedo.

Los estudios relativos a S. M. resultan divertidos, pues básicamente

consisten en las formas cada vez más elaboradas que ideaban los científicos para asustarla. Por ejemplo, los médicos la llevaron a una exótica tienda de mascotas que tenía serpientes. En el camino a la tienda, ella dijo que odiaba las serpientes, pero cuando llegó, le quitó las serpientes a la dependiente que las tenía en sus manos y empezó a jugar con ellas. Incluso trató de acariciar la lengua de las serpientes (a las serpientes *no* les gusta esto) y en 15 diferentes momentos pidió que la dejaran acariciar algunas de las serpientes venenosas. Sus médicos también la llevaron a una casa encantada, un viejo manicomio con muchas puertas que rechinaban y rincones oscuros de donde podían salir monstruos. Cinco mujeres desconocidas acompañaron el recorrido de S. M. y sirvieron de control efectivo. Las mujeres gritaban a cada momento, pero S. M. se precipitaba para descubrir lo que había después. En un momento, pinchó la cabeza de un monstruo —un actor puesto para el caso— porque quería saber cómo se sentía su máscara. Ella acabó asustando al monstruo.

Para probar si S. M. simplemente estaba embotada (esto es, si tenía muertas todas sus emociones), sus médicos le hicieron examinar fotografías de personas haciendo diferentes caras. Podía captar muy bien la mayor parte de las emociones, pero no detectaba el miedo. En forma similar, al ver una gama de secuencias de películas, informaba sentirse triste, sorprendida, alegre e indignada en ciertos momentos, pero apenas parpadeaba al ver *El resplandor* o *El silencio de los inocentes*. Y además, los miembros de su familia dieron a conocer que, si acaso, S. M. podía sentirse muy susceptible en

ocasiones, así como bastante triste y solitaria. Este patrón es lógico porque en tanto que otras emociones pueden esquivar la amígdala, el temor no puede: para sentir miedo, la amígdala necesita provocarnos.

Para que no creas que estos experimentos parecen demasiado artificiosos —pues después de todo S. M. nunca se enfrentó a un peligro real en la casa embrujada—, piensa en el «incidente del cuchillo». Mientras una noche caminaba a casa sola, cortó camino detrás de una iglesia y se fue por un parque público. Un hombre que describió como «drogado» le gritó, y sin embargo ella caminó hacia él sin titubear. Él la sujetó, sacó un cuchillo y se lo puso en la garganta, gritando: «¡Te voy a cortar, perra!». Ella no se defendió, sino que escuchó el coro de la iglesia que estaba ensayando, y a continuación murmuró algo relativo a que los ángeles de Dios la protegían. El hombre, desconcertado, la dejó ir. En este momento, en vez de correr para protegerse, S. M. simplemente se alejó caminando. Incluso regresó al parque al día siguiente. A S. M. también le apuntaron con una pistola, y en una ocasión estuvo a punto de morir en un episodio de abuso doméstico. Pero aparte de sentirse disgustada, las palabras que utilizó para describir estos incidentes los hacían parecer solo como inconvenientes o molestos. Nunca mostró miedo.

Los críticos del caso de S. M. han sostenido que su conducta parece no tanto una falta de temor, sino una falta de sentido común, que los hoyos negros en su amígdala eran solo eso, hoyos en su cabeza. Pero el conocimiento del sistema límbico invalida tal crítica. Nótese

que cuando S. M. vio una serpiente o algún otro peligro, no solo se encogió de hombros, sino que se moría de ganas de tocarlos. Biológicamente esto es lógico. Si tú vieras una serpiente en la naturaleza, no querrías que te distrajeran, más bien pondrías toda tu atención. En cierto nivel, entonces, el cerebro de S. M. reconocía cosas que dan miedo, porque fijaba su atención en ellas. Su cerebro simplemente no podía llegar a la respuesta emocional subsecuente para que, ¡por mil demonios!, se largara de ahí. Así, asentar que S. M. carecía de sentido común es un error. Cuando se trata de detectar el peligro en nuestro entorno, el miedo es el sentido común. El miedo confiere ese sentido común en primer lugar, y no se puede tener el uno sin el otro.

\* \* \* \*

Aunque son procesadas dentro del sistema límbico, las emociones a menudo se expanden a otras áreas del cerebro de formas sutiles y sorprendentes. Algunas personas ciegas con daño en la corteza visual —que no tienen percepción visual consciente de nada de lo que los rodea— pueden leer las emociones de las caras de otras personas. Esto se debe a que los nervios ópticos, además de enviar los datos a la mente consciente, también envían datos al sistema límbico junto con los tractos secundarios, subliminales. De este modo, si la vía consciente se daña, pero el inconsciente, límbico, permanece intacto, las personas ciegas aún pueden responder a sonrisas, fruncidos de ceños o a labios temblorosos, todo ello sin darse cuenta de la razón. Incluso pueden captar los bostezos<sup>42</sup> de

---

<sup>42</sup> Los bostezos son un prolífico tema neurocientífico. Tal como ocurre con las sonrisas, algunas

otros.

En forma similar, el sistema límbico puede evitar ciertas clases de parálisis. La gente que sufre un derrame en los centros de movimiento voluntario del cerebro a menudo tiene problemas para sonreír bajo una orden; el lado derecho de su boca puede levantarse, en tanto que el lado izquierdo desciende lastimosamente. Sin embargo, si a estas personas les cuentan un chiste —algo que involucra una emoción genuina—, a menudo se animan inmediatamente con sonrisas completas, radiantes y simétricas. Esto tiene lugar porque el sistema límbico conecta la cara a través de canales de axones que son diferentes de los de nuestros centros de motricidad voluntaria; por tanto, el cerebro límbico aún puede mover los músculos faciales cuando nos sentimos conmovidos.

---

personas paralizadas a causa de un derrame aún pueden estirar los brazos si se los induce a bostezar.

Ello se debe a que los reflejos del bostezo se originan en el tronco encefálico, y por ello pueden esquivar las neuronas dañadas y tener acceso a los músculos de los brazos a través de diferentes canales. El origen en el tronco encefálico también sugiere que bostezar es un reflejo antiguo, mucho más antiguo que la humanidad. Y, por supuesto, muchos otros mamíferos bostezan, igual que las serpientes, los pájaros y las tortugas. Los humanos que únicamente nacen con tronco encefálico (esto es, sin las partes superiores del cerebro) también pueden bostezar, tal como pueden hacerlo los fetos en el útero.

Únicamente dos animales, los chimpancés y los humanos, pueden contagiarse los bostezos. Y los humanos no se contagian los bostezos hasta los 4 o 5 años, lo que sugiere que necesitamos desarrollar ciertas partes del cerebro primero, probablemente aquellas relacionadas con las habilidades sociales y la empatía. (En este sentido, la gente con autismo no se contagia de bostezos hasta más tarde, si es que lo hacen).

Adicionalmente, no nos contagiamos los bostezos de igual forma, sino que depende de la persona: los seres queridos nos contagian más fácilmente que los buenos amigos, que nos contagian con mayor facilidad que los conocidos, que a su vez nos contagian con mayor facilidad que los desconocidos. Esto te hace preguntarte si podrías saber si alguien se está desamorando de ti con base en el tiempo que le toma bostezar cuando tú bostezas.

Por último, la gran pregunta es, y siempre ha sido, ¿por qué bostezamos? Y la respuesta es y, quizá siempre sea, que nadie lo sabe.

(Además, el sistema límbico y los centros motores voluntarios realmente mueven diferentes grupos de músculos faciales, y como consecuencia producen sonrisas diferentes. Esta divergencia explica la diferencia entre las sonrisas genuinas y las fingidas, esas de las fotografías en que se dice «whisky». La gente también tiene problemas para fingir otras expresiones genuinas, como el miedo, la sorpresa o el interés en los relatos de la mascota de alguien. Con el fin de superar tal limitación, los actores se ejercitan con un espejo y practican evocando las expresiones faciales a la manera de Laurence Olivier o de Constantin Stanislavski; interiorizan el papel y replican los sentimientos internos del personaje de forma tan fiel que las expresiones adecuadas surgen naturalmente).

El sistema límbico y generalmente los lóbulos temporales también están estrechamente relacionados con el sexo. Los científicos descubrieron esta relación de modo indirecto. A mediados de la década de 1930, un biólogo inconformista llamado Heinrich Klüver empezó algunos experimentos con mescalina (también conocida como *peyote*), una planta alucinógena. Comenzó estos experimentos durante unas vacaciones de verano en New Hampshire cuando, muerto de aburrimiento y sin animales de laboratorio, resolvió los dos problemas de un solo tiro al dar mescalina a la vaca del granjero. No se sabe si Klüver inyectó a la bestia con una jeringa o si dejó que mordisqueara cabezas de peyote secas de su mano. Lo que se sabe es que la vaca estiró la pata y el granjero echaba chispas. A pesar de este comienzo desfavorable, Klüver decidió probar él mismo la mescalina, y estuvo a punto de morir. Sin

intimidarse, siguió con más experimentos en simios cuando regresó a su laboratorio de la Universidad de Chicago.

Hacia 1936 Klüver desarrolló una teoría en el sentido de que todas las alucinaciones se originaban dentro de los lóbulos temporales. Para probar esta idea hizo que un colega, el neurocirujano Paul Bucy, extrajera los lóbulos temporales de algunos monos (esta excavación también arrancó estructuras límbicas clave). Los experimentos fracasaron —los monos se drogaron—, pero la pareja notó algunos efectos secundarios extraños. En primer lugar, los monos perdieron la capacidad de reconocer los objetos, incluso la comida. También desarrollaron una fijación oral. Los científicos determinaron esto al esparcir en el suelo dulces de menta, semillas de girasol y rebanadas de plátano; también esparcieron clavos, pelusas, peines, cáscaras de huevo, papel de aluminio, ceniza de cigarro y cualquier otra cosa que pudieron sacar de los cajones de sus escritorios. En vez de ir directamente a las golosinas, los monos metódicamente levantaban cada artículo y lo lamían o lo mordían, un rasgo que actualmente se denomina *hiperoralidad*. Los monos incluso se atrevían a probar el sabor de las heces o de las ratas bebés. Igualmente perturbador fue el hecho de que los monos se volvieron maníacos sexuales. Se masturbaban ante cualquier ser animado que estuviera a la vista, hasta dejar sus genitales en carne viva. Un pobre mono tuvo que ser sacrificado porque combinaba lo peor de la hiperoralidad con lo peor de la ninfomanía, e incapaz de reconocer su pene, se mantenía mordisqueándose.

Actualmente un neurocientífico diría que la incapacidad de los

monos de reconocer la comida es culpa de la destrucción de la serie de cualidades dentro de los lóbulos temporales. Pero su disfunción del sistema límbico también contribuyó a generar conductas extrañas, dado que un propósito de las emociones es ayudar a los animales a apreciar y a reaccionar adecuadamente ante los objetos. En resumen, en un cerebro con un sistema límbico que funciona, el circuito «y a mí qué» de la amígdala etiqueta diferentes objetos con emociones buenas o malas. Cuando encontramos esos mismos objetos posteriormente, la etiqueta nos dice si debemos correr, sonreír, pelear o acercarnos. Los monos responden adecuadamente a los plátanos, por ejemplo, porque los plátanos les permitieron saciar su hambre en una ocasión y les proporcionaron una inyección de azúcar. Esto, a su vez, inundó su cerebro con *dopamina*, un neurotransmisor relacionado con las satisfacciones. Así, al ver plátanos nuevamente, los monos repiten esos pasos — acercarse y comer— que les produjeron ese sentimiento placentero con anterioridad. Por el contrario, se asustan con el fuego y las serpientes porque tales cosas están etiquetadas como aterradoras, y rehúyen las heces porque están etiquetadas como desagradables. Ahora bien, imaginemos que dichas etiquetas han desaparecido. Ninguna cosa parecerá más deseable o repulsiva o aterradora que cualquier otra cosa, y eso fue exactamente lo que les pasó a los monos de Klüver y Bucy. Sin el sistema límbico, los plátanos y las pelusas y los trocitos de caca, todos parecían posible comida, y sin importar cuántas veces agarren cerillos prendidos o traten de follarse la pierna de un técnico, nunca dudarán en hacerlo de



nuevo. Y si crees que todos estos fracasos y actitudes inútiles frustrarían muchísimo a los monos, te equivocas. Dado que carecían de un sistema límbico, nunca se alteraban por repetir el mismo maldito error una y otra vez. De hecho, ellos nunca traicionaban emoción alguna. No había alegría, resentimiento, enojo, nada. Incluso cuando un mono rival estuvo a punto de perforar la mano de un compañero sin lóbulo con una mordida — algo que ningún primate con amor propio toleraría sin pelear—, el mono agredido simplemente lo quitó de un tirón y se retiró sin prisa.

Klüver y Bucy estudiaron monos, pero los seres humanos con daño límbico muestran muchos de los mismos rasgos, un trastorno actualmente denominado el *síndrome de Klüver-Bucy*. Al igual que el mono al que mordieron, un síntoma de Klüver-Bucy es la *asimbolia al dolor*, que deja a la gente indiferente al dolor físico. Las personas pueden reconocer intelectualmente que si se aplastan una mano o si se clavan una aguja, debería doler; pero como el dolor carece de cualquier impacto emocional, no se alteran. Las víctimas de Klüver-Bucy también se vuelven hiperorales, y los doctores las han sorprendido mordiendo el jabón, los catéteres, las mantas, las flores, las tarjetas, las almohadas, los termómetros de vidrio y todo lo demás que se encuentre en sus cuartos de hospital. Una víctima se asfixió al tratar de tragarse una venda elástica.

Y en lo que respecta al sexo, los seres humanos a menudo responden en forma diferente al daño cerebral a como lo hacen los monos. Convulsiones que envían descargas de electricidad al

sistema límbico, por ejemplo, pueden deprimir el apetito sexual, llevando a la impotencia y a una libido del nivel del Mar Muerto: algunos epilépticos nunca han tenido un orgasmo en su vida. (En contraste, las infecciones de rabia pueden conducir a eyaculaciones espontáneas, hasta treinta al día). Las lesiones del lóbulo temporal pueden cambiar la orientación sexual de las personas, de gay a heterosexual (o viceversa), o redirigir sus apetitos sexuales hacia cosas inapropiadas: efectos secundarios comunes de Klüver-Bucy incluyen zoofilia, coprofilia, pedofilia y otras filias tan idiosincráticas que carecen de nombre. En 1954, tres científicos publicaron un informe sobre un epiléptico llamado L. E. E., un carpintero de 38 años que desde su infancia había estado entrando furtivamente a los baños no con revistas porno sino con broches. Tras sacar el broche de su bolsillo —entre más brillante mejor—, lo miraba cada vez con más excitación durante un minuto, y a continuación se le ponían vidriosos los ojos. Canturreaba, se chupaba los labios y se ponía rígido con las pupilas dilatadas. No está claro si L. E. E. realmente alcanzaba un clímax de esta manera, pero a él no le importaba. Él sostenía que su estremecimiento, sus gemidos, sus miniconvulsiones superaban a los orgasmos, proporcionándole mucho más placer. (Excitación no era el único beneficio que le reportaba su fetiche. Cuando hizo una demostración de su fetiche para los reclutadores militares en la Segunda Guerra Mundial, estos no vieron la forma de rechazarlo lo suficientemente rápido). Sin embargo, el fetiche creó tensiones en su matrimonio: cuando era treintañero no podía tener una erección durante las caricias

estimulantes, y su esposa amenazó con dejarlo. Solamente cuando los cirujanos extrajeron un vástago de 3 pulgadas de su lóbulo temporal obtuvo algún alivio; después de esto, él y su mujer disfrutaron la dicha conyugal.

En realidad, aunque L. E. E. tuvo suerte, muy a menudo la extracción de tejido del lóbulo temporal acaba con un problema solo para introducir uno nuevo. Lo más común es que si el tejido causante de la supresión del apetito sexual de alguien se extrae, puede suceder que su libido se dispare y se ponga cachondo, más que cachondo. Un paciente de cirugía empezó a tener erecciones que duraban varias horas, y tras unos segundos de haber eyaculado, se volcaba sobre su esposa en busca de más sexo; no había cantidad de coitos que lo satisficiera. Como te podrás imaginar, esto no es fácil para los cónyuges, y algunos incluso han hecho a un lado la opción de cirugía para sus seres queridos, y han solicitado una lobotomía temporal para sí mismos, con el fin de poder «seguirles el paso». Para los padres también es difícil. Los niños de apenas 3 años (a quienes se les han extraído los lóbulos temporales para controlar la epilepsia incurable) pueden empezar a ostentar sus genitales y a contonear sus pequeñas caderas. Una paciente de lobectomía de 24 años empezó a buscar sexo con desconocidos, con vecinos y con miembros de la familia, y si ellos no respondían a sus llamadas, empezaba a masturbarse en cualquier parte. Hospitalizada en una ocasión por una convulsión, escapó de su habitación en media hora. Sus doctores la encontraron debajo de las sábanas de un hombre viejo que acababa de tener un ataque al

corazón, y la cabeza de la joven subía y bajaba, combinando la hipersexualidad y la hiperoralidad. (Tal como dijo un comentarista: «El síndrome de una persona fue el día de suerte de otra persona»). Resulta interesante que ella nunca recordara sus episodios posteriormente.

Aparte de nuestros centros de visión, movimiento y sexo, una región final que interactúa con nuestros circuitos límbicos son los lóbulos frontales, que ayudan a disipar y a aplacar nuestras emociones más primitivas originales. Esto no quiere decir que los lóbulos frontales invaliden las emociones por completo. Un susurro misterioso en un bosque oscuro siempre hace sonar la alarma en la amígdala y envía un impulso de temor a través de nosotros. Pero en lugar de dejar que el miedo se apodere de nosotros, los lóbulos frontales, que son más discriminadores y menos reactivos, ayudan a reducir un tanto la tensión y a dominarla. La influencia de estos lóbulos frontales también permite que los humanos tengamos un repertorio de emociones más matizado que otros animales, que generalmente recurren a reacciones inflexibles y estereotipadas.

Dicho todo esto, todavía no deberíamos felicitarnos por ser Vulcanos inteligentes y racionales. En ocasiones todos hemos estado dominados por el miedo o el enojo. Y como muestra el relato de un hombre llamado Elliot, incluso el cacareado «razonamiento superior» de nuestros lóbulos frontales tiene una gran deuda con la emoción sin refinar.

Elliot era una buena persona. Un esposo afectuoso que se había casado con su novia de la preparatoria, padre de dos hijos, director

de contabilidad en su trabajo, un miembro serio de su comunidad de Iowa. Pero en 1975, a la edad de 35 años, empezó a tener insoportables dolores de cabeza, tan agudos que no podía pensar. Los escáneres del cerebro confirmaron lo peor: un tumor del tamaño de una pelota de beisbol se alojaba sobre y detrás de sus ojos. En realidad el tumor mismo no hubiera producido tanto daño, excepto porque en el espacio encerrado del cráneo en que se encontraba, aplastaba los lóbulos frontales. Cuando los cirujanos lo abrieron, tuvieron que extraer franjas completas del tejido dañado del área prefrontal, una región exactamente en el frente del cerebro que contribuye a la planeación, a la toma de decisiones y a los rasgos de la personalidad. Un Elliot muy diferente se despertó de la cirugía.

Este nuevo Elliot no podía hacer algo tan simple como escoger dónde cenar. Antes de decidirse por un restaurante, tenía que tomar en cuenta los precios, el menú, el ambiente, la proximidad a la casa y la calidad del servicio, después de lo cual conducía a cada una de las opciones para ver qué tan llenos estaban. Y después de todo eso, aún no podía decidirse. De hecho, sin importar cuál fuera la decisión, Elliot daba vueltas y vueltas sin saber qué hacer, perdiendo el tiempo y sin tomar nunca una decisión. Imagínate que cada una de las elecciones insignificantes en tu vida —qué corbata usar (de rayas o de cuadros), qué guarnición escoger (sopa o ensalada), qué estación de radio escuchar (jazz ligero o música country)— estuvieran sujetas a un escrutinio tan intenso y tan vano.

Profesionalmente a Elliot no le iba mejor. Aunque con anterioridad

era puntual, este Elliot necesitaba que lo acosaran todas las mañanas para que moviera su trasero al trabajo. Podía tardar horas en rasurarse o en lavarse el pelo, porque no le importaba llegar tarde al trabajo o incluso no llegar. Pero tampoco era muy útil en el trabajo. A pesar de que sus habilidades matemáticas seguían intactas, no podía administrar su tiempo y se distraía en tareas sin sentido. Podía perder toda la mañana decidiendo cómo archivar algunos documentos. ¿Por color? ¿Por fecha? ¿Por departamento? ¿Alfabéticamente? A lo cual seguían horas y horas de volver y revolver los papeles, completamente indiferente al tiempo que estaba perdiendo y a las miradas feroces de su jefe. La incapacidad de ver el panorama general es una consecuencia común del daño prefrontal y a menudo deja a la víctima incapaz de ir más allá del primer o segundo paso y de completar la tarea.

Finalmente, la vida personal de Elliot se arruinó. Tras su inevitable despido del trabajo, cambió a menudo de empleo, una temporada trabajaba en un almacén y otra estaba preparando las devoluciones de impuestos. Ningún trabajo le duraba. Entonces un personaje dudoso del lugar lo convenció de que invirtiera sus ahorros en un negocio de construcción de inmuebles. Cuando la inversión acabó en la bancarrota, Elliot simplemente se encogió de hombros. Engañó a su esposa con la que había estado casado 17 años y, tras su divorcio, se casó con una prostituta, unión que se terminó seis meses después.

Lo extraño fue que la memoria, el lenguaje y las habilidades motrices de Elliot permanecieron intactas, y su coeficiente

intelectual seguía siendo de alrededor de 120. Podía hablar de noticias económicas y de políticas nacionales en detalle, así como de los asuntos exteriores de Polonia y de Latinoamérica. Más raro aún, podía razonar perfectamente bien en entornos controlados. Cuando se le presentaban escenarios hipotéticos sobre la vida social de la gente y se le pedía que predijera qué opciones lo llevarían a la felicidad y cuáles a la ruina, Elliot podía predecir eso; por ejemplo, que casarse con una prostituta no era la mejor idea. Sin embargo, nunca trató de evadir tales desastres en su propia vida. ¿Por qué? Porque no le preocupaban los desastres, no se preocupaba por las cosas importantes.

El neurocientífico Antonio Damasio ha escrito extensamente sobre Elliot. Y a pesar de que se trata de un caso sutil, Damasio sostiene que la carencia de angustia emocional de Elliot proporciona la clave para entenderlo. El cerebro humano normalmente tiene conexiones neuronales fuertes entre los circuitos límbicos emocionales y las áreas prefrontales racionales, y nosotros generalmente pensamos acerca de esta relación en términos de amo-esclavo, con el cerebro racional apaciguando nuestras emociones y suprimiendo nuestros impulsos. Pero Damasio afirma que existe algo más en esta relación. Las emociones también aconsejan al cerebro racional y le permiten tomar en cuenta experiencias pasadas al tomar decisiones. Las emociones hacen esto, una vez más, al etiquetar cualquier elección que enfrentamos A o B, como buena o mala, basándonos en cómo resultaron en el pasado elecciones similares. En ocasiones dichas etiquetas producen *instintos viscerales*, permitiendo que la

sabiduría incorporada en nuestros cuerpos incline e influencie nuestras mentes. En términos generales, Damasio argumenta que este es el propósito evolutivo básico de las emociones: alentarnos hacia las opciones «buenas» al asociarlas con sentimientos positivos y disuadirnos de las opciones «malas» al producir intranquilidad.

El tumor de Elliot destruyó conexiones clave entre sus lóbulos prefrontales y su centro límbico, de modo que el diálogo socrático entre la razón y la emoción nunca tuvo lugar. Esto lo condenó a elecciones nimias en la vida porque escoger cachemira y no tela escocesa o un *buffet* chino y no uno nacional depende poco de la racionalización. En cambio, es la emoción —«¿de qué tengo ganas?»— lo que nos incita a A en vez de B. Y sin emociones, los lóbulos frontales literalmente no podían decidir. La lógica no puede hacernos tomar una decisión.

La ausencia de diálogo también lo condenaba en las elecciones importantes de la vida. El daño prefrontal de Elliot no habría cambiado sus impulsos o apetitos básicos, fueran biológicos (por ejemplo, el sexo) o culturales (por ejemplo, el dinero). De hecho, dichos deseos probablemente eran normales, no más fuertes ni más perversos que los deseos que tenemos el resto de nosotros. Pero en la mayor parte de los seres vivos, el área prefrontal refrena estos impulsos y los redirecciona de formas socialmente apropiadas. Este es uno de los trabajos más importantes de los lóbulos frontales. Y sin la influencia de estos lóbulos frontales, los instintos e impulsos de Elliot («yo querer sexo») siempre se imponen, secuestrando su mente y obligándolo a las mismas decisiones de urgencia que



cualquier animal tomaría. Y tal vez aún peor, su falta de interacción frontal-límbica daba como resultado que no pudiera etiquetar sus decisiones emocionalmente como buenas o malas y que pudiera evitar errores similares en el futuro.

Cabe notar que este trabajo de Damasio<sup>43</sup> cambia drásticamente el pensamiento tradicional sobre la razón *frente* a la emoción. Sin duda que las emociones pueden ofuscar nuestro razonamiento. Y el razonamiento abstracto puede desarrollarse bastante bien sin la emoción: cuando a Elliot se le presentaban escenarios hipotéticos en el laboratorio, Elliot podía prever las consecuencias desastrosas de ciertas decisiones. El siguiente paso era el que lo confundía. Para la mayor parte de nosotros, el siguiente paso parece tan obvio que resulta estúpido explicarlo en detalle: «evita las decisiones que te llevan a la ruina, imbécil». Aun después de haber resumido todas las consecuencias negativas, Elliot, sin embargo, por regla general sonreía y admitía que en la vida real «No sabría qué hacer». Parece ridículo, la antítesis del sentido común. Pero como hemos aprendido en relación con el miedo, probablemente las emociones son las que producen el sentido común. Y cuando ninguna de las posibles opciones estaba señalada como temible, o peligrosa o alegre, Elliot vacilaba. En términos generales, en tanto que razonar sin emociones podría parecer ideal en lo abstracto, en la práctica —en Elliot— parece la irracionalidad encarnada. Esta es una de las verdades más difíciles de tragar para la neurociencia: que no

---

<sup>43</sup> Damasio analiza a Elliot con detalle en su libro *El error de Descartes*. Échale un ojo para que entiendas todas las sutilezas del caso.

importa qué tanto queramos creer lo contrario, nuestros cerebros racionales, lógicos, no siempre están a cargo. Nos entronizamos como *Homo sapiens*, simio sabio, pero *Homo limbus* podía ser más adecuado.

\* \* \* \*

Las luchas de Elliot sacan a colación otro aspecto, uno profundamente ético, sobre qué tanta responsabilidad tenemos por nuestros actos. Un daño cerebral puede liberar algunos impulsos oscuros y primitivos, y Elliot, al estar paralizado por una tentación inmediata, tenía una dificultad especial para escoger lo correcto y no lo incorrecto. Imagina, sin embargo, que en vez de invertir muy mal su dinero o arruinar su matrimonio, Elliot hubiera desfalcado dinero o hubiera matado a su esposa. Todo nuestro sistema legal está basado en la premisa de que la gente que distingue lo que es correcto y lo que es incorrecto es responsable de sus actos. Pero a la luz de la neurociencia, los juristas han luchado con casos intermedios en donde alguien entiende lo que es correcto e incorrecto, e incluso entiende la necesidad de elegir lo correcto y no lo incorrecto, y sin embargo carece de la capacidad para hacerlo.

Un caso así implicó a un profesor de Virginia. A pesar de que tenía una inclinación a la pornografía, llevó una vida bastante convencional hasta que alrededor de los 40 años, empezó a pedir sexo en salas de masaje. Pero más preocupante fue el hecho de que empezó a coleccionar videos obscenos de niñas menores de edad, y aunque intentó resistirse a estos deseos, pronto abordó sexualmente a su hijastra de 8 años. La niña informó a su mamá,

quien encontró la pornografía infantil en la computadora de su esposo. Arrestado y juzgado, el hombre no podía dar explicaciones en el tribunal. Nunca antes había deseado a las niñas y sabía que no debía hacerlo ahora, pero no podía evitarlo. Un juez, alegando que ni siquiera había algún indicio de actividad delictiva en el pasado de este hombre, lo sentenció a asistir a rehabilitación en lugar de a prisión. Las cosas no resultaron bien en ese lugar; seguía pidiendo a las enfermeras que se aparearan con él; incluso después de orinarse una tarde, el donjuán seguía haciéndoles proposiciones. El centro lo expulsó, de modo que fue a prisión. Pero la noche anterior a que comenzara su condena, se quejó de un dolor de cabeza muy intenso y fue enviado a un hospital para un estudio. Adivinaste: tenía un tumor en el cerebro del tamaño de un huevo.

¿Fue una coincidencia? Estadísticamente hablando, cierto porcentaje de pedófilos tienen tumores cerebrales, tumores no relacionados con su vicio. Y si no es una coincidencia, ¿el tumor simplemente liberó sus oscuros deseos o produjo deseos que no existían antes?

Cuando los cirujanos le extrajeron el tumor en diciembre de 2000, la pedofilia desapareció por un tiempo. Pero el siguiente octubre, el hombre de nuevo empezó a acosar niñas. Y como sus dolores de cabeza también habían regresado, sus médicos programaron otro escáner del cerebro y, en efecto, como frecuentemente sucede, los cirujanos habían dejado una pequeñísima raíz del tumor y este había crecido otra vez como una mala hierba perniciosa. Cuando los cirujanos lo extrajeron por segunda ocasión, la pedofilia desapareció

nuevamente. Esto parece mostrar que el tumor de alguna manera causaba la pedofilia. Pero, una vez más, no sabemos si el tumor simplemente liberaba un deseo reprimido o si realmente cambiaba la composición de su estructura mental. Pero este no es un caso aislado. Un estudio del año 2000 encontró al menos 34 hombres cuya pedofilia apareció tras tener tumores, lesiones, demencia y otros traumatismos en la materia gris. Indudablemente, la mayor parte de los pedófilos no padecen daños cerebrales, pero claramente algunos sí.

Al juzgar si se puede achacar una conducta delictiva (u otras actividades extravagantes) a un daño cerebral, hay algunos factores clave que deben tomarse en cuenta. Uno es la presencia de problemas adicionales. Cuando era examinado, el hombre de Virginia reprobó numerosos exámenes neurológicos, siendo incapaz de mantener su equilibrio o escribir una oración legible; también mostró el mismo reflejo que tenían las víctimas del kuru. Consideraciones igualmente importantes incluyen la rapidez con la que surgió la nueva conducta y el contraste entre la conducta anterior del paciente y su conducta actual. La pedofilia normalmente surge en la adolescencia y es común que aparezca gradualmente, en sintonía con todos los cambios sexuales que experimentamos. Pero cuando un hombre de 60 años con una vida sexual juiciosa hasta ese momento —tal como sucedió en un caso— empieza a tener relaciones sexuales con su hija menor de edad y a acosar en forma temeraria a niños prepúberes, un neurólogo probablemente debería examinar el caso. (Este hombre también

empezó de repente a sodomizar ganado y a adornarse el pene con lazos rojos). Sin embargo, este criterio no abarca todos los casos. No era un delito, pero S. M., la mujer con daño en la amígdala, en repetidas ocasiones les propuso a sus médicos que tuvieran relaciones; además de haber perdido todo temor a las serpientes y a los asaltantes, aparentemente también había perdido todo temor social. Sin embargo, su condición apareció lentamente, a lo largo de muchos años.

Estos casos no solo plantean cuestiones difíciles sobre la culpabilidad, sino que introducen dilemas acerca de cómo castigar a los delincuentes. Si el daño cerebral produce la conducta delictiva, uno podría sentirse tentado a ser indulgente, dado que de alguna manera no es culpa de alguien. Pero algunos jueces (y científicos) razonan exactamente de manera opuesta: si alguien tiene un daño cerebral que lo deja con impulsos terribles y con un apetito por las niñas pequeñas, la rehabilitación no servirá de nada. Tal vez lo mejor sea arrojarlo a una cárcel de máxima seguridad.

Sin duda que la neurociencia cambiará nuestro sistema judicial, pero nadie sabe cómo. La neurociencia puede ayudarnos a entender por qué alguien como Harvey Cushing estallaba en cólera periódicamente, por qué su enojo dominaba sus buenas costumbres cuando notaba que a un asistente le había faltado el cuerpo paratiroideo izquierdo. Nos puede ayudar a entender por qué S. M. no tenía miedo o por qué un hombre podía encontrar que un broche era sexy. Pero si una persona con un cerebro dañado ataca a alguien porque sus lóbulos frontales no pueden controlar una

cascada de emociones, incluso si podemos averiguar las causas hasta la última neurona, la neurociencia sola no puede decirnos qué hacer a continuación. Determinar esto requerirá reflexionar mucho y razonar con extremo cuidado, lo que significa tomar en cuenta nuestras emociones, complementar nuestro razonamiento y humanizarlo. Si la emoción sin la razón es ciega, es igualmente verdadero que el razonamiento sin emoción es pobre; un mundo dirigido por Elliots sería un desastre. Así, a pesar de todos los avances de la neurociencia, de todas las máquinas sofisticadas y de todas las percepciones esclarecedoras, aún necesitamos nuestra vieja y húmeda materia gris, el único lugar donde la emoción y la razón se unen y se convierten en lo que llamamos *sabiduría* y que nos dice cómo actuar.

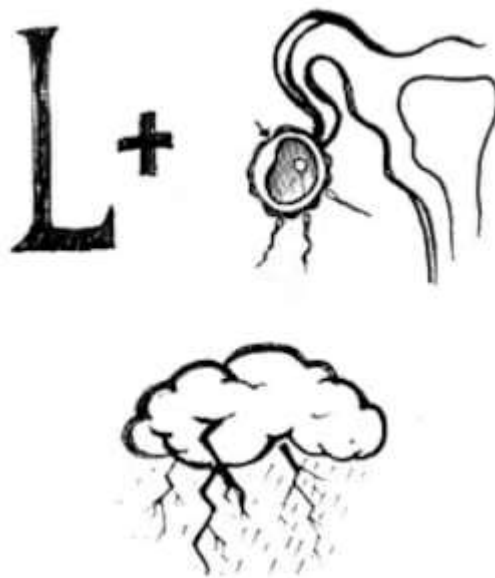
## Parte IV

## Creencias e ilusiones

## Capítulo 8

## La enfermedad sagrada

En esta sección pasaremos del cerebro físico al cerebro mental. El sentido común nos dice que existe una división drástica entre lo físico y lo mental, pero enfermedades como la epilepsia muestran lo difusas que son las fronteras.



El neurocirujano Wilder Penfield había esperado días la carta sobre su hermana, y cuando llegó, se sintió estúpido, muy estúpido. Un telegrama que había llegado unos días antes decía poco, aunque suficiente para angustiarse: su hermana Ruth estaba enferma y ella y su madre habían tomado un tren de Los Ángeles a Montreal para buscar la opinión profesional de Wilder. La carta que llegó el

primero de diciembre de 1928 explicaba algo más. Decía que Ruth, a la sazón de 43 años, había sufrido cada vez más ataques en la década pasada. Entre estos se incluía un aluvión de ataques, que persistieron por dos días, así como una convulsión enorme que requirió resucitación cardiopulmonar. Ahora los ataques la afectaban diariamente, y parecía probable que muriera si no recibía tratamiento.



*Neurocirujano Wilder Penfield (National Library of Medicine).*

Al leer esto, la mente de Penfield retrocedió a un feo incidente de su infancia en Wisconsin. Él, de 14 años, permaneció escuchando a escondidas afuera de la puerta del dormitorio de Ruth; ella, de 20 años, yacía postrada, rígida e inmóvil; su cabeza y cuello sumidos en espasmos y sacudidas. Él no podía saber su diagnóstico en ese



tiempo, pero para 1928 se había vuelto un experto de fama mundial sobre la epilepsia. Y sin embargo, hasta que no recibió la carta, Penfield no había vinculado todos los elementos; nunca se había dado cuenta de que todos los «dolores de cabeza» de Ruth y las «crisis nerviosas» que había tenido a lo largo de los años habían sido ataques. «¿Cómo no lo entendí?». Su familia, presbiteriana y puritana, nunca hablaba de enfermedades, y durante la década anterior él había estado demasiado ocupado para indagar sobre la salud de Ruth. Ahora tendría que confrontar la epilepsia de ella directamente, pues llegaría a Montreal en un par de horas.

Como cirujano, Penfield no era ortodoxo. Insistía en su disposición de abrir el cerebro y sacar todo un puñado de tejido para asegurarse de extraer hasta la última célula enferma. «Ningún cerebro es mejor que un cerebro malo», dijo en una ocasión. Paradójicamente, sin embargo, también consideraba el cerebro humano con cierta reverencia porque él creía que, oculto profundamente en el cerebro, se encontraba el lugar de la conciencia humana, la fuente de nuestras mentes interiores, de nuestros seres interiores y de nuestras —no temía decirlo— almas interiores.

En primer lugar, el deseo de Penfield de columbrar la esencia interna de los seres humanos lo había llevado a la neurocirugía. Había sido un tipo vomitivo, completamente estadounidense, en la Universidad de Princeton: presidente del grupo, *tackle* titular en el equipo de fútbol americano, un atleta al que le quedaban pequeñas las camisetas porque tenía un cuello muy grande. Se codeaba con el antiguo presidente de Princeton, Woodrow Wilson, y ricos antiguos

alumnos agasajaban a Penfield y a sus compañeros en el Waldorf Astoria. Pero tras la gloria del campo de fútbol de los sábados, Penfield pasaba la mayor parte de los domingos enseñando en la escuela dominical (escuela religiosa organizada por una iglesia) y había pensado en ingresar al ministerio antes de decidir que este no era suficientemente viril para él.

La medicina inicialmente le desagradaba, especialmente porque la asociaba con su padre, un médico mujeriego que había abandonado a la familia para rondar por los bosques y vivir de la tierra. Pero un amigo con inclinaciones médicas convenció a Penfield de que lo ayudara y entrara en su lugar en la sala de urgencias una tarde en Nueva York cuando cursaba la universidad. Haciéndose pasar por un residente, Penfield vio cuatro operaciones diferentes y quedó fascinado con la cirugía. Incluso comenzó a rasurarse con una navaja de un filo, al estilo Sweeney Todd, con el fin de dar seguridad a sus manos. Así, cuando este hombre popular en el campus ganó una beca Rhodes en 1914, decidió estudiar fisiología en Oxford y prepararse para la escuela de medicina.

En Oxford se encontró básicamente con otros estadounidenses (entre ellos un poeta avinagrado y desconocido llamado T. S. Eliot) porque los jóvenes británicos estaban fuera titiritando de frío en las trincheras lodosas o recibiendo disparos desde el cielo en Francia. Los niños ingleses se mofaban de Penfield por gandul, de modo que fue de voluntario a hospitales de Francia durante sus descansos, una vez más haciéndose pasar por otro en los centros de tratamiento. (La primera vez que manejó cloroformo tuvo que

golpear a un hombre para dejarlo sin sentido y llevarlo a una cirugía de emergencia). Mientras cruzaba el Canal de la Mancha durante el descanso de la primavera de 1916, explotó un torpedo alemán exactamente debajo de donde se encontraba de pie en la cubierta, lanzándolo al aire seis metros. Cayó aturdido, con la rodilla derecha destrozada y solamente logró nadar hacia la proa mientras esta se agrietaba y se hundía. Rescatistas lo sacaron de los restos del naufragio y llegó al hospital en tan malas condiciones que un periódico de un sitio cercano a su lugar de nacimiento publicó su obituario.

Durante su convalecencia, Penfield llegó a la conclusión de que Dios lo había perdonado para algún propósito superior. Durante las dos décadas siguientes decidió que tal propósito era el de echar luz sobre el secular problema de la mente y cuerpo: cómo un cerebro material produce una mente inmaterial. La cuestión lo había empezado a inquietar por primera vez en Oxford, en los laboratorios de investigación donde los científicos habían extraído los cerebros superiores de gatos. Los gatos comían, dormían y se movían perfectamente, pero se volvían como zombis: desaparecía cualquier sentido de carácter juguetón o de personalidad. Extrapolando esto, Penfield se preguntaba dónde se localizaban las facultades superiores de la humanidad, y decidió descubrirlo. Para un cirujano joven, enfrentarse al problema de la mente y el cuerpo en que Aristóteles, Descartes, Ramón y Cajal y otras luminarias habían fracasado no era una arrogancia desmesurada, o por lo menos no solo arrogancia. Nuevas técnicas de neurocirugía finalmente

permitían trabajar directamente con el cerebro con vida: estimularlo, palparlo, explorarlo mediante la electricidad. El prospecto entusiasmaba a Penfield y dedicó las siguientes décadas a tratar de columbrar el *fantasma en la máquina*.

Tales eran los elevados pensamientos que habían distraído a Penfield durante años. Las noticias sobre Ruth lo devolvieron bruscamente a la dura realidad médica de la vida y la muerte. Había aceptado el trabajo en Montreal solamente unos meses antes, y ella llegó a su nueva casa con aspecto turbado y buscando a tientas asideros. Aun antes de que ella desayunara, Penfield la hizo sentarse y le arrojó una luz en sus ojos. Su nervio óptico parecía hinchado, y él observó pequeñas hemorragias rojas en su retina, como grietas en una presa que se está rompiendo. Inmediatamente supo de lo que se trataba y tuvo que apoyarse en el hombro de ella. Un tumor detrás de sus senos le comprimía el cerebro.

Alguien tenía que operarla pronto. Así, tras enviarla a recostarse, Penfield reunió a tres colegas en su sala y se propuso a sí mismo. Su enfoque drástico daría mejor resultado y sostuvo que una acción evasiva, dejando demasiado tejido, solamente la condenaría en el futuro. Dicho esto, Penfield sabía que un médico sensible no trataba a sus seres queridos —verlos recostados, desnudos, puede hacer temblar incluso a las manos más firmes—, así que pidió consejo a sus colegas. Ellos discutieron durante largo tiempo, pero finalmente le permitieron que entrara a operar.

El 11 de diciembre de 1928, Ruth desayunó un licuado en el hospital. Las enfermeras le rasuraron la cabeza hasta el cuero

cabelludo y esterilizaron su piel. A continuación, Penfield usó un crayón de cera para delinear una herradura sobre su ceja derecha. Serró alrededor de la herradura y abrió de golpe una trampilla del cráneo exponiendo el cerebro. Un atomizador que se encontraba cerca mantenía la superficie brillando con rocíos de sustancia salina.

En ese momento se detuvo y preguntó a Ruth cómo se sentía. «Perfectamente», contestó ella.

Debido a que la superficie del cerebro no puede sentir el dolor, Ruth podía permanecer despierta durante la operación solo con novocaína para atenuar el dolor del cuero cabelludo, como la que se toma en el dentista. De hecho, Penfield prefería que los pacientes permanecieran conscientes durante la cirugía<sup>44</sup> y que platicaran con las enfermeras, porque de ese modo sabía que sus cerebros aún estaban funcionando (el peligro empezaba cuando se callaban). Sin embargo, no mucho tiempo después de iniciada la operación, lo irritó estar oyendo a Ruth parlotear sobre sus seis hijos. Solo por esta ocasión, le pidió a su paciente que se callara.

Tras décadas de crecimiento, el tumor había consumido la mayor parte del lóbulo frontal derecho: parecía un pulpo gris chupándole el cerebro, con numerosos vasos sanguíneos grasos alimentándolo. Y aunque solo consistía en células gliales, su volumen aplastaba

---

<sup>44</sup> Al especialista en lobotomía Walter Freeman le encantaba contar una historia de cuando empezó su carrera; cuando le preguntó a un paciente en cirugía qué le pasaba por la mente en ese momento, el hombre respondió *Un cuchillo*.

También hay un increíble video sobre el músico de bluegrass Eddie Adcock. Para asegurarse de que no había nada mal con su cerebro durante su cirugía, en vez de hacer que Adcock hablara, sus cirujanos le pidieron que tocara su banjo. Puedes ver las imágenes en <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7665747.stm>

neuronas cercanas, que entonces fallaban y causaban ataques. Penfield empezó a extraer la masa pieza por pieza; se sentía algo dura al tacto, como una pasta crujiente. En total, tuvo que extraer un octavo de su cerebro a causa de daños en los tejidos colaterales; la mayor extracción que jamás hubiera emprendido. Desde arriba, el resto de su cerebro se veía como una rebanada de hogaza.

Y eso no era lo peor de todo. Mientras Penfield se preparaba para coser la herida, notó que una raíz aislada del tumor se había deslizado a lo largo de la base del cráneo. Sus ojos la siguieron hasta su escondrijo. El cirujano asistente se dio cuenta del interés de Penfield y murmuró: «No corras el riesgo». Pero Penfield se había propuesto a sí mismo para la cirugía porque era el tipo que corría riesgos. ¿Por qué dejar una malignidad? Así, en lo que más tarde consideraría «un frenesí». —«Fui algo imprudente, temerario», admitió ante el esposo de Ruth—, decidió atacar. Envolvió un lazo de seda alrededor de la última sección, hizo una especie de nudo corredizo y dio un tirón.

Pero la sección se botó y se desató; desgraciadamente un vaso sanguíneo cercano también se soltó, y el cráneo de Ruth se inundó. Rápidamente, Penfield tomó algunas torundas de algodón para detener el flujo y presionó con fuerza, pero el cerebro de Ruth estaba desapareciendo bajo un creciente mar rojo. Fueron muchos minutos de tensión. Ruth perdió la conciencia. Solamente después de tres transfusiones de sangre, se estabilizó. Sin embargo, cuando Penfield recogía las últimas gotas de sangre, pensando que había logrado superar la apuesta, vio que el tumor había penetrado aún

más profundamente. En realidad, se extendía al hemisferio izquierdo de Ruth, más allá de donde él podía llegar. En ese momento perdió el ánimo. La operación había terminado y el tumor había ganado. Años después regresaría a este momento o, más bien, este momento regresaría a él.

Durante los siguientes días, Ruth padeció los previsibles dolores de cabeza y las náuseas postoperatorios, pero su memoria, su sentido del humor y su vigor volvieron rápidamente. Tres semanas después de regresar a casa, en febrero, envió incluso una carta a Penfield en la que le contaba de una noche reciente que había ido al Club Rotario y estuvo bailando con su esposo. Se sentía activa y sexy, y completamente llena de vida con su sombrero azul y su vestido azul. Le dijo a su hermano que le había devuelto la vida.

Sin embargo, las personas cercanas a Ruth notaban ciertos problemas. El más importante era que carecía de lo que los neurocientíficos llaman *sentido ejecutivo*, en el sentido de que ahora tenía problemas para hacer planes y llevarlos a cabo. (Elliot, en el capítulo anterior, también padecía de lo mismo). Penfield observó ese déficit directamente a principios de 1930, en un viaje a California, cuando fue a cenar a casa de Ruth; una sencilla cena de solo cinco personas. Ella había tenido todo el día para prepararla y hubiera resultado algo muy fácil para un ama de casa experimentada como ella. Pero Penfield llegó al caer la tarde y la encontró bañada en lágrimas; los niños estaban desenfrenados, la mesa no estaba puesta, los ingredientes para la ensalada y los platos adicionales estaban esparcidos por la barra de la cocina.

Aunque después de todo, la noche salió bien. Ruth aún podía seguir instrucciones y cocinar muy bien, de modo que después de que Penfield la calmó y metió el asado al horno, ella se alegró. No obstante, Penfield suspiró: Ruth ya no era Ruth.

Al final, la cirugía de Penfield solo le concedió un poco más de tiempo a Ruth; tiempo que, aunque poco, ella y su familia apreciaron. En mayo de 1930 le volvieron los ataques, y los ojos comenzaron a saltársele nuevamente. Incapaz de afrontar otra cirugía, Penfield envió a su hermana con Harvey Cushing a Boston. Cuando Cushing abrió a Ruth, vio que el pulpo había vuelto a crecer, tan feo y tan ávido como antes. Cushing, un cirujano más cauteloso que Penfield, removi6 lo que pudo, pero al cabo de seis meses reaparecieron los ataques. En ese momento Ruth se rehusó a recibir más tratamientos (poco antes se había convertido a la doctrina cristiana), y en julio de 1931 finalmente un ataque la mató. La muerte de Ruth llevó de nuevo a Penfield a las oscuras horas que padeció tras su primera operación. Después de bañarse ese día, se tiró en un banco en el vestidor de los cirujanos, envuelto en una toalla y a punto de llorar. Probablemente era el joven cirujano más talentoso del mundo, y había sido derrotado. Pero hacía poco tiempo que había aprendido una nueva técnica quirúrgica, mientras se encontraba de sabático en Alemania. Consistía en estimular la corteza con electricidad para encontrar los orígenes de los ataques de las personas. Desde un punto de vista quirúrgico, la idea parecía prometedora; una forma de reducir las conjeturas e identificar exactamente qué tejidos había que extraer. Pero Penfield tuvo la



perspectiva de ver un mayor potencial de la técnica. Aplicando la electricidad en diferentes partes del cerebro a menudo inducía alucinaciones, sonidos aislados o espasmos musculares en el paciente, sensaciones que no tenían relación con los ataques, pero que resultaban interesantes en sí mismas. En ese tiempo los científicos acababan de empezar a explorar la topografía del cerebro, y Penfield se dio cuenta de que la estimulación eléctrica podía ayudarles a levantar un mapa de la corteza con mucha más precisión. Es más, la técnica incluso podría ayudarlo a resolver el problema del cuerpo y la mente, dado que podría explorar la mente de los pacientes mientras estaban despiertos...

Penfield despertó de este ensueño en el vestidor, medio desnudo, con un calcetín en un pie y el otro aún en la mano. No tenía ni idea de cuánto tiempo había estado murmurando, tal vez horas. Pero después de que se espabiló, juró hacer algo que había estado sopesando durante mucho tiempo: fundar un instituto neurológico, de modo que pudiera estudiar el cerebro consciente en detalle. La muerte de Ruth le recordó esta promesa y, finalmente, lo animó. Una década después se inauguró el instituto, y durante los siguientes veinte años Penfield contribuyó quizá más que ningún otro científico a explicar cómo trabajaba el cerebro en tiempo real. Y aunque nunca resolvió la gran cuestión metafísica que Dios no le había permitido contestar, encontró algo igual de asombroso: fragmentos, rastros, destellos de lo que podríamos llamar el equivalente científico al alma.

\* \* \* \*

Durante la mayor parte de la historia conocida, los seres humanos situaron la mente —y por extensión el alma— no en el cerebro sino en el corazón. Cuando preparaban a las momias para la vida después de la muerte, por ejemplo, los sacerdotes egipcios de la Antigüedad<sup>45</sup> extraían el corazón completo y lo preservaban en una

---

<sup>45</sup> Los antiguos sacerdotes egipcios pudieron haber subestimado al cerebro, pero al menos algunos médicos egipcios no lo hicieron. El llamado papiro Edwin Smith, basado en materiales que fueron recopilados quizá hace 5000 años antes de que se construyeran muchas de las pirámides, describe opciones de tratamiento y los probables pronósticos de docenas de lesiones en la cabeza y el cerebro. Por primera vez en la historia, el documento también destaca al cerebro como un órgano separado, en vez de considerarlo solo parte de la cabeza. La traducción jeroglífica de cerebro en el papiro significa *médula de la cabeza*.



*Walter Freeman, el célebre especialista en lobotomía estadounidense.*



*El jeroglífico egipcio de cerebro. Literalmente significa médula de la cabeza.*

ánfora ceremonial; en cambio, el cerebro lo sacaban a pedazos, con ganchos de hierro, a través de los orificios de la nariz, y se lo arrojaban a los animales. Luego llenaban el cráneo vacío con aserrín o resina. (No se trataba de una actitud sarcástica sobre sus políticos, sino que los egipcios consideraban que el cerebro de cualquiera era totalmente inútil). La mayor parte de los pensadores griegos también consideraron al corazón como lo más importante del cuerpo. Aristóteles señaló que el corazón tenía vasos gruesos para enviar los mensajes, en tanto que el cerebro tenía cables tenues y débiles. Además, el corazón se encontraba en el centro del cuerpo, lo que era adecuado para un comandante, en tanto que el cerebro se encontraba desterrado arriba del cuerpo. El corazón se desarrolló primero a partir de embriones, y respondía en sincronía con nuestras emociones, palpitando más rápido o más despacio, mientras que el cerebro solamente se encontraba en su lugar. Ergo, el corazón debía de alojar nuestras facultades más elevadas.

Mientras tanto, algunos médicos siempre habían tenido una perspectiva distinta sobre la procedencia de la mente. Sencillamente veían demasiados pacientes que habían sufrido golpes en la cabeza y que perdían algunas facultades importantes como para pensar que todo era mera coincidencia. En consecuencia, los médicos empezaron a promover un punto de vista sobre el cerebro como centro de la naturaleza humana. Y a pesar de algunos acalorados debates a lo largo de los siglos —especialmente acerca de si el cerebro tenía regiones especializadas o no—, para el siglo XVII, la mayor parte de los hombres ilustrados habían entronizado la mente

dentro del cerebro. Algunos científicos valerosos incluso comenzaron a buscar El Dorado anatómico: el lugar exacto del alma dentro del cerebro.

Uno de esos exploradores fue el filósofo sueco Emanuel Swedenborg, uno de los bichos más raros de la historia. La familia de Swedenborg había amasado una fortuna en la minería a finales del siglo XVII, y a pesar de que creció en el seno de una familia piadosa —su padre escribía himnos para ganarse el pan y posteriormente se volvió obispo—, Swedenborg dedicó su vida a la física, a la astronomía y a la geología. Fue la primera persona en sugerir que el sistema solar se formó cuando una nube gigante de polvo espacial colapsó sobre sí misma, y en forma muy similar a Leonardo, en sus diarios hizo bocetos de aeroplanos, de submarinos y de ametralladoras. Sus contemporáneos lo llamaban el Aristóteles Sueco.

En la década de 1730, al haber cumplido 40 años, se dedicó a la anatomía. En lugar de diseccionar cerebros, consiguió un sillón confortable y comenzó a hojear una montaña de libros. Basándose tan solo en esta investigación, formuló algunas ideas notablemente proféticas. Su teoría acerca de que el cerebro contenía millones de partes pequeñas e independientes conectadas por fibras anticipó la doctrina sobre las neuronas; dedujo en forma correcta que el cuerpo calloso permite a los hemisferios derecho e izquierdo comunicarse y estableció que la glándula pituitaria servía como «un laboratorio químico». En todos los casos, Swedenborg sostuvo que simplemente sacó algunas conclusiones obvias de las investigaciones que habían

hecho otras personas. En realidad, él reinterpreto de forma radical la neurociencia de su época, y la mayor parte de las personas que él había citado lo hubieran condenado por lunático o por herético.

La historia de la neurociencia podría ser bastante diferente si Swedenborg hubiera continuado estos estudios. Pero en 1743 entró en trances místicos. Rostros y ángeles rondaban frente a él en visiones, truenos repiqueteaban en sus oídos, incluso olía aromas alucinatorios y experimentaba raras sensaciones táctiles. En medio de estos trances a menudo caía estremeciéndose, y en una ocasión una mesonera de Londres lo encontró envuelto en una bata de terciopelo, echando espuma por la boca y balbuceando en latín que iba a ser crucificado para salvar a los judíos. Swedenborg se despertaba insistiendo en que había tocado a Dios, y en diferentes ocasiones sostenía que había hablado con Jesús, con Aristóteles, con Abraham Lincoln y con habitantes de los otros cinco planetas. (Urano y Neptuno no se habían descubierto todavía, pues, si no, seguramente hubiera hablado también con uranianos y neptunianos). A veces las visiones revelaban respuestas a misterios científicos, por ejemplo, cómo los cuerpos comidos por los gusanos se reconstituirían el Día del Juicio. Otros trances eran más informales, como el momento en que había almorzado con los ángeles y descubrió que algunos de ellos odiaban la mantequilla. Sin embargo, en otra ocasión Dios le gastó una broma pesada y convirtió el pelo de Swedenborg en un nido de serpientes de Medusa. Frente a estas visiones intensas, los placeres que producía la ciencia del cerebro habían perdido su encanto, y a partir de 1744

se dedicó a hacer crónicas de estas revelaciones.

Swedenborg murió en 1771, y la historia ha emitido un veredicto dividido sobre su legado. Sus diarios de sueños ecléticos encantaron los gustos de Coleridge, de Blake, de Goethe y de Yeats. Mientras que Kant lo rechazó como «el más fanático de todos los fanáticos». Muchos otros observadores estaban igualmente desconcertados. ¿Qué podía transformar a un caballero dedicado a la ciencia, talentoso y reservado, en alguien a quien John Wesley consideró «uno de los locos más ingeniosos, vivaces y divertidos que se hubieran dedicado a escribir»? La respuesta puede ser la epilepsia.

En su nivel más básico, la epilepsia implica que las neuronas se activan cuando no deberían hacerlo y provocan tormentas de actividad eléctrica dentro del cerebro. Las neuronas pueden fallar por muchas razones. Algunas neuronas inadaptadas nacieron con canales de membranas deformes y no pueden regular el flujo de iones que entran y salen. En otras ocasiones, cuando los axones están dañados, las neuronas empiezan a liberarse espontáneamente, como cables eléctricos desgastados. En ocasiones, estas perturbaciones tienen lugar solo localmente, y sola un lugar del cerebro se estropea, el llamado *ataque parcial*. En otros casos, el ataque provoca un corto circuito en todo el cerebro y produce un ataque de categoría de *grand mal* o de *petit mal*. El *grand mal* (ahora denominado *convulsiones tónico-clónicas*) empieza produciendo rigidez muscular en la persona, que termina agitándose con fuerza y echando espuma, lo que es un estereotipo y es en lo que la mayoría piensa al hablar de epilepsia. En el llamado

*petit mal* no hay convulsiones, pero generalmente hay ausencias, en las que la víctima queda inmovilizada y su mente se queda en blanco por un momento. (La esposa de McKinley, Ida, padecía *petit mal*. Durante las cenas de Estado, McKinley a veces le cubría la cara con una servilleta y decía fanfarroneadas durante unos minutos para distraer la atención).

Los disparadores de ataques epilépticos pueden ser extrañamente específicos: un perfume nocivo, destellos de luz, fichas de mahjong, cubos de Rubik, instrumentos de viento, gusanos. Aunque son potencialmente embarazosas, las convulsiones no comprometen la calidad de vida de la persona, y en casos raros la benefician. Algunas víctimas de la primera convulsión encuentran que de pronto pueden dibujar mucho mejor o que pueden apreciar la poesía. Algunos sujetos (pero solamente mujeres hasta ahora; lo siento, chicos) tienen orgasmos durante las convulsiones. Aparte de los disparadores específicos, las convulsiones surgen más comúnmente durante etapas de estrés o de trastorno psicológico. Posiblemente el mejor ejemplo de esto sea Fiódor Dostoievski.

Los biógrafos no se ponen de acuerdo en si Dostoievski padecía convulsiones cuando era joven, pero él mismo dijo que su epilepsia empezó después de que estuvo a punto de ser ejecutado en Siberia. Dostoievski fue arrestado junto con algunos compañeros radicales en abril de 1849, acusado de fraguar la caída del zar Nicolás. En diciembre, algunos soldados los llevaron a todos ellos a una plaza pública nevada que tenía tres postes altos. Hasta entonces, los camaradas habían supuesto que se librarían picando piedra por un

tiempo. A continuación, llegó un sacerdote junto con un pelotón de fusilamiento. Los funcionarios entregaron a los prisioneros batas blancas para que se las pusieran como mortajas. Dostoievski se puso frenético, especialmente cuando un amigo le señaló una carreta llena de lo que parecían ataúdes. Entre tanto, los soldados condujeron a los líderes a los postes y les cubrieron los ojos con capuchas blancas. Los hombres armados levantaron sus rifles. Fue un minuto de agonía. De pronto los rifles bajaron y un mensajero montado a caballo llegó estrepitosamente portando un perdón. En realidad, Nicolás había montado toda la escena para dar una lección a los rufianes, pero el estrés desquició a Dostoievski. Y después de que había pasado algunos meses en un campo de trabajo (el zar no los perdonó *tan* fácilmente), los guardias abusivos y las duras condiciones del tiempo finalmente lo llevaron al límite y tuvo su primer ataque serio: gritos, espuma en la boca, convulsiones; esto es, todos los síntomas.

Esta primera convulsión disminuyó el umbral dentro del cerebro de Dostoievski, y después de eso, cualquier ligero factor estresante, mental o físico, podía tirarlo. Tomar mucha champaña podía desencadenar ataques, al igual que permanecer despierto toda la noche para escribir o perder dinero en la ruleta. Incluso las conversaciones podían empeorar su estado. En 1863, durante una tertulia filosófica con un amigo, Dostoievski comenzó a pasearse de un lado para otro, agitando los brazos e incluso llegando a delirar. De pronto se tambaleó. La cara se le contorsionó y las pupilas se le dilataron, y cuando abrió la boca, se le escapó un gemido, los



músculos de su pecho se habían contraído y provocaron que expulsara el aire. La convulsión que siguió fue intensa. Un incidente similar ocurrió unos años después, cuando cayó sobre un diván en la sala de la familia de su esposa y empezó a dar alaridos (vaya manera de quedar bien con sus suegros). Los sueños también podían provocarle un ataque, tras lo que generalmente mojaba la cama. Dostoievski comparaba las convulsiones con una posesión demoníaca, y a menudo plasmaba en sus escritos la agonía que le producían, incluyendo personajes epilépticos en *Los hermanos Karamazov*, *Humillados y ofendidos* y *El príncipe idiota*.

Es muy probable que Dostoievski tuviera epilepsia del lóbulo temporal. (Como se mencionó, los lóbulos temporales se encuentran detrás de las sienes y envuelven lateralmente el cerebro, como una especie de orejeras). No todos los epilépticos del lóbulo temporal caen y echan espuma; muchos de ellos experimentan un aura distintiva. Las auras son visiones, sonidos, olores, hormigueos que aparecen antes de las convulsiones: un presagio de que lo peor está por venir. La mayor parte de los epilépticos experimenta cierta clase de auras, pero otros, no. Los epilépticos del lóbulo temporal las encuentran desagradables: algunos pobres huelen heces que se están quemando, sienten hormigas que se deslizan debajo de la piel o echan flatulencias espantosas. Pero, por alguna razón —tal vez porque las estructuras límbicas cercanas se aceleran—, las auras que se originan en los lóbulos temporales se sienten emocionalmente más ricas y a menudo cargadas de un sentido sobrenatural. Algunas víctimas incluso sienten que su «alma» se

une con la divinidad. (No es de sorprenderse que los médicos antiguos llamaran a la epilepsia la *enfermedad sagrada*). Por su parte, las convulsiones de Dostoievski estaban precedidas de una rara *aura extática* que le hacía sentir un éxtasis tan intenso que le producía dolor. Como le contó a un amigo: «Tal gozo sería inconcebible en la vida ordinaria [...] completa armonía interior y con el mundo». Después se sentía destrozado: herido, deprimido, acosado por pensamientos del mal y de culpa (motivos familiares en su ficción). Pero Dostoievski insistía en que valía la pena el mal momento: «Por unos cuantos segundos de tal gozo, daría diez o más años de mi vida, incluso toda mi vida».

La epilepsia del lóbulo temporal ha transformado la vida de otras personas en forma similar. Al parecer todos los seres humanos tienen circuitos mentales que reconocen ciertas cosas como sagradas que nos predisponen a sentirnos un tanto espirituales. Es una característica de nuestros cerebros (exceptuando tal vez a Richard Dawkins). Pero las convulsiones del lóbulo temporal parecen hipercargar estos circuitos y a menudo dejan a las víctimas intensamente religiosas, como si Dios personalmente las hubiera escogido como testigos. Incluso si las víctimas no se vuelven religiosas, sus personalidades a menudo cambian de manera previsible. Se preocupan por la moralidad y a menudo pierden por completo el sentido del humor (en Dostoievski son contadas las arrugas producidas por la risa). Se vuelven insoportables y necios en las conversaciones, negándose a terminarlas a pesar de claros signos de aburrimiento por parte de los otros. Y por cualquier razón,

muchas víctimas empiezan a escribir compulsivamente. Pueden llenar página tras página de versos malos o de aforismos, o incluso pueden copiar las letras de las canciones o las etiquetas de la comida. Los que visitan el paraíso a menudo hacen una crónica de sus visiones con detalles extremos.

Basándose en estos síntomas, especialmente la rectitud y el repentino despertar espiritual, los médicos modernos han diagnosticado en retrospectiva a ciertos iconos religiosos como epilépticos, entre ellos san Pablo (la luz cegadora, el estupor cerca de Damasco), Mahoma (los viajes al cielo) y Juana de Arco (las visiones, el sentido de destino). Swedenborg también cae en este perfil. Experimentó una conversión en forma abrupta, escribió como un adicto a las metanfetaminas (su libro, *Arcana Cœlestia*, tenía dos millones de palabras) y a menudo temblaba y caía sin sentido durante las visiones. En una ocasión llegó a sentir «ángeles» que le ponían la lengua entre los dientes para sujetarla con la mordida e impedir así que se ahogara (un peligro común es que durante las convulsiones se traguen la lengua).

Pero al mismo tiempo hay problemas para estereotipar a Swedenborg y a otros sujetos religiosos como epilépticos. La mayor parte de las convulsiones duran unos cuantos segundos o minutos, no las horas que algunos profetas pasan inmersos en trances. Y a causa de que un ataque temporal puede paralizar el hipocampo, que ayuda a formar los recuerdos, muchos epilépticos del lóbulo temporal después no pueden recordar sus visiones con mucho detalle (incluso Dostoievski caía en descripciones vagas al relatar el

contenido de sus visiones). En tanto que en los trances de Swedenborg se mezclaban visiones, sonidos y olores en un espumarajo celestial y excitante, la mayor parte de los epilépticos alucina con un solo sentido. Resulta más concluyente el hecho de que las auras de la mayor parte de los epilépticos son tediosas; una y otra vez producen la misma luz refulgente, el mismo coro de voces o los mismos olores de manjares deliciosos.

Así, aunque la epilepsia muy bien puede haber inducido sus visiones —la idea tiene sentido—, es importante recordar que Juana de Arco, Swedenborg, san Pablo y otras personas trascendieron su epilepsia. Probablemente nadie, salvo Juana, hubiera fortalecido el espíritu de Francia; nadie, salvo Swedenborg, hubiera imaginado ángeles comiendo mantequilla. Por lo que respecta a algún tic neurológico, la epilepsia del lóbulo temporal no hace borrón y cuenta nueva mental. Simplemente moldea y remodela lo que ya está ahí.

\* \* \* \*

La investigación de la actividad eléctrica dentro del cerebro, incluyendo las convulsiones, ha hecho más que simplemente echar luz sobre los orígenes del sentimiento religioso. También iluminó uno de los debates eternos de la historia de la neurociencia: si el cerebro tiene partes especializadas que controlan diferentes facultades mentales o si, como el alma indivisible, el cerebro no puede subdividirse en unidades más pequeñas.

Los partidarios de la indivisibilidad dominaron a mediados del siglo XIX; pero las cosas empezaron a cambiar en la década de 1860. En

1861, Paul Broca descubrió que mucha gente que había perdido la capacidad de hablar tenía lesiones en la misma parte del lóbulo frontal (más sobre Broca y el lenguaje más adelante). Más o menos en el mismo tiempo, el neurólogo inglés John Hughlings Jackson observó que muchos epilépticos tenían convulsiones asombrosamente similares. No eran estallidos de *grand mal* o éxtasis del lóbulo temporal, sino leves perlesías con temblores que empezaban en un punto y «marchaban» hacia arriba y hacia abajo del cuerpo en un orden invariable. Si el dedo gordo del pie empezaba a temblar, seguían el pie, la pantorrilla y la pierna, siempre en ese orden. Si el codo empezaba a temblar, le seguían el antebrazo, la mano y cada uno de los dedos. Jackson dedujo que el cerebro debía tener un mapa del cuerpo con territorios separados y que un huracán de convulsiones debía rondar a través de este mapa de región en región. Esta investigación tenía una intensidad especial para Jackson, dado que uno de los epilépticos que estudiaba era su esposa Elizabeth, que murió a la edad de 40 años a causa de complicaciones de la enfermedad. Aunque nunca fue un hombre cálido —Jackson rara vez se preocupaba por recordar los nombres de sus pacientes—, la muerte de Elizabeth lo devastó, y a partir de entonces vivió medio recluido.

La investigación de la localización de las partes del cerebro adquirió un nuevo estímulo a principios de la década de 1870. Primero, un par de berlineses barbones, Gustav Fritsch y Eduard Hitzig, comenzaron una serie de experimentos en cerebros de perros anestesiados. Realizaron la mayor parte de estos experimentos en

una habitación libre de la casa de Hitzig, sujetando a los perros con correas en el tocador de Frau Hitzig. Aplicando chispas a diferentes puntos del cerebro, el dúo logró agitar las extremidades de los perros y crispas sus caras. Otro científico los superó en 1873: hizo que los gatos extendieran sus garras como si estuvieran jugando con un cordel, hicieron a los perros retraer los labios como si estuvieran gruñendo e incluso hicieron a un conejo bajarse de la mesa dando una voltereta. Ambas series de experimentos demostraron que la electricidad podía excitar la superficie del cerebro y proporcionaron un mapa rudimentario de los centros del movimiento y de la sensación.

Por más tentadora que haya sido esta investigación, no impresionó a nadie, principalmente porque implicaba a animales pequeños. Sin duda, el cerebro humano difería, tal vez en forma significativa. Para confirmar la existencia de regiones especializadas del cerebro en los seres humanos, los científicos necesitaban un caso de prueba en humanos. Finalmente apareció en 1874, en Ohio. Su historia podría haber sido un triunfo de la medicina del siglo XIX; pero, en lugar de ello, se convirtió en un ejemplo destacado de arrogancia científica y de abuso de poder.

Tras haber servido en el ejército de la Unión, un médico con una gran barba, llamado Robert Bartholow, se fue a Cincinnati en 1864. Aunque era considerado de carácter muy frío, atraía a muchísimos pacientes y pronto inauguró una de las primeras «salas electroterapéuticas» en el Good Samaritan Hospital. La sala tenía una silla para que se sentaran los pacientes y dos generadores, uno

—que parecía una máquina de coser muy grande con rollos de metal a su alrededor— producía corriente alterna, y el otro —que parecía una alacena de madera llena de frascos con fluidos— producía corriente directa. La electricidad de los aparatos fluía a tazas de succión de metal o a sondas de metal delgadas que Bartholow usaba para tratar pólipos, cáncer, hemorroides, parálisis, impotencia y prácticamente cualquier otro achaque. Incluso fabricó unas pantuflas especiales de esponja para que causaran hormigueo en los pies de sus pacientes.

Los experimentos con los cerebros de animales habían cautivado a Bartholow, y algunos historiadores sospechan que tan pronto como la pobre Mary Rafferty se quitó la peluca en la oficina del médico, este, de 42 años, decidió qué hacer. Rafferty, una criada irlandesa de 30 años con debilidad mental, una mañana había caído en un fuego siendo moza y se había quemado tanto el cuero cabelludo que nunca más le volvió a crecer el pelo. Usaba una peluca sobre sus cicatrices, pero en diciembre de 1872 le apareció una úlcera maligna bajo el cuero cabelludo. Rafferty creía que la úlcera había sido provocada por el armazón de barbas de ballena afiladas de la peluca, que se le clavaban en la piel. Bartholow diagnosticó cáncer. Cualquiera que haya sido la causa, cuando Rafferty llegó al Good Samaritan en junio de 1874, se había abierto un hoyo de dos pulgadas en su cráneo, y un Bartholow con los ojos como platos pudo ver sus lóbulos parietales pulsando.



*El cerebro expuesto de Mary Rafferty, objeto de uno de los experimentos menos éticos en la historia de la medicina.*

Haciendo lo que podían, las monjas que trabajaban como enfermeras vendaban y volvían a vendar la herida de Rafferty. Pero ella no mejoraba, y en marzo claramente estaba moribunda. Aproximadamente en este tiempo, Bartholow se le acercó y, mostrándose encantador, le preguntó si quería someterse a algunas pruebas. Al defenderse posteriormente, Bartholow recordó que Rafferty había aceptado «con mucho gusto». Dada su debilidad mental, probablemente ella no comprendió lo que había aceptado. De todas formas, Bartholow la sentó en la sala electroterapéutica y le quitó su turbante de vendas. A continuación metió dos electrodos en forma de aguja en su materia gris y encendió el generador que parecía máquina de coser.



Basándose en la reacción de Rafferty, Bartholow debe de haber presionado sus centros motores: sus piernas dieron patadas, sus brazos se agitaron, su cuello dio una vuelta como si fuera búho. Posteriormente Bartholow sostenía que ella había sonreído durante esta danza macabra, pero dado que ella también chillaba todo el tiempo, probablemente sus músculos faciales se habían torcido en una apariencia de alegría. (La superficie del cerebro no puede sentir dolor, pero sus regiones inferiores sí pueden; excitar el cerebro también puede producir dolor en el cuerpo). Como ella seguía sonriendo, Bartholow siguió adelante, cambiando de lugar las agujas electrificadas y aumentando la corriente para que hubiera «una reacción más categórica». Y lo consiguió. Las pupilas de la mujer se dilataron, sus labios se pusieron azules, su boca echaba espuma. Empezó a respirar en forma irregular y pronto sufrió una convulsión, cinco minutos completos de fuerte agitación. En ese momento Bartholow terminó su experimento, y Rafferty cayó en su cama pálida y mareada. Sus pupilas también estaban «marchitas», muertas e insensibles. No obstante, Bartholow decidió aplicar electricidad al cerebro de la mujer unos días después, esta vez utilizando su generador del armario de madera. Resulta comprensible que la mera vista del equipo indujera una especie de convulsión postraumática en Rafferty y quedara inconsciente («estúpida e incoherente», en palabras de Bartholow). A regañadientes, Bartholow pospuso sus experimentos y Rafferty murió antes de que él pudiera reiniciarlos. Una autopsia encontró huellas de agujas de una pulgada de profundidad en su cerebro.

Cuando Bartholow despreocupadamente publicó estos resultados, el mundo médico se volvió contra él como una reacción autoinmune: los médicos de todo el mundo se lamentaron y la American Medical Association lo censuró. Mortificado pero desafiante, Bartholow contestó que Rafferty había dado su consentimiento informado: ella había dicho que sí. Y a pesar de todas las protestas encomiables, argumentó que había demostrado lo que se había propuesto: que el cerebro humano tenía regiones de funcionamiento especializadas que los médicos podrían demostrar con electricidad. Habiendo reclamado su posición como pionero, Bartholow admitió que, dado el resultado no óptimo (esto es, la muerte), repetir el experimento «sería criminal en grado sumo». Pero ¿cómo podría haberlo sabido con antelación? Esta endeble disculpa absolvió a Bartholow en ciertos círculos, y su carrera profesional nunca se vio perjudicada: construyó el consultorio más grande de Cincinnati, cofundó la American Neurological Association y ganó doctorados *honoris causa* en Edimburgo y en París. Pero el desastre con sus experimentos probablemente retrasó el estudio del cerebro humano, dado que otros científicos no querían cargar con la mala reputación de otra Mary Rafferty.

A pesar de que algunos científicos, como Harvey Cushing, examinaron el cerebro vivo con electricidad durante las siguientes décadas, el trabajo procedió en forma irregular y tuvo que llegar un hombre de la estatura de Wilder Penfield para rehabilitar completamente el campo. La carrera profesional de Penfield no tuvo un principio prometedor: los primeros dos pacientes a los que les

practicó una cirugía murieron, algo que sucedía frecuentemente en la década de 1920<sup>46</sup>. Sin embargo, perfeccionó sus técnicas y, para finales de la década de 1920, se encargaba de los casos más difíciles de epilepsia en el lugar. Muchos epilépticos tenían cicatrices o tumores en el cerebro, y en tales situaciones, la operación era un caso sencillo de la neurocirugía: sacar el tejido causante del daño. No obstante, Penfield también se hacía cargo de pacientes sin un trauma ni un daño evidentes, lo que implicaba un procedimiento más complicado porque no era claro dónde se encontraba el epicentro de las convulsiones.

Para encontrar el epicentro, Penfield se volvió esencialmente un cartógrafo. A causa de que tan poca gente había explorado antes un cerebro consciente, todos los continentes de los hemisferios neuronales seguían siendo tan incompletos como los mapas de América de principios del siglo XVI. De este modo, Penfield decidió elaborar un mapa mejor valiéndose de la electricidad como su brújula y su sextante. El trabajo marchaba muy bien en 1934, cuando el instituto que él se había comprometido a establecer tras la muerte de Ruth finalmente se abrió en Montreal, un asunto de 1.2 millones de dólares (aproximadamente 21 millones de dólares

---

<sup>46</sup> A pesar de que Cushing redujo de forma drástica los riesgos asociados a la neurocirugía, a otros cirujanos les tomó mucho tiempo adoptar sus procedimientos, y esta operación continuó siendo una de las intervenciones médicas más mortíferas que existían. A principios del siglo XX, en los hospitales de Londres aún morían a causa de complicaciones 75% de los pacientes sometidos a neurocirugías. (Los trepanadores primitivos que trabajaban en Nueva Guinea en esta época, que abrían cráneos con dientes de tiburón y vendaban las heridas con hojas de plátano, solo mataban al 30% de sus pacientes, algo que realmente te hace reflexionar). Además de los antisépticos, el trabajo sobre la localización cerebral ayudó a reducir mucho la mortalidad: en vez de simplemente abrir el cráneo y andar dando tumbos en busca de un tumor o cicatriz, los cirujanos ahora podían estudiar los déficits de sus pacientes y hacer una suposición informada sobre dónde abrirlos.

actuales), y que llamaron el Neuro. El Neuro atrajo a muchísimos científicos brillantes —David Hubel, el que experimentó con la visión de los gatos, empezó allí—, pero el trabajo de elaboración de mapas fue el que resultó ser el más influyente.

Al menos superficialmente, este trabajo se parecía a los experimentos de Roberts Bartholow con Mary Rafferty, en el que Penfield usaba cables electrificados para excitar la superficie del cerebro. No obstante, Penfield usaba voltajes menores y más precisos. Y en vez de tratar al paciente como un instrumento pasivo —recorriendo su cerebro y viendo qué demonios pasaba—, Penfield colaboraba con cada paciente, estimulando con delicadeza diversos puntos del córtex y preguntando qué sentía en cada punto.

A menudo el paciente no sentía nada, pero cuando experimentaba algo, Penfield hacía una marca —un puntito numerado— sobre ese milímetro cuadrado del tejido, y una secretaria que se encontraba detrás de una pared de vidrio registraba los resultados. Los tipos de reacciones variaban geográficamente alrededor del cerebro. Si Penfield estimulaba la corteza auditiva (en la parte posterior), el paciente podía ver líneas, sombras o cruces, los elementos constitutivos de la vista. Si estimulaba la corteza auditiva (arriba de los oídos), el paciente podía oír un zumbido, un silbido o golpeteos. Si estimulaba los centros del movimiento y táctiles, el paciente podía empezar a tragar violentamente o a comentar: «*Ma lengua parece que ta paralizada*». Resulta más provocativo que estimular los centros del habla a menudo hiciera que el paciente cantara contra su voluntad, un aria de *aaaaaa* que se volvía más fuerte

cada segundo. Penfield tenía cierto sentido de malicia y en ocasiones hacía que sus pacientes hablaran solamente para callarlos: «Visité a mi hija *ayeeeeee*». Retó a otro hombre a permanecer en silencio pasara lo que pasara, que tratara de no decir nada con todas sus fuerzas. El paciente apechugó, y Penfield incluso se lo advirtió cuando llegaba la corriente eléctrica. Nada importó: el hombre cantó como un canario. «Gané», dijo Penfield. El hombre se rio.

Estos sondeos neurológicos mejoraron la cirugía cerebral en dos sentidos. En primer lugar, Penfield a menudo lograba poner en movimiento, hasta cierto punto, el aura del paciente, pero no siempre era un proceso agradable, porque las auras podían incluir náuseas, mareos u olores pestilentes. Pero cuando identificaba esa sensación, sabía qué pliegue de tejido quitar a fin de interrumpir el circuito de las convulsiones. En segundo lugar e igual de importante, Penfield sabía lo que *no* debía eliminar. Siempre empezaba sus cirugías determinando las fronteras de los centros del movimiento y del habla del paciente. Así, se podía mantener alejado de dichos centros al penetrar el tejido.



*Un homúnculo sensorial, según Wilder Penfield. El homúnculo sensorial y el homúnculo motor (que no se muestra aquí) son representaciones de cómo se vería el cuerpo humano si el tamaño de cada parte del cuerpo fuera proporcional a la cantidad de materia gris dedicada a hacerlas funcionar.*

Poder determinar qué áreas evitar tenía inesperados beneficios colaterales, dado que le permitía delimitar los centros de movimiento y táctiles con un detalle sin precedentes. Nadie antes que Penfield sabía que la región de la cara se localizaba junto a la región de las manos, o que la cara, los labios y las manos, todos juntos, ocupaban territorios enormes, del tamaño de Canadá. Tales descubrimientos sentaron las bases para la comprensión de los miembros fantasmas en décadas posteriores. En un sentido más amplio, también demostraron lo inusual que era la concepción que

tenía el cerebro sobre el cuerpo. Para recalcar ese aspecto, en la década de 1950 Penfield hizo una caricatura que se volvió famosa, el *homúnculo cortical*, una imagen de cómo serían los seres humanos si el tamaño de cada parte del cuerpo correspondiera con la cantidad de territorio cortical dedicado a controlarlo. Resulta que todos tendríamos piernas como hisopos, unos labios como si nos hubiera picado una abeja y enormes mitones como manos; en nuestros cerebros todos nos vemos como unos malos Giacomettis.

Penfield también encontró evidencias de reconexión del cerebro. En realidad, el atlas del cerebro humano que elaboró Penfield estaba idealizado, una forma platónica que no se ajustaba al cerebro individual. Un nodo del lenguaje de Adam, por ejemplo, podía localizarse varios centímetros más arriba o más abajo que el de Bob. E incluso dentro de Adam, el nodo del lenguaje podría cambiar año con año mientras el cerebro se reconectaba, algo que notó Penfield cuando tenía que operar varias veces al mismo paciente. Contrariamente a las expectativas de la mayor parte de los científicos, cada cerebro, cada mente, tenía una geografía única. Y su geografía cambiaba con el tiempo, dado que los territorios del cerebro cambiaban al igual que las placas continentales.

De todas las cosas que Penfield descubrió sobre el cerebro, había una que apreciaba más. Implicaba a los lóbulos temporales, y apreciaba este descubrimiento porque estaba por encima de los reinos cutres y animalescos del tacto, del movimiento y de la vista, y se elevaba hacia el alma humana. Los neurocientíficos habían rechazado por mucho tiempo la existencia de lóbulos temporales, de

modo que cuando en 1931 Penfield aplicó energía eléctrica al lóbulo temporal de una paciente, tenía pocas esperanzas de encontrar algo que valiera la pena. En lugar de una sensación típica —un zumbido vago, una luz verde—, la mente de la paciente se transportó hasta el nacimiento de su hija, veinte años atrás; una visión inusualmente nítida y específica. Penfield, confundido, nunca hizo un seguimiento de esto. (Recordaba que, por aquel entonces, había pensado: «Nunca se ha pretendido que los hombres deban entender [a las mujeres] por completo»). Pero cinco años después provocó un recuerdo claro y similar en el lóbulo temporal de una adolescente. Ella se transportó a una tarde idílica durante su infancia, que había pasado retozando con sus hermanos en el campo. Desafortunadamente, un perverso había arruinado todo al acercarse a la niña sigilosamente por atrás con un saco de arpillera que se retorció; él preguntó: «¿Te gustaría meterte en esta bolsa con las serpientes?». Este recuerdo resultó ser el aura de las convulsiones de la niña, por lo que Penfield se dio cuenta de que tenía que extirpar este tejido. Pero en esta ocasión, Penfield primero tomó notas cuidadosas y después decidió investigar mejor el lóbulo temporal.

De hecho, a pesar de que mantuvo este trabajo un tanto secreto, Penfield pasó las dos décadas siguientes investigando todas las visiones del lóbulo temporal que pudo. Algunas visiones de la gente eran mundanas. Un hombre vio un cartel de 7UP. Una mujer retrató a su vecino dipsomaniaco, el señor Meerburger. Otra mujer oía una orquesta que intensificaba y apagaba el sonido cada vez que Penfield bajaba y levantaba su cable electrificado, como si él



estuviera poniendo una aguja en un gramófono (la mujer, de hecho, acusó a Penfield de esconder un fonógrafo en el quirófano). Sin embargo, otras visiones eran más profundas. Otras personas veían destellos del cielo u oían coros angelicales, la clase de auras que hacen que la gente se vuelva hacia la religión. Algunas personas veían pasar su vida velozmente ante sus ojos, y un hombre gritó: «¡Oh, Dios mío!, estoy saliendo de mi cuerpo!», y se encontró desplazándose sobre su propia operación.

Inicialmente, emocionado en demasía, Penfield pensó que había encontrado el lugar de la conciencia humana en los lóbulos temporales. Posteriormente reconsideró esa opinión y colocó la conciencia en un lugar más profundo, en algún lugar cerca del tronco cerebral. (Esto explicaría la razón por la que los pacientes nunca perdían la conciencia durante las operaciones, incluso cuando los cirujanos extraían puñados completos del cerebro superior. Posteriormente, sin embargo, veremos la razón por la que Penfield estaba equivocado en sus suposiciones y por qué tiene poco sentido buscar un solo lugar de la conciencia). A pesar de todo, Penfield sostenía que al trabajar con los lóbulos temporales al menos daba *acceso* a la conciencia de la gente: una forma de acceder a sus esencias interiores, tal vez incluso a sus almas más recónditas.

Tales cavilaciones pusieron a Penfield fuera de la corriente dominante de la neurociencia, aunque no tan alejado. Históricamente, los pensadores siempre han comparado el cerebro con las maravillas tecnológicas de su época: los médicos romanos lo

equiparaban a los acueductos; Descartes vio en él un órgano de catedral; científicos de la Revolución Industrial hablaban de fábricas, de telares y de relojes; a principios del siglo XX estaban de moda los tableros de control de los teléfonos. Estas son analogías materialistas, pero la neurociencia siempre ha tolerado bastante misticismo. *De Humani Corporis*, de Andreas Vesalius, provocó tanto odio en parte porque su precisa interpretación del cerebro no dejaba lugares imprecisos donde pudiera acampar el alma. Las generaciones posteriores de neurocientíficos incluso tenían inclinaciones espirituales más fuertes. Penfield trató de equilibrar la diferencia: comparaba el cerebro humano con una computadora, pero insistía en que el cerebro también tenía un programador, una esencia inmaterial que lo operaba.

Sin embargo, es innegable que los neurocientíficos se volvieron más materialistas durante el siglo pasado: el viejo dicho de que «el cerebro secreta el pensamiento de la misma manera que el hígado secreta bilis» resume su metafísica. Las convicciones religiosas de Penfield, no obstante, solo se volvieron más profundas al envejecer, especialmente cuando encontró nuevos alivios espirituales. A la edad de 50 años, por ejemplo, comenzó a trabajar en una novela religiosa de formación (*Bildungsroman*) sobre Abraham, titulada *No Other Gods* [No otros dioses]. Al igual que le sucedió a Silas Weir Mitchell, encontró que solo a través de los relatos podía llegar a ciertas verdades sobre la condición humana. (Más adelante, Penfield publicó una segunda novela sobre Hipócrates, quien había estudiado la epilepsia y el problema mente-cerebro en la antigua

Grecia).

Penfield incluso se atrevió a dar conferencias aquí y allá sobre cómo la mente surge del cerebro; conferencias en las que citaba a Job y los Proverbios, y con astucia promovía el dualismo de la mente y el cuerpo. Lograba convencer porque esta teoría dualista estaba basada en toda una vida de observaciones quirúrgicas. Por ejemplo, aunque podía hacer que sus pacientes dieran patadas o produjeran gemidos durante la cirugía, hacía hincapié en que los pacientes siempre se sentían obligados a actuar. Nunca logró activar su *deseo* de actuar, lo que le demostraba que la voluntad se encontraba por encima del cerebro material. Penfield también declaraba que la simple electricidad, en tanto que podía invocar escenas mentales completas, nunca podía provocar un pensamiento real de alto nivel: la gente oía orquestas, pero nunca componía música o profundizaba en teoremas matemáticos. Penfield consideraba que el pensamiento real no podía obtenerse al engañar al cerebro, porque la mente se ubica más allá del cerebro.

Sin embargo, por más seductoras que fueran estas ideas, Penfield nunca pudo plasmarlas por completo en una filosofía coherente de la mente, del cerebro y del alma. Así, poco antes de cumplir 70 años, se retiró del ajetreo de la cirugía para enfocarse de tiempo completo en esta tarea. Mes a mes oscilaba entre el optimismo y la desesperación sobre sus posibles avances en el problema de la mente, el cuerpo y el alma. Nunca perdió la fe en que el alma existía ni en que algunas personas, como los epilépticos del lóbulo temporal, estaban en contacto directo con Dios. Pero Penfield solo

logró que muy pocos colegas se tomaran en serio el dualismo, y una observación frívola que había hecho cuando era joven debe de haberlo obsesionado en sus últimos años: «Cuando un científico recurre a la filosofía —afirmaba con desprecio— sabemos que ya está cuesta abajo».

Al igual que Descartes, Swedenborg y muchos otros, Penfield nunca resolvió la paradoja mente-cuerpo-alma, y su evidencia para sostener el dualismo parecía más endeble año con año. Entre muchos otros aspectos, los neurocientíficos ahora saben que hay áreas del cerebro que cuando se excitan pueden inducir un deseo de moverse o de hablar. Al parecer, el libre albedrío es solamente un circuito del cerebro (en el siguiente capítulo habrá más sobre esto). Y aunque puede que los neurocientíficos no sepan la forma en que nuestra tapioca da lugar a nuestra gloriosa mente cuando se electrifica dentro de nuestro cráneo, la solución de Penfield —decidir con antelación que tenemos alma y que el alma explica todo lo que no entendemos del cerebro— parece una evasión, una traición al *ethos* científico.

No obstante, a diferencia de la mayoría de las personas que se han expresado con verborrea grandilocuente sobre el cerebro y el alma, Penfield hizo contribuciones reales y seminales a la neurociencia. «La cirugía cerebral es una profesión terrible», escribió en una ocasión a su madre. «Si no hubiera sentido que se volvería muy diferente en el curso de mi vida, la odiaría». La cirugía del cerebro realmente mejoró no solo durante la vida de Penfield, sino gracias a su vida. Y su enfoque innovador, inquebrantable en el trazo del

mapa del cerebro, proporcionó los primeros atisbos reales del fantasma en la máquina: las sensaciones y emociones, e incluso las indiscutibles ilusiones, que es lo que, al fin y al cabo, nos hace humanos.

## Capítulo 9

## Los trucos de la mente

Hemos visto cómo las emociones y otros fenómenos mentales nos ayudan a tomar decisiones y a formar creencias. Pero, cuando las cosas salen mal —y sí pasa—, caemos en engaños.



Para asegurar la paz duradera en la Tierra, Woodrow Wilson primero debió conquistar el senado de Estados Unidos. Al terminar la Primera Guerra Mundial, Wilson advirtió que la civilización no podría sobrevivir a una segunda. Por ello quería que el Congreso adoptara el tratado de la Liga de las Naciones, que él consideraba la última y mejor esperanza de la humanidad para conseguir la paz. Pero se enfrentó al pragmatismo político del senado, cuyos

miembros sentían que el tratado sacrificaría la autonomía nacional. Así que en el otoño de 1919, el presidente Wilson presentó su caso ante el pueblo estadounidense, iniciando una gira de casi 13 000 kilómetros y 22 días, con el fin de provocar la indignación y acabar con sus opositores. En vez de eso, la gira acabó con Wilson.

Tras la parada número uno, Seattle, Wilson y su comitiva avanzaron por la costa del Pacífico, luego giraron al este, hacia las Rocallosas. Wilson ya se sentía débil cuando le dio el mal de altura cerca de Denver, y el 25 de septiembre, en Pueblo, tropezó al subir al podio a causa de un agudo dolor de cabeza. A pesar de ello, esa tarde tomó un tren hacia Wichita. Apenas habían avanzado 32 km cuando empezó a sentirse mal, y su doctor sugirió que detuvieran el tren y que caminara por la terracería. Durante el paseo, Wilson conoció a un campesino que le regaló una col y unas manzanas, luego saltó una cerca para hablar con un soldado herido en un porche. Volvió al tren como nuevo. Pero a las 2 a. m. tocó a la puerta del vagón-dormitorio de su esposa, Edith, quejándose de otro insoportable dolor de cabeza. Lo más inquietante fue cuando el médico de Wilson, Cary Grayson, notó que la mitad, solo la mitad, de la cara del presidente empezaba a tener contracciones.

Grayson ya atendía a Wilson por diversos padecimientos, como presión alta, migrañas intermitentes y malestar intestinal (al que Wilson llamaba «caos en Centroamérica»). En retrospectiva, Wilson probablemente también sufrió dos miniderrames cerebrales en 1896 y 1906. El mismo Silas Weir Mitchell había examinado al presidente electo en 1912, y había afirmado que Wilson no sobreviviría su

primer mandato. Después de ello, año tras año, Grayson fue testigo de cómo Wilson se volvía cada vez más frágil. Incluso le rogó que no hiciera la gira de 1919, una petición que enfureció a Wilson y a la que calificó de acto de insubordinación. Ahora, a las afueras de Wichita, Grayson ordenó detener el tren y sugirió que Wilson cancelara los discursos restantes. Inusitadamente, el presidente, demasiado débil para pelear, cedió. Wilson pasó la mayor parte de las 36 horas del camino a casa viendo por la ventana y llorando ocasionalmente. El lado izquierdo de su cara colgaba cada vez más con el paso de las horas.

De vuelta en Washington, un atroz dolor craneal le impidió trabajar, y pasó sus días jugando billar, paseando en los autos para las giras y viendo películas mudas en el cine de la Casa Blanca. Mientras tanto, el tratado de la Liga de las Naciones se estancó en el Senado. La némesis de Wilson, el senador Henry Cabot Lodge, incluso comenzó a burlarse de la calidad literaria de la grandilocuente acta constitutiva, escrita por el mismo Wilson.

A las 8:30 de la mañana del 2 de octubre, Edith fue a ver a Wilson y lo encontró despierto en su cama, pero débil y quejándose de entumecimiento. Edith hizo que se apoyara sobre ella y con dificultad lo llevó hasta el baño. Luego fue a buscar a Grayson. Cuando regresó, Wilson estaba tendido en el piso, medio desnudo e inconsciente. Edith y Grayson inmediatamente cerraron la habitación de Wilson a los visitantes, pero más tarde uno de los guías de la Casa Blanca se asomó y lo vio tendido cual figura de cera, como si estuviera muerto, mostrando la carne viva que le



habían dejado las heridas en la nariz y en la sien, cuando se desplomó golpeándose con la tubería de la tina.

Durante los siguientes meses, los sirvientes debieron empujar a Wilson en una silla de ruedas cada mañana y darle de comer en la boca. El último derrame le había paralizado el lado izquierdo, y pasaba la mayoría de sus días escuchando a Edith leer o ensimismado en el jardín. Mientras tanto, Washington avanzaba lentamente sin él, ya que al principio muy poca gente se enteró del derrame (ciertamente no había sido del conocimiento público). Grayson le había presentado a Edith al recién enviudado Wilson en marzo de 1915, y ella le devolvió el favor a Grayson presionando a Wilson para que lo ascendiera a contralmirante, ignorando a docenas de candidatos mejor calificados. Ahora los dos grandes amigos conspiraban para esconder el estado de salud de Wilson a la mayoría de los miembros del gabinete e incluso al vicepresidente, una situación constitucionalmente arriesgada. Antes de 1919, cinco presidentes habían muerto durante sus mandatos, la mayoría de ellos rápidamente; solo Garfield resistió un poco más y permaneció lúcido. Pero no Wilson. A finales de noviembre, un secretario de Prensa pintó una inquietante imagen de Wilson como «un hombre viejo, destruido y devastado, arrastrándose, con el brazo izquierdo inerte, los dedos contraídos como una garra y el lado derecho de la cara colgando aterradoramente. Su voz no es humana, gorgojea, suena como la de un autómatas». En el vacío de poder<sup>47</sup>, Edith

---

<sup>47</sup> Aún no hay directrices claras acerca de quién puede juzgar si el presidente es mentalmente capaz de desempeñarse en su puesto, si es que alguien puede hacerlo. Con frecuencia decimos que el vicepresidente está a un latido de la presidencia, pero el país mismo —especialmente

básicamente se convirtió en la primera mujer presidente: controlaba los documentos que Wilson veía y enviaba memos a su nombre, pero con la letra de ella.

Wilson reanudó sus funciones presidenciales unos meses más tarde, pero continuó teniendo problemas. Usaba un bastón y cojeaba, y los fotógrafos evitaban retratar la parte izquierda de su cara, que parecía derretida. Neurológicamente, estaba peor. De por sí un hombre frío, Wilson se volvió incluso más insensible y arrogante, una señal de inflexibilidad mental. Al mismo tiempo, era propenso al llanto, una señal de inestabilidad emocional. Lo más extraño de todo es que dejó de notar las cosas a su izquierda. No se trataba de un problema visual pues, técnicamente, Wilson podía ver cosas a su siniestra: no chocaba contra los muebles, por ejemplo, ya que su cerebro inconsciente lo ayudaba a evitarlos. Pero, conscientemente, él no *notaba* las cosas a su izquierda a menos que alguien se las señalara. Como ejemplo hipotético, podía tener una docena de plumas fuente apiladas en la parte izquierda de su escritorio, pero a menos que también hubiera una del lado derecho, se quejaría de no tener una pluma a la mano. Era como si toda la parte izquierda de su mundo no contara. Sus perplejos asistentes debieron reorganizar su oficina, y aprendieron a conducir a los invitados hacia su lado derecho, pues de lo contrario les hacía el desaire.

Con el tiempo, la intransigencia de Wilson condenó a la Liga. Él

---

dados los delirios que a menudo aquejan a las víctimas de derrames— siempre está a un pequeño desgarrar arterial de una crisis constitucional.

rechazó todas las sugerencias para modificar su acta constitutiva — era la paz al estilo Wilson o irse al diablo— y el movimiento de ratificación languideció. Sin embargo, convencido de que más tarde podría presionar a la Liga a través del Congreso, y a pesar de que se había convertido en un verdadero ermitaño, en 1920 Wilson comenzó a hacer campaña para un tercer mandato presidencial. Ese año, Edith, Grayson y otros compasivamente boicotearon su campaña en la Convención Nacional Demócrata, en San Francisco, esparciendo rumores —de hecho, la realidad— sobre las discapacidades de Wilson. Al año siguiente, Wilson dejó la Casa Blanca con lágrimas en los ojos, e incluso en su chochez siguió convencido de no haber perdido una sola gota de vigor mental. Todavía en enero de 1924 se sentaba a su escritorio y hacía borradores de su tercer discurso inaugural. Murió dos semanas después, cuando finalmente se agotó su dañado cerebro.

Cincuenta años más tarde, en una rama distinta pero igual de importante del gobierno, un juez de la Corte Suprema de Estados Unidos repitió la triste farsa de Wilson. Para 1974, William O. Douglas se había convertido en el juez con mayor antigüedad en la historia de la Corte, habiendo sido nombrado por fdr en 1939. También se había convertido en un revoltoso y liberal trotamundos, y en un paria para los conservadores: mientras fue presidente de la Cámara de Representantes de EEUU, Gerald Ford intentó destituirlo. El 31 de diciembre de 1974 Douglas llegó a Bahamas para celebrar el Año Nuevo, acompañado por su cuarta esposa, una rubia de 31 años que ni siquiera había nacido cuando él entró a la

Corte. A unas horas de aterrizar, Douglas sufrió un derrame y se desplomó.

Fue evacuado en avión desde Nassau y llegó al Hospital Walter Reed, en Washington, donde convaleció por varias semanas. En total perdió 21 votaciones en la Corte Suprema, y a pesar de que sus doctores notaban poco progreso —Douglas no podía caminar y su lado izquierdo seguía paralizado—, se rehusó a renunciar a la Corte. Finalmente, en marzo atosigó a un doctor hasta que este le dio un pase nocturno para visitar a su esposa. Pero en vez de ir a su casa, Douglas le pidió a su chofer (desde luego él no podía conducir) que lo llevara a su oficina. Empezó a ponerse al corriente esa noche, y nunca más volvió al hospital.

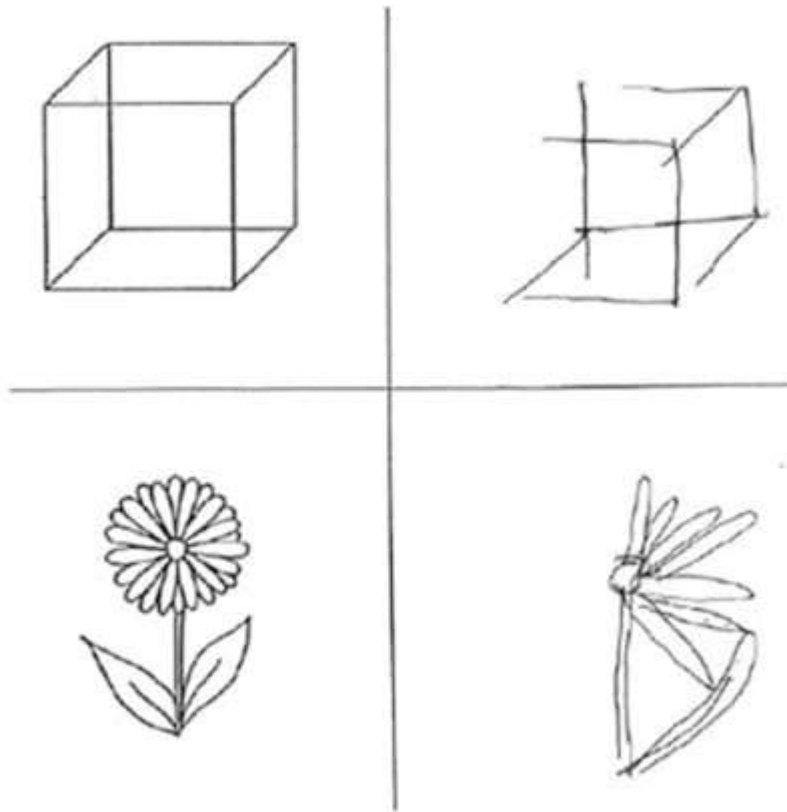
Douglas tenía buenos motivos para no renunciar. Su viejo enemigo, Gerald Ford, se había vuelto presidente, y Douglas temía que Ford «nombrara a un cabrón» para reemplazarlo. Además, durante ese período, la corte tendría importantes audiencias sobre financiamiento de campañas y la pena de muerte. Pero sobre todo Douglas se negó a renunciar porque creía que no había nada mal en él. Al principio les dijo a los reporteros, al estilo Gerry Ford, que lejos de haber tenido un derrame, solo se había tropezado, y que había quedado un poco magullado (ni qué decir de la dificultad para hablar y la silla de ruedas). Cuando se le cuestionaba sobre esto, afirmaba que las historias que circulaban sobre su parálisis eran rumores y retaba a sus detractores a hacer senderismo con él. Cuando se le presionaba más, juraba que esa misma mañana había estado anotando goles de cuarenta yardas con su pierna paralizada.

Es más, dijo que su doctor quería que hiciera una prueba para jugar con los Pielas Rojas de Washington.

Lejos de los reporteros, el desempeño de Douglas era incluso más patético. Empezó a quedarse dormido durante las sesiones, a olvidar nombres, a confundir datos de casos importantes y a cuchichear con sus asistentes sobre asesinos. Debido a su incontinencia crónica, su secretario tenía que empapar su silla de ruedas con desinfectante. Los otros ocho jueces, a pesar de estar sujetos a la omertá, o ley del silencio, para no presionar públicamente a Douglas, acordaron posponer todos los empates 4-4 hasta el siguiente mandato y no dejar a Douglas hacer votos decisivos. En una pequeña concesión a la realidad, durante el receso del verano de 1975, Douglas buscó tratamiento especializado para derrames en Nueva York, pero no mejoró. Los otros jueces por fin lo obligaron a renunciar en noviembre, e incluso entonces Douglas seguía yendo a trabajar. Se llamaba a sí mismo el Décimo Juez, monopolizaba a los empleados administrativos e intentaba emitir más votos. «No tengo nada», insistía. Fue un desconcertante final para un eminente jurista.

Casos como los de Wilson y Douglas —ambos resultados de daños en el lóbulo parietal— son tristemente familiares para los neurólogos. Wilson tenía *negligencia espacial*, la inhabilidad de percibir la mitad del mundo. Quienes padecen este trastorno solo se afeitan la mitad de la cara y se visten la mitad del cuerpo. Si se les pide que copien un sencillo dibujo de una flor, la parten en dos. Si se les da un plato de ensalada, solo se comen la mitad. Solo si se

rota la ensalada 90 grados, comen la mitad restante. Sus recuerdos también están bisecados. Unos neurocientíficos italianos les pidieron a enfermos de negligencia espacial imaginarse parados en la famosa plaza de su ciudad natal, Milán, viendo hacia la catedral. Cuando les pidieron que nombraran cada edificio alrededor de la plaza, los enfermos recordaban únicamente las estructuras de un lado.



*En la parte derecha del cuadrante, los dibujos de un hombre que padece negligencia hemisférica, no percibe nada a su izquierda (Masud Husain, «Hemispatial Neglect», Parton, Malhotra y Husain, Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 75, núm. 1, 2004, pp. 13-21).*

Los científicos luego les pidieron cambiar de posición mentalmente, y ver hacia el lado opuesto. Entonces podían nombrar todos los edificios del otro lado, pero ni uno solo de los que habían mencionado hacía segundos.

Ni siquiera flagrantes contradicciones de lógica y sentido pueden penetrar la negligencia espacial. Un hombre que ignoraba todo a su lado izquierdo se confundió sobre cómo dibujar las 11:10 en la carátula de un reloj.

Al final dibujó los números del seis al 12 subiendo por el lado equivocado, obligando al reloj a ir en el sentido opuesto a las manecillas. Sin embargo, la paradoja no lo angustió. A diferencia de otras víctimas de derrames que con frecuencia se lamentan de sus discapacidades y se deprimen, la gente con negligencia espacial generalmente continúa siendo despreocupada y alegre.

Del mismo modo, algunas víctimas de derrame, como Douglas, se niegan a admitir estar paralizadas y se mienten descaradamente a sí mismas y a otros para mantener una falsa ilusión de que sí son capaces (los médicos llaman a estos enfermos *anosognósicos*, del término *anosognosia*, literalmente una inhabilidad para reconocer la enfermedad). Si se les pide que eleven su brazo paralizado, sonrían y aseguran que está cansado, o dicen «Nunca he sido ambidiestro». Cuando se les pide levantar una charola llena de copas —a diferencia de los hemipléjicos normales, quienes sujetan la mitad de la charola con su brazo funcional— toman la charola por una esquina, como si su otro brazo estuviera ahí para sostenerla. Cuando (inevitablemente) tiran todo, inventan alguna excusa. Una

mujer anosagnósica a la que se le pidió aplaudir, levantó su brazo funcional y lo sacudió (a lo que su médico pícaramente respondió que finalmente había resuelto el viejo *kōan* zen: ese era el sonido de una mano aplaudiendo). Lo realmente extraño es lo normal que los anosagnósicos son en otros sentidos. Cuentan chistes, recuerdan viejos tiempos y hablan con soltura. Pero su juicio está distorsionado, y en un tema en especial —su discapacidad— son tontos. Algunas personas que han sufrido derrames y quedado ciegas niegan incluso esta discapacidad, haciendo sufrir a sus espinillas y a los angustiados testigos que los ven cruzando la calle. Hasta ahora hemos aprendido mucho sobre el hardware del cerebro. Aprendimos cómo funcionan las neuronas y cómo se conectan en circuitos. Aprendimos cómo las redes de circuitos entrelazados producen la visión, los movimientos y las emociones. Pero es hora de pasar de lo físico a lo mental, y no hay mejor puente para esto que los delirios. Los médicos han lidiado con delirios durante milenios, por supuesto, y desde hace mucho tiempo conocen ciertos datos psicológicos: muchos delirios desaparecen en semanas y algunos son más comunes entre cierto tipo de personalidades, como los perfeccionistas. Pero apenas en el último siglo, los médicos han visto suficientes casos, con suficientes síntomas inquietantemente similares, como para determinar que muchos delirios tienen una base orgánica en el cerebro. De hecho, algunos delirios son tan reproducibles y noquean módulos mentales tan específicos que se han vuelto una herramienta impresionante para explorar uno de los misterios más grandes de la neurociencia: la forma en que las



células y los bioquímicos dan origen a la mente humana, con todas sus rarezas.

\* \* \* \*

El 3 de junio de 1918, una mujer conocida simplemente como Madame M. irrumpió en una estación de policía en París, jadeando y a punto de llorar. Le dijo al oficial de guardia que sabía de al menos 28 000 personas, la mayoría niños, que estaban secuestrados en sótanos y catacumbas de París. Algunos eran momificados vivos, algunos más eran desollados, y sádicos doctores hacían experimentos con ellos; todos sufrían torturas inimaginables. Cuando le preguntaron por qué nadie sabía de esta inmensa conspiración, M. explicó que cada víctima había sido reemplazada por un doble, una réplica casi perfecta que asumía la identidad de la persona original. Para verificar su historia, exigió que dos policías la acompañaran de inmediato. La acompañaron... pero directo a un manicomio.

M. había trabajado como modista y diseñadora de alta costura, pero para los psicólogos que la examinaron, la parte destacada de su biografía tenía que ver con sus cinco hijos. Cuatro de ellos habían muerto de bebés, incluidos dos niños gemelos, un doble golpe que trastornó su mente. M. empezó a decirle a la gente que sus pequeños habían sido envenenados o secuestrados, y a partir de ahí las fantasías se volvían más alocadas. Contaba historias de tal complejidad que incluso ella a veces se perdía en el laberinto. Supuestamente era descendiente del rey Enrique IV, pero para borrar su identidad y robarle su herencia —incluyendo ochenta mil

millones de francos y Río de Janeiro— unos espías habían teñido su cabello rubio de color castaño, le habían puesto gotas en los ojos para cambiar su tamaño y forma y habían «robado sus senos». No está clara la manera en que esto embonaba con la trama de las catacumbas, y en general a su doctor, Joseph Capgras, la historia no le interesaba mucho. Había visto suficientes locos que se inventaban grandiosas genealogías. Pero hubo un detalle que a Capgras sí le pareció poco común e importante: M. creía en dobles. Ella no dejaba de repetir esa palabra, *dobles*, e insistía en que incluso los últimos miembros sobrevivientes de su familia, una hija y su esposo, habían sido asesinados y remplazados.

¿Cómo determinó M. que eran dobles? Con el mismo ojo que la convirtió en modista de alta costura. Cuando le contaba historias a Capgras, M. señalaba el color exacto de los botones de marfil de una prenda, el tipo exacto de forro de satín de un abrigo, la clase exacta de pluma blanca que adornaba un sombrero. De igual forma, con la gente recordaba el tono avellana exacto de los ojos de alguien y la longitud exacta de los bigotes de los hombres, y hacía un mapa de las cicatrices y pecas de la gente con la misma precisión de los antiguos astrónomos que mapeaban los cielos.

El problema es que la gente cambia: se corta el pelo, se corta las manos accidentalmente con cuchillos, come *éclair*es y sube medio kilo. Y cuando las personas en la vida de M. cambiaban, su cerebro las contaba como una nueva persona —un doble—, como si la vieja persona hubiera desaparecido.

De hecho, mes con mes, conforme a los dobles mismos les salían

nuevas arrugas o se quedaban un poco más calvos, ella les inventaba dobles, y luego dobles de los dobles-dobles. Finalmente, dijo M., aparecieron ocho dobles de su marido. Su hija era aún más prolífica pues, entre 1914 y 1918, aparecía en dos mil avatares. No existe un registro de lo que le ocurrió a M., pero probablemente terminó su triste vida en un manicomio.

Después de que Capgras publicara el reporte de su caso, otros neurocientíficos empezaron a notar este delirio de dobles en sus pacientes, y hoy el síndrome de Capgras, aunque raro, es bien reconocido. En décadas pasadas, la mayoría de los enfermos de Capgras identificaban a los impostores en sus vidas como actores o estatuas de cera vivientes. Conforme surgieron nuevas tecnologías en el último siglo, los intrusos se convirtieron en alienígenas, androides y clones.

Tal como M., algunos enfermos de Capgras inventaban increíbles telenovelas que incluían haber sido cambiados al nacer y herencias frustradas. Pero con la misma frecuencia, los pacientes se quejaban de cosas mundanas. Un enfermo de Capgras le contó atormentado a su sacerdote que había cometido bigamia porque ahora estaba casado con dos mujeres: su esposa y su doble. Y no todos los dobles eran humanos. Algunas personas descubrían perros y gatos impostores. Una persona sintió que su cabello lo había abandonado, dejándole una peluca impostora.

Por otra parte, las relaciones de los enfermos con sus dobles eran distintas. Algunos aceptaban a los intrusos. Una dulce viejita comenzó a hacer tres tazas de té cada tarde: para ella, para el doble

de su esposo y para su esposo desaparecido, por si acaso regresaba ese día. Para otras personas, el síndrome Capgras era erótico. En 1930, una mujer francesa que se había quejado durante años de su torpe amante descubrió en su doble a todo un semental. A los hombres les gustaba que los cuerpos de sus mujeres parecieran excitantemente nuevos cada pocas semanas (un pícaro médico incluso declaró que el síndrome era el secreto para la dicha conyugal, ya que cada encuentro sexual parecía nuevo). Aun así, la mayoría de las víctimas de Capgras le temen al doble y se vuelven paranoicos. Y los intentos de razonar con ellos con frecuencia resultan contraproducentes. Algunos seres queridos han intentado recordar con los enfermos al compartir detalles de sus vidas que solo ellos dos podrían conocer. Pero esta prueba de su autenticidad puede asustar a los enfermos, pues el «impostor» obviamente obtuvo esta información torturando a la persona desaparecida. Unos cuantos enfermos incluso han matado a los dobles. En los años ochenta, un hombre de Missouri decapitó a su padrastro y luego escarbó en su cuello cortado en busca de las baterías y microfilms del «robot».

Para explicar los orígenes del síndrome, Capgras aprovechó un hecho revelador: las víctimas pueden reconocer las caras de sus seres queridos, incluso cuando niegan que *realmente* son ellos. En otras palabras, las víctimas perciben a la gente con precisión, pero no reaccionan apropiadamente a lo que perciben. Esto sugiere que la raíz del problema es emocional, ya que las emociones ayudan a formar esas reacciones. Desafortunadamente, Capgras coincidió con

los freudianos y decidió reinterpretar su síndrome como una neurosis psicosexual (principalmente un deseo reprimido de incesto, por supuesto). Pero los médicos pronto descubrieron que toxinas, metanfetaminas, bacterias, el Alzheimer y golpes al cerebro también podían provocar el síndrome de Capgras, lo que debilitó la teoría freudiana. El hecho de que accidentes y enfermedades pudieran causar el síndrome sugirieron una base orgánica, y los neurocientíficos finalmente volvieron sobre sus pasos a la profética suposición sobre las emociones.

La explicación completa del síndrome de Capgras requiere un breve viaje de vuelta a la ceguera facial. Los ciegos faciales con frecuencia no pueden reconocer a sus seres queridos sin usar claves de contexto o recurrir a trucos. Sin embargo, sin importar lo que digan, muchas personas que padecen ceguera facial sí reconocen caras a cierto nivel. Los científicos han realizado experimentos en los que a una persona con ceguera facial —llamémosle Chuck— le dieron un montón de fotos, algunas de extraños, otras de seres queridos. Los científicos también colocaron electrodos en la piel de Chuck para medir su respuesta emocional a cada foto. (Cuando alguien experimenta una emoción, su piel empieza a sudar muy ligeramente, incluso sin sentir la humedad. El sudor contiene iones de sal disueltos, lo que incrementa la conductividad eléctrica de la piel)<sup>48</sup>. Cuando Chuck empieza a ver las fotos, se queda en blanco

---

<sup>48</sup> Las pruebas de detección de mentiras también miden la conductividad eléctrica de la piel (además del ritmo cardíaco, la presión arterial, los patrones de respiración y otros signos de estrés fisiológico). Podría sonar extraño, ya que los polígrafos a menudo son calificados como tonterías pseudocientíficas, pero hay una diferencia entre la forma en que los científicos los usan y la forma en que lo hace el típico interrogador idiota.

con cada cara, «no sé, no sé, todavía no sé». Pero sus emociones sí lo saben. Cada vez que percibe a un ser querido, el flujo eléctrico en su piel sube a una cantidad mensurable. Su mente no tiene acceso consciente a la identidad de la cara, pero su subconsciente dice: «papá, papá, papá».

Esta críptica respuesta emocional insinúa que el cerebro humano reconoce las caras a través de dos circuitos distintos. Ambos dependen del análisis automático de líneas, contornos y de otras características visuales. Pero mientras que un circuito nos avisa que esta cara es de tal persona, el otro circuito esquiva la ruta consciente y en vez de ello se conecta con nuestros centros emocionales y evoca la correspondiente admiración o repulsión. Entonces, para reconocer una cara por completo, requieres tanto el reconocimiento consciente como el llamado *brillo*, esa inefable conexión que sentimos hacia alguien más. Las personas con ceguera facial sienten el brillo, pero debido a sus defectuosos circuitos de reconocimiento visual, deben depender de la voz o de

---

El interrogador afirma que el solo hecho de mostrar signos de nerviosismo quiere decir que estás mintiendo, cuando, claro, podrías estar nervioso por docenas de razones, en particular porque te están amenazando con enviarte a prisión. Los científicos usan estas pruebas simplemente para medir si estás experimentando o no una emoción, punto, y si esas señales cambian de estímulo a estímulo. Los científicos no (o al menos no deberían hacerlo) aseguran estar leyendo tus pensamientos con base en esas señales y, en este caso más limitado, la prueba de la conductividad de la piel sí proporciona información valiosa.

Una divertida nota al margen es que el primer polígrafo rudimentario, desarrollado por un estudiante de licenciatura de Harvard llamado William Moulton Marston consistía básicamente en tubos que envolvían como una boa constrictor a la persona sometida a la prueba. Más tarde, Marston (bajo un pseudónimo) se dedicó a escribir cómics e inventó la Mujer Maravilla, que, por supuesto, empuñaba un lazo de la verdad dorado que, al atrapar a los malos, los obligaba a ser honestos y sinceros.

Desafortunadamente, Marston no siempre fue tan honesto y franco en su carrera: usó el polígrafo en investigación de publicidad y lo pescaron inventando datos cuando intentaba determinar si los jóvenes preferían un rastrillo desechable sobre otro.

otras claves para poder identificar a alguien.

Ahora piensa en la imagen opuesta de la ceguera facial: imagina reconocer la cara, pero no sentir el brillo. Ese es el síndrome de Capgras. Si le das un montón de fotos a unos enfermos, sus cerebros responderán a los seres queridos y a los extraños con la misma indiferencia. Incluso cuando reconocen a su mamá, ni su piel ni, lo que es más, su corazón siente el cosquilleo límbico. Eso no quiere decir que los enfermos de Capgras estén emocionalmente atrofiados. Pueden sentir toda la gama de emociones humanas al responder a otros estímulos. Sin embargo, las caras no pueden evocar los sentimientos apropiados, y es el abismo entre lo que sintieron alguna vez al ver a un ser querido y la apatía que experimentan ahora lo que los hace sufrir.

Esta *teoría del doble circuito* de Capgras recibió un mayor impulso de V. S. Ramachandran, el neurocientífico que desarrolló la terapia de espejo para extremidades fantasma (le fascina el lado raro de la neurología). Ramachandran estaba tratando a un hombre brasileño de 31 años llamado Arthur, que se había golpeado la cabeza contra el parabrisas en un accidente de auto. Arthur recuperó el habla, la memoria y la capacidad de razonamiento, y nunca sufrió alucinaciones o paranoia. Pero les confesó a sus médicos que alguien había secuestrado y reemplazado a su padre. Arthur, un hombre bastante inteligente, de alguna manera sabía que esto no tenía lógica: ¿por qué diablos querría alguien fingir ser su padre? Sin embargo, no podía sacarse la idea de la cabeza.

Siguiendo una corazonada, un día Ramachandran hizo que el padre

de Arthur caminara por el pasillo y le hablara por teléfono a su hijo para aislar los efectos de la voz. Para deleite de todos, el delirio de Capgras se esfumó. Padre e hijo instantáneamente se reconectaron: al menos por lo que duró la llamada telefónica. Una vez que se vieron cara a cara nuevamente, las sospechas de Arthur volvieron. Ramachandran atribuyó esta ruptura a un simple hecho anatómico. El cerebro envía información, tanto visual como auditiva, al sistema límbico para que la procese el subconsciente, pero utiliza diferentes vías de conducción nerviosa para cada sentido. Aparentemente, dentro del cerebro de Arthur, el circuito límbico-visual había sufrido daños, mientras que el circuito límbico-auditivo se había salvado. El resultado fue que la voz de su padre conservó su brillo.

Entonces, ¿por qué Arthur no sintió el brillo cuando habló cara a cara con su padre? La respuesta corta es que empleamos tanto de nuestro cerebro para procesar señales visuales —la mitad de la corteza cerebral se activa en distintos momentos— que la visión abrumba nuestros otros sentidos. Así que Arthur ignoró la voz de su padre, no obstante auténtica, porque para él, el hombre parecía increíblemente siniestro. En efecto, las circunstancias tienen un importante papel en los delirios de Capgras. Otra forma de pensar sobre el síndrome de Capgras es como un sentimiento de *jamais vu*, lo contrario a *dèjà vu*: en lugar de la seductora familiaridad del *dèjà vu* en un contexto extraño, los enfermos de Capgras sienten una siniestra rareza en lo que debería ser un contexto familiar y seguro<sup>49</sup>.

---

<sup>49</sup> Algunas personas constantemente experimentan *dèjà vu* como si todo lo que les pasara en



Para mí, la enfermedad de Capgras es uno de los trastornos neurológicos más conmovedores que existen. Otras enfermedades neurológicas pueden sabotear la habilidad de las personas para reconocer a sus seres queridos, por supuesto. Pero si el querido tío Larry sufre de Alzheimer y de pronto no te ubica, la mayoría de la gente acepta que, de algún modo, Larry no está «ahí». Asimismo, Larry no hace distinciones. Por otro lado, un enfermo de Capgras parece estar completamente presente: su memoria, su habla y su sentido del humor permanecen intactos, igual que sus emociones en general. Aún es capaz de adorar la representación mental de ti. Pero si intentas abrazarlo, te rechazará, rechazará a tu persona.

Más allá de la angustia emocional que causa, el síndrome de Capgras hunde a los enfermos en dilemas existenciales. Piensa en la gente que ve dobles de *sí mismos*, especialmente acechando en los espejos. Curiosamente, esta gente entiende cómo funcionan los espejos; se da cuenta de que cada persona en el planeta ve un

---

ese momento ya les hubiera ocurrido antes. Esto puede producir quejas involuntariamente graciosas. Algunos enfermos se niegan a ver la televisión porque todo parece un programa repetido.

Una mujer se deshizo de su credencial de la biblioteca porque ya había leído hasta el último libro en ella. Otra mujer dejó de jugar tenis porque conocía el resultado de cada punto de antemano. Un hombre incluso afirmó, contra toda lógica, haber asistido a un funeral muchos años antes. Los científicos no saben por qué ocurre el *déjà vu*, aunque hay bastantes suposiciones. Una buena suposición es que los recuerdos pasan por el cerebro como un video que se repite.

Normalmente, primero registramos el material y más tarde lo reproducimos, pero si por alguna razón registraste el recuerdo y comenzaste a reproducirlo de inmediato, experimentarás *déjà vu*. Otros científicos atribuyen el *déjà vu* a causas distintas, y por supuesto podría haber múltiples causas.

Por cierto, en caso de que te lo estés preguntando, el circuito límbico de audición también puede descomponerse y desconectar la voz de alguien de su brillo emocional. De hecho, hay casos de gente ciega que sufre de delirios de Capgras auditivos. Los circuitos límbicos del tacto y del olfato también pueden perderse: una mujer brasileña ciega que sufría de Capgras se quejaba de que el doble de su esposo parecía más gordo y olía diferente.

reflejo real en ellos. Sin embargo, los enfermos de Capgras insisten en que, en su caso en particular, el espejo les está mintiendo: ese es mi doble. Como ocurre con el síndrome de Capgras, algunas personas responden magnánimamente a esta intromisión. Un hombre, a pesar de estar fastidiado de que su doble de espejo siempre quisiera afeitarse o cepillarse los dientes al mismo tiempo que él, no podía sentir rencor hacia el impostor. Otro hombre se dio cuenta de que su doble «no era un tipo nada feo». Sin embargo, con mayor frecuencia, los enfermos ven a los dobles de espejo como algo siniestro: un acosador decidido a reemplazarlos. Las familias de algunos enfermos tienen que cubrir los espejos e incluso los vidrios reflejantes con cortinas, no sea que, sin querer, los pacientes alcancen a ver su reflejo y lo ataquen.

Más que nada, el síndrome de Capgras expone una ruptura entre la razón y la emoción en el cerebro. Ya hemos visto la manera en que la razón y la emoción pueden apoyarse una a otra. Pero también pueden funcionar en contraposición, y el trastorno de Capgras nos sugiere que, de las dos, la emoción es más primigenia y más poderosa: entonces, ¿por qué los enfermos echan por la borda toda razón e inventan dobles y conspiraciones internacionales solo para explicar un sentimiento de pérdida personal? Los enfermos que no se reconocen a sí mismos en los espejos incluso abogan por suspender las leyes de la física. En algunos casos no creerías que tu mente pudiera sobrevivir a tal ruptura con la realidad. Pero sí puede: sus defensas son ingeniosas, diseñadas para confinar tu locura a un tema y salvar a la mente en general.

\* \* \* \*

Una tarde de la primavera de 1908, mientras una mujer alemana de mediana edad descansaba, sintió que una mano invisible la tomaba de la garganta. Ella se retorció y luchaba por respirar mientras apretaba su tráquea, y solo después de mucho forcejear logró separarla con su mano derecha. En ese momento, la mano agresora —su propia mano izquierda— cayó sin fuerza a su lado. Unos meses antes, en la víspera de Año Nuevo, había sufrido un derrame, y desde entonces su mano izquierda había estado portándose como un niño malcriado: derramando bebidas, hurgando su nariz, tirando sus cobertores de la cama, todo sin su consentimiento consciente. Ahora la mano la había estrangulado y le había dejado moretones. «Debe de haber un espíritu diabólico en ella», le confesó a su médico.

Durante la Segunda Guerra Mundial surgieron dos casos similares en Estados Unidos. Ambos enfermos, un hombre y una mujer, sufrían de epilepsia, y sus cuerpos callosos fueron cortados quirúrgicamente para prevenir los ataques. (El cuerpo calloso es un manojito de fibras neuronales que conecta los hemisferios izquierdo y derecho). Los ataques sí disminuyeron, pero apareció un inquietante efecto secundario: una mano cobró vida propia. Durante algunas semanas después, cuando la mujer abría un cajón con la mano derecha, la mano izquierda lo cerraba bruscamente. O se empezaba a abotonar una blusa con la mano derecha y la mano izquierda la desabotonaba. Por su parte, el otro enfermo, le dio un pan al dependiente de una tienda con una mano y se lo arrebató con la

otra. Ya en su casa, metía una rebanada de pan en el tostador y la otra mano lo sacaba, una mezcla de *Dr. Insólito* y Los Tres Chiflados.

Conforme surgían más y más casos, los neurólogos empezaron a llamar a este síndrome *mano caprichosa* y *mano anárquica*, pero la mayoría ahora se refiere a él como *mano ajena*: los movimientos involuntarios, descontrolados, de nuestra propia mano. La mano ajena puede afectar a gente después de sufrir derrames, tumores, cirugías o el trastorno de Creutzfeldt-Jakob, y aunque normalmente el síndrome desaparece en un período de un año, la mano anárquica a veces persiste durante una década.

La mayoría de los casos de mano ajena entra en una de dos categorías. La primera implica un agarre magnético. Un adicto a la televisión se apodera del control remoto y no lo suelta. Un jugador de cartas no puede soltar la baraja que está repartiendo. Un jugador de bingo se apoya en una silla para levantarse y la lleva hasta el baño sin darse cuenta de que aún la sostiene. Este último incidente parece incomprensible —¿cómo no podría darse cuenta?—, pero la mayoría de las veces los enfermos no se percatan de lo que la mano ajena está haciendo hasta que ocurre algo malo. Es un espeluznante recuerdo del mandato bíblico que dice que una mano debe ocultarle secretos a la otra. El segundo tipo de mano ajena enfrenta a la mano derecha contra la izquierda. Una mano contesta el teléfono y la otra lo cuelga. Una mano te sube los pantalones y la otra te los baja. ¿Y qué hay de jugar damas? Ni en sueños: una mano constantemente deshace los movimientos de la otra. Una

variante es que la mano infractora puede desobedecer órdenes: no sacudirá parte de los muebles o solo enjabonará la mitad de tu torso en la ducha. En algunos enfermos se combinan los dos tipos de mano ajena. Un pobre hombre de 73 años que había sufrido un derrame y que no tenía ningún historial de exhibicionismo, de vez en cuando miraba hacia abajo y descubría que el cierre de su pantalón estaba abierto, y que su mano izquierda estaba decidida a actuar. Y, diablos, cuando su mano agarraba algo, no lo soltaba.

Mucha gente se refiere a su mano ajena como un *duende* o un *demonio*, y a veces debe tomar medidas extremas, que incluyen golpes, para controlar las travesuras. Otros enfermos sujetan sus manos entre un mueble y la pared para atraparlas, o las amordazan con guantes para horno. Sin embargo, estas medidas con frecuencia fracasan —las manos hacen actos escapistas a la Houdini— y algunas personas viven en constante terror pensando en lo que podrían hacer. Algunas manos ajenas han tomado ollas con agua hirviendo de la estufa y sujetado servilletas en llamas. Han usado hachas, y repentinamente han tomado control del volante mientras la persona conduce. Quizás el único caso conocido de una mano ajena benevolente es el de una mujer cuya mano izquierda cerraba bruscamente su cigarrera antes de que ella pudiera sacar un cigarro.

A través de autopsias, los neurocientíficos han determinado qué tipo de daño cerebral causa la mano ajena. Primero, los enfermos probablemente sufren daños en las áreas sensoriales. Esas áreas proporcionan retroalimentación cada vez que movemos nuestros

brazos de forma voluntaria, y sin esa retroalimentación, sencillamente la gente no siente que ella haya iniciado el movimiento. En otras palabras, los enfermos pierden una *sensación de voluntad*, una sensación de tener el control de sus acciones.

El agarre magnético normalmente involucra a la mano derecha dominante, y por lo general requiere daño adicional en los lóbulos frontales. Las funciones de los lóbulos frontales incluyen reprimir los impulsos de los lóbulos parietales, que son curiosos y caprichosos, al ser los lóbulos más íntimamente relacionados al tacto, quieren explorar todo de forma táctil. Así que cuando ciertas partes del lóbulo central se descomponen, el cerebro ya no puede aplacar esos impulsos parietales y la mano empieza a sacudirse y a sujetar cosas. (Neurológicamente, este brote de impulsos suprimidos se parece a la liberación del reflejo de succión en las víctimas de kuru). Y debido a que el impulso de sujetar surge del subconsciente, el cerebro consciente no siempre puede interrumpirlo y poner fin al agarre de la mano.

El combate mano a mano —cuando una mano deshace lo que la otra hace (pantalones arriba/pantalones abajo)— por lo general se produce después de un daño al cuerpo calloso, un daño que interrumpe la comunicación entre los hemisferios izquierdo y derecho. El cerebro izquierdo mueve la parte derecha del cuerpo, y viceversa. Pero los movimientos correctos implican más que solo dar órdenes motrices; también implican señales inhibitorias. Cuando tu cerebro izquierdo le dice a la mano derecha que tome una manzana —por ejemplo—, el cerebro izquierdo también envía una orden a

través del cuerpo calloso que le dice a tu cerebro derecho (y por ello a tu mano izquierda) que se tranquilice. El mensaje es «Yo me encargo, tú tómate cinco minutos». Sin embargo, si el cuerpo calloso sufre daños, la señal inhibitoria nunca llega.

Como resultado, el hemisferio derecho se da cuenta de que algo está pasando, y a falta de órdenes de no hacer algo, da tumbos con la mano izquierda para ser parte de la acción. En realidad es un exceso de entusiasmo. Y debido a que la mayoría de la gente realiza gran parte de las tareas con la mano derecha, generalmente la mano izquierda es la que llega tarde a la acción y causa esta anarquía.

En general, si el agarre magnético normalmente involucra a la mitad dominante del cerebro ejerciendo aún más su dominio, el combate mano izquierda-derecha normalmente supone que la mitad más débil se rebelará e intentará obtener el mismo estatus.

\* \* \* \*

La presencia del conflicto izquierda/derecha dentro del cerebro explica mucho más que únicamente la mano ajena. La negligencia hemiespacial, por lo general, aparece después de que el hemisferio derecho sufre daños. De ahí que Woodrow Wilson no notara a nadie a su izquierda, y es normalmente el lado izquierdo de flores y relojes el que los enfermos omiten cuando dibujan garabatos. La razón de esto es la asimetría craneana. Por alguna razón, el hemisferio derecho tiene habilidades espaciales superiores y es mejor haciendo un mapeo del mundo a nuestro alrededor. Así que si el cerebro izquierdo falla, el cerebro derecho puede compensar y monitorear ambos lados del campo visual, evitando así la negligencia

hemiespacial. Sin embargo, el cerebro izquierdo, no puede corresponder: no puede compensar la pérdida de las habilidades espaciales del cerebro derecho si este falla. Como resultado, la mitad del mundo desaparece.

La negativa de William O. Douglas de aceptar su enfermedad tenía una causa similar. Douglas muy seguramente sufrió daños en áreas del lóbulo parietal derecho que monitorean sensaciones táctiles como el dolor, la presión en la piel y la posición de las extremidades; sin estas sensaciones, es difícil darse cuenta de que hay partes de tu cuerpo que no están moviéndose correctamente.

Igualmente, estas áreas del cerebro derecho también detectan discrepancias. Si das una orden («Levanta el brazo derecho»), y no pasa nada porque ese brazo está paralizado, esa es una discrepancia, y tu lóbulo parietal derecho debería enviar una alerta de «oh, oh». Pero si un derrame noquea el sistema de alerta, el cerebro se esfuerza por detectar discrepancias, incluso las flagrantes. Es como inhabilitar una alarma contra incendios. Como resultado, Douglas no reconocía —en cierto modo no podía reconocer— que todo su lado derecho no podía moverse.

(En casos extremos, esta ausencia de sensación e inhabilidad para detectar discrepancias llevará a quien sufrió un derrame a rechazar rotundamente sus extremidades paralizadas. Es decir, dirá que no puede controlar su brazo o pierna inerte porque —a pesar de estar unida a su propio cuerpo— en realidad le pertenece a alguien más, como a la esposa o a la suegra. Cuando a una enferma le mostraron su propio anillo de matrimonio en esos mismos dedos que ella



rechazaba, afirmó que le habían robado el anillo. Otro enfermo en un hospital se quejaba de que los estudiantes de medicina no dejaban de meter un brazo de un cadáver debajo de sus sábanas como parte de una broma enferma).

El síndrome de Capgras también tiene más sentido cuando se toma en cuenta la disonancia izquierda/derecha. Las drásticas conclusiones de los enfermos de Capgras siempre han desconcertado a los científicos. Perder la conexión emocional con un ser querido sin duda causa ansiedad. Pero ¿por qué inventar impostores? ¿Por qué no se impone la lógica? La respuesta parece ser que el síndrome de Capgras avanzado en realidad requiere dos lesiones: una en el circuito cara-emoción (aquí notamos un patrón), y una segunda en el hemisferio derecho. De acuerdo con esta teoría, los hemisferios izquierdo y derecho trabajan juntos para ayudarnos a entender el mundo. El cerebro derecho se especializa en recolectar datos sensoriales y otros datos simples. Mientras tanto, el cerebro izquierdo prefiere interpretar esos datos y transformarlos en teorías sobre cómo funciona el mundo. En un cerebro normal, hay un necesario estira y afloja entre estos procesos. Por ejemplo, si el cerebro izquierdo forma una teoría rápida y descuidada, el cerebro derecho puede verificarla con datos puros y duros, y evitar que una idea alocada cobre fuerza.

Con Capgras, la repentina pérdida de brillo emocional se siente amenazadora y exige una explicación, algo que es del dominio del cerebro izquierdo. Si únicamente hubiera sufrido daños el circuito cara-emoción, el cerebro derecho debería haber proporcionado los

hechos relevantes («este hombre aún se parece a mi papá y aún habla como él») y guiado al cerebro hacia una conclusión sensata. Sin embargo, cuando el hemisferio derecho sufre daños, ese consejo desaparece. Así que no hay nada que evite que el cerebro retuerza los hechos para que se ajusten a una idea preconcebida. Y dado lo preciado de la creencia que se está cuestionando —si aún sientes amor por mamá y papá y por tus hijos—, no es de sorprender que tu cerebro prefiera inventar historias de impostores y conspiraciones internacionales en vez de renunciar a ella. Es verdad, la conclusión parece ir en contra del sentido común, pero el sentido común depende de circuitos cerebrales intactos.

A la vista de disonancia en el cerebro, muchos delirios parecen si no racionales al menos comprensibles. Simplemente se trata de los fracasos de un cerebro frágil. Tristemente, explicarle a un paciente lo que causa su delirio rara vez ayuda a aliviarlo: dada su naturaleza, no puedes convencer a alguien fácilmente de renunciar a un delirio. (Es parecido a la forma en que una ilusión óptica nos engaña incluso cuando sabemos que se trata de un truco. Nuestros cerebros no pueden evitarlo). De hecho, discutir con víctimas de delirios puede ser contraproducente. Y es que si se les demuestra que están equivocados, con frecuencia se vuelven más insistentes y sueltan algo incluso más loco. «Torturaste a mi hermana para sacarle ese recuerdo», «Voy a hacer una prueba para jugar con los Pieles Rojas».

Algunos delirios son tan profundos que debilitan la estructura misma del universo del enfermo. Con el llamado *síndrome de Alicia*

*en el País de las Maravillas* —un efecto secundario de migrañas y convulsiones—, el tiempo y el espacio se retuercen de formas perturbadoras. Las paredes retroceden cuando te acercas a ellas, o el suelo repentinamente se siente esponjoso bajo los pies. Aún peor, la gente misma siente que se encoge hasta unos 15 cm de altura o que crece por encima de los tres metros y medio. O sienten que se les hincha la cabeza cual globos craneales. Los enfermos de Alicia<sup>50</sup> básicamente se convierten en encarnaciones de espejos de la casa de la risa, probablemente debido a fallas en áreas del lóbulo parietal responsables de la postura y la posición. Los esquizofrénicos también llegan a sufrir severos delirios, como *bicefalia delirante*, que podría llamarse *trastorno de gemelos siameses*, la sensación de tener una segunda cabeza. En 1978, un esquizofrénico australiano mató a su esposa con su errática manera de conducir. Dos años más tarde, de pronto vio la cabeza del ginecólogo de su esposa posada sobre su hombro, susurrándole. Dios sabe por qué, pero el hombre interpretó esto como una señal de que el ginecólogo se había acostado con su esposa, así que intentó cortarle la cabeza con

---

<sup>50</sup> Si quieres echarle un ojo, los neurocientíficos aseguran que Alicia en el País de las Maravillas está lleno de casos neurológicos potencialmente interesantes. Humpty Dumpty no puede reconocer rostros (ceguera facial) y sufre una catastrófica lesión cerebral tras una caída. El lirón en la reunión de té tiene narcolepsia. La Reina Blanca padece discalculia o incapacidad para comprender la aritmética (*no puedo hacer una resta bajo ninguna circunstancia*, dice ella). Y multitud de otros personajes revelan extrañas creencias sobre el espacio, el tiempo y la naturaleza de la existencia.

Otro delirio que parece haber surgido de las páginas de Alicia es el delirio de cristal, en el que la gente cree que está hecha de vidrio. Extrañamente, quienes lo sufren a menudo se consideran a sí mismos artículos tan peculiares como mingitorios o lámparas de aceite. Un número sorprendente de gente también cree tener nalgas de vidrio, incluyendo a Carlos VI de Francia, quien usaba ropa reforzada para proteger su trasero de vidrio. En una variante de este tema, la princesa Alejandra de Baviera insistía en haberse tragado un piano de vidrio que seguía intacto en su interior.

un hacha. Cuando falló, empezó a dispararle a la cabeza con una pistola, y por accidente disparó a su propia cabeza. (El subsecuente daño cerebral de la bala le «curó» este delirio).

Quizás el delirio más absurdo —en el sentido existencialista Sartre/Camus— sea el síndrome de Cotard, en el que los enfermos insisten, juran y perjuran que han muerto. También conocido como *síndrome de los muertos vivientes*, por lo general ataca a mujeres mayores y a menudo aparece después de un accidente: los enfermos están convencidos de que sus intentos de suicidio fueron exitosos, o de que murieron en accidentes de auto que los hicieron terminar en el hospital. El aparentemente flagrante hecho de que están ahí sentados, diciéndote todo esto, no los afecta; estas personas bien pueden oír el *cogito ergo sum* de Descartes y decir «No tan rápido». Algunos incluso afirman poder oler su propia carne putrefacta; algunos han intentado cremarse a sí mismos. Y en otros casos, sus delirios sondan las profundidades mismas del nihilismo. Jules Cotard, el primer médico en describir este síndrome, dijo: «¿Les preguntas su nombre? No tienen nombre. ¿Su edad? No tienen edad. ¿Dónde nacieron? Nunca nacieron». Los neurólogos difieren sobre la explicación de Cotard, aunque la mayoría cree, igual que con el síndrome de Capgras, que dos partes del cerebro podrían estar fallando simultáneamente. Una teoría interpreta a Cotard como un Capgras invertido: la gente no siente brillo propio, y esa falta de vida los convence de que de hecho han muerto. ¡Al diablo con la lógica!

Todos estos delirios abren la mente humana a la fuerza y exponen

la fragilidad de aspectos de nuestros yoos internos aparentemente firmes e inquebrantables. La negligencia hemiespacial borra la mitad del mundo del enfermo, y este nunca lo nota. Los enfermos de Capgras pierden la habilidad de sentir cercanía con la gente. Los enfermos del síndrome de Alicia sienten que sus cuerpos se funden en la inestabilidad. Y el síndrome de la mano ajena desafía nuestras nociones sobre el libre albedrío, ya que los enfermos parecen haber perdido el libre albedrío en partes de sus cuerpos. Pero si la historia de la neurociencia prueba algo es que cualquier circuito, para cualquier atributo mental —incluyendo nuestro sentido de estar vivos—, puede fallar si las partes precisas se dañan.

Nos guste o no, los delirios pueden engañar incluso a los cerebros sanos. Usando únicamente videocámaras y maniqués, los científicos fácilmente pueden inducir experiencias extracorporales en voluntarios. O pueden injertar un brazo extra en el torso de un voluntario, al acariciar simultáneamente tanto su mano real como una mano falsa unida al cuerpo. Algunos escenarios más elaborados pueden hacer que las personas sientan que cambiaron de sexo o que están saludándose de mano a ellas mismas. «Hola, soy Sam. Encantado de conocerte, Sam».

Incluso más desconcertantes son una serie de experimentos que comenzaron en San Francisco en 1980. Un neurocientífico llamado Benjamin Libet sentó a unos universitarios (incluyendo a su hija) en su laboratorio y los hizo mirar un cronómetro. Les puso un artefacto parecido a un casco que grababa la actividad en sus cerebros, y luego les pidió que se quedaran quietos. Lo único que los

estudiantes debían hacer durante el experimento era mover un dedo. Simplemente cuando quisieran hacerlo: espera... espera... tap. Después le dijeron a Libet el momento preciso en el cronómetro cuando decidieron mover el dedo. Él luego comparó sus resultados con lo que decían los registros eléctricos.

En cada registro, Libet podía ver un pico de actividad motriz poco antes de que el dedo se moviera. Era bastante simple. El problema surgió cuando observó el momento en que se tomó la decisión de hacer el movimiento. Debido a que en cada caso la decisión consciente se atrasaba —por un buen tercio de segundo— en relación con el pico inconsciente de la actividad motora. De hecho, el pico por lo general terminaba antes de que se tomara la decisión. Ya que las causas deben preceder a los efectos, Libet concluyó, con reticencia, que el cerebro inconsciente debe de estar orquestando toda la secuencia, y que la «decisión» de mover el dedo no sería más que una racionalización *post hoc*, una declaración del cerebro para salvar al ego. «Oh, iba a hacerlo». Este experimento se ha repetido muchas veces, es consistente. Y en muchos casos, los científicos pueden predecir cuando alguien se va a mover incluso antes de que la persona lo sepa.

Igualmente desconcertante es otra serie de experimentos que requería estimular con electricidad los cerebros descubiertos de pacientes en cirugía. Cuando los científicos estimulaban ciertas áreas motrices, los brazos y piernas de la gente se agitaban. Pero a menos que la persona se viera a sí misma moviéndose, negaba haberlo hecho, ya que no había sentido el impulso interno de

hacerlo.

Contrariamente, estimular otras partes del cerebro puede inducir únicamente el impulso, aun cuando los brazos y piernas se encuentran flácidos. Corrientes eléctricas más fuertes incluso pueden inducir una falsa sensación de haberse movido sin que en realidad haya ocurrido movimiento alguno. (Una mujer dijo, con toda seriedad, «Moví la boca, hablé. ¿Qué dije?»). En resumen, tus acciones, tus deseos de actuar y tu convicción de haber actuado pueden ser separadas y manipuladas. Ninguna de las tres necesariamente recibe órdenes de las otras; su situación se debe más a una casualidad que a una causalidad.

Si te estás mordiendo las uñas y preguntándote dónde encaja el libre albedrío, no estás solo. Estos experimentos dejan poco lugar para maniobrar y, de hecho, para muchos científicos acaban con el libre albedrío. De esta forma, la «voluntad» consciente de la mente que toma decisiones es, de hecho, una consecuencia de lo que sea que el cerebro subconsciente ya ha decidido hacer. El libre albedrío es una ilusión retrospectiva, aunque convincente, y sentimos deseo de hacer solamente lo que de cualquier forma vamos a hacer. Únicamente el orgullo nos hace insistir en lo contrario. Y si eso es verdad<sup>51</sup>, los enfermos de mano ajena y de otros síndromes quizá

---

<sup>51</sup> Aunque los resultados de los experimentos de libre albedrío de Libet son sólidos, su interpretación sigue siendo cuestionada, por decir lo menos. Algunos científicos y filósofos sostienen que no importa cuán buenos sean los reflejos de alguien, siempre habrá un desfase entre el momento en que decidió moverse y el momento en que sus ojos registraron la hora en el reloj. Otros se oponen a la idea de que se pueda identificar la conciencia con tanta precisión, a un milisegundo específico de actividad; quizá la conciencia esté esparcida más extensamente a lo largo del tiempo.

O quizás en realidad somos zombis en lo que respecta a tareas motrices crudas, como levantar

solo hayan perdido la ilusión del libre albedrío sobre partes de sus cuerpos. De cierto modo, podrían estar más cerca de la realidad sobre cómo funciona el cerebro que el resto de nosotros. Eso nos hace preguntarnos quién está engañado realmente.

---

un dedo, pero tenemos libre albedrío para tomar decisiones más importantes y relevantes. En ese mismo orden de ideas, tal vez nuestro libre albedrío programa a nuestros cerebros por adelantado. Así que aunque pasamos la mayoría de nuestros días haciendo cosas en piloto automático, los hábitos que hemos establecidos fueron de hecho escogidos libremente.

Para el mismo Libet, la mayoría de esas objeciones no tenían fundamento o eran falsas. Aun así, no creía haber eliminado el libre albedrío, no del todo. Libet sí aceptó que nuestros yoes conscientes no tienen la libre e ilimitada habilidad para iniciar una acción: ese talento le pertenece al inconsciente.

Sin embargo, sostenía que la gente sí tenía la elección —la verdadera libre elección— de sofocar esos impulsos inconscientes y de negarse a llevarlos a cabo. Como él lo dijo, no tenemos libre albedrío, pero podríamos tener libre renuncia. La ventana para reprimir las decisiones del inconsciente sería breve —solo 150 milisegundos—, pero haría a la gente moralmente responsable de sus acciones. Como Libet escribió alguna vez *La mayoría de los Diez Mandamientos son órdenes tipo no hagas*. No es el libre albedrío en el que la mayoría de nosotros creemos, pero podría ser el único para el que la neurociencia deja espacio.



## Parte V

## Conciencia

## Capítulo 10

## Mentiras honestas

Prácticamente todas las estructuras que hemos examinado hasta ahora contribuyen a formar y a almacenar recuerdos. Por ende, la memoria es una maravillosa forma de ver cómo funcionan diferentes partes del cerebro juntas y a gran escala.



En el sudeste de Asia, los soldados no solo enterraron hombres en las tumbas. Mientras conquistaban Singapur en 1942, los soldados japoneses capturaron a 100 000 prisioneros de guerra británicos, más de los que podían manejar. El ejército llevó a miles de ellos a la muerte trabajando en el cruel Tren de la Muerte de Birmania-Siam, un proyecto que requirió abrirse paso a machetazos por montañosas junglas, y construir puentes sobre ríos como el Kwai. La mayoría de los prisioneros que sobrevivieron, incluyendo muchos médicos, fueron hacinados en los infames campamentos japoneses para prisioneros. De hecho, dos médicos británicos encarcelados en el campamento Changi, Bernard Lennox y Hugh Edward de Wardener, se dieron cuenta de que sus captores básicamente estaban llevando

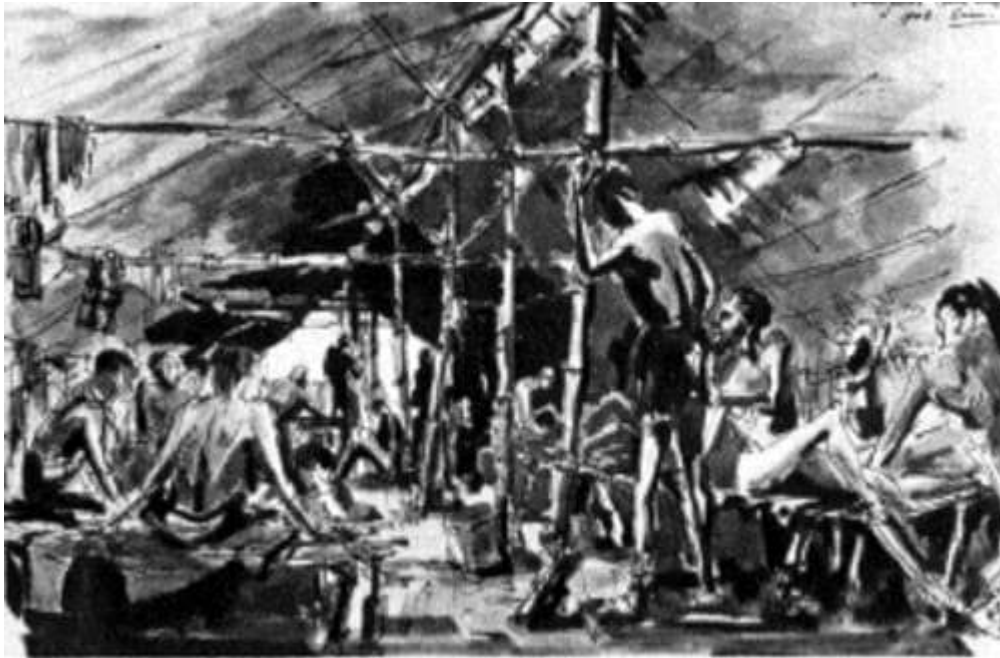
a cabo un espantoso experimento: tomaban hombres sanos, los privaban de un nutriente y observaban cómo se deterioraban sus cerebros.

Sin importar su formación, todos los médicos en los campamentos trabajaban como cirujanos, dentistas, psiquiatras y forenses, y todos ellos sufrían de las mismas enfermedades que arrasaban con las tropas: disentería, malaria, difteria. Mondaban trozos de bambú para hacer agujas, descosían paracaídas para obtener hilos de sutura de seda y extraían ácido de estómagos humanos. Los monzones destruían sus «clínicas» —que a menudo solo eran telas extendidas sobre postes— y algunos médicos sufrían golpizas y amenazas de ser hervidos en aceite si no curaban a suficientes soldados y cumplían así con sus cuotas laborales. Los guardias empeoraban las cosas al limitar las raciones de los enfermos a la mitad, para «motivarlos» a recuperarse. Pero incluso entre los hombres sanos, la comida —básicamente arroz— nunca fue adecuada y producía la *enfermedad de beriberi*.

Desde que la gente en Asia ha comido arroz, los doctores han reportado brotes de beriberi. Los síntomas incluyen problemas cardíacos, anorexia, tics en los ojos, y piernas tan hinchadas que la piel a veces revienta. Los enfermos también arrastraban los pies y se tambaleaban, lo que recordaba a los locales de las ovejas beri. Cuando los europeos colonizaron el sudeste de Asia en el siglo XVII, sus médicos también comenzaron a notar estos casos. Uno de los primeros reportes vino del doctor Nicolaes Tulp, un holandés que después fue inmortalizado por Rembrandt en *La lección de*

*anatomía*. Pero los casos se dispararon a finales del siglo XVII, tras la introducción de los molinos de arroz a vapor. Los molinos les quitaban las cascarillas a los granos de arroz y producían el llamado arroz blanco. En esos tiempos la gente lo llamaba *arroz pulido*, y el arroz pulido barato se volvió un alimento básico en la dieta —o a veces, la dieta— de campesinos, soldados y prisioneros. Tan solo durante la guerra ruso-japonesa, 200 000 tropas japonesas se enfermaron de beriberi.

Los científicos finalmente empezaron a sospechar que el beriberi era una deficiencia nutricional, probablemente una falta de vitamina B1 (alias tiamina). Al quitar al arroz sus nutritivas cascarillas, los molinos eliminaban casi toda la B1, y la mayoría de las personas no obtenía suficiente tiamina de vegetales, frijoles o carne. Nuestros cuerpos usan la vitamina B1 para extraer energía de la glucosa, el resultado final de la digestión de carbohidratos. Las neuronas dependen especialmente de la glucosa para obtener energía debido a que otros azúcares no pueden cruzar la barrera hematoencefálica. El cerebro también necesita tiamina para formar vainas de mielina y para crear ciertos neurotransmisores.



*Hospital en un campo japonés de prisioneros de guerra en Singapur.*

Los primeros casos de beriberi se dieron entre algunos alcohólicos que dejaron de beber de la noche a la mañana dos semanas después de que se abriera el campamento Changi. El mes siguiente surgieron muchos más casos. Los médicos atendían a los enfermos lo mejor que podían y a veces los animaban mintiéndoles sobre el avance de los ejércitos de los Aliados. Cuando todo lo demás fallaba, algunos médicos les ordenaban a los hombres vivir o enfrentarse a la corte marcial (una amenaza que recuerda aquellas viejas leyes medievales que hacían ilegal el suicidio). Sin embargo, para 1942, había mil casos de beriberi tan solo en Changi. Incapaces de detener la epidemia, De Wardener y Lennox empezaron a practicar autopsias en secreto y a recolectar tejidos de los cerebros de enfermos de beriberi para estudiar la patología de la enfermedad.

Aunque se les consideraba contrabando, estos tejidos y registros de

autopsias en general estaban seguros dentro de Changi. Pero en 1943 Lennox y De Wardener fueron enviados a campamentos distintos, cerca del Tren de la Muerte en Siam, y debieron dividir su material médico. Cauteloso de que lo pudieran confiscar, Lennox se las arregló para que sacaran los tejidos cerebrales del campamento a escondidas, pero estos se destruyeron en un choque de tren. De Wardener custodiaba los importantísimos registros en papel, un manojo de poco más de 10 cm. Pero, a principios de 1945, cuando la guerra empezó a ir mal para Japón, De Wardener se dio cuenta de que los líderes japoneses no verían con buenos ojos las pruebas contundentes de prisioneros de guerra muriendo de hambre. Así que cuando recibió otra orden para ser transferido —y vio a los guardias revisando las pertenencias de los otros hombres que también serían transferidos—, tomó una decisión apresurada. Hizo que un amigo metalúrgico sellara los documentos dentro de una lata de gasolina de 15 litros. Luego envolvió la lata en una tela y la enterró a un metro de profundidad, en una tumba recién cavada, dejando como centinela únicamente al soldado muerto. Para recordar la tumba —había muchas—, él y unos amigos anotaron las coordenadas usando como referencia unos enormes árboles cercanos. Cuando dejó el campamento, De Wardener solo podía rezar para que el calor, la podredumbre y el miasma de Siam no carcomieran el paquete antes de que él regresara. Si es que regresaba...

Los registros eran valiosos porque resolvían una disputa de medio siglo acerca del cerebro, la vitamina B1 y la memoria. En 1887, un

neurocientífico llamado Sergei Korsakoff describió una dolencia peculiar entre los alcohólicos. Los síntomas incluían extrema delgadez, tambaleo al caminar, falta de reflejo rotuliano y «orina tan roja como el té más fuerte». Pero el síntoma más sobresaliente era la pérdida de la memoria. Los pacientes de Korsakoff podían jugar ajedrez, cotorrear, tener ocurrencias graciosas y razonar apropiadamente, pero no podían recordar el día anterior, ni siquiera la hora previa. En sus conversaciones repetían las mismas anécdotas una y otra vez, con las mismas palabras. Y si Korsakoff salía de la habitación por un rato, al regresar, repetían las mismas anécdotas una y otra vez, con las mismas palabras. Por supuesto, hay otras enfermedades mentales que causan pérdida de la memoria, pero Korsakoff notó algo distintivo en estos casos. Cuando a la mayoría de las personas con pérdida de memoria se les pregunta algo que no pueden responder, aceptan no saber la respuesta. Los pacientes de Korsakoff nunca lo hacían, en lugar de ello mentían.

Hoy en día, el *síndrome de Korsakoff* —la tendencia a mentir de forma compulsiva a causa de daño cerebral— es una enfermedad reconocida. Y la verdad sea dicha, si tienes humor negro, puede ser bastante entretenida. Cuando le preguntaron a uno de los pacientes por qué era famosa Marie Curie, este respondió: «Por su peinado». Otro aseguró saber que el platillo favorito de Carlomagno eran las «migas de maíz», y que el caballo del rey Arturo era «negro». Los enfermos mienten en especial sobre su vida personal. Un hombre aseguró recordar, treinta años después, lo que llevaba puesto el

primer día del verano de 1979. Otro más le dijo a su médico, en oraciones consecutivas, que había estado casado por cuatro meses y que había tenido cuatro hijos con su esposa. Tras un rápido cálculo, se maravilló ante su destreza sexual: «No está mal».

Más allá de la esporádica mentira *münchhauseniana*, la mayoría de los enfermos de Korsakoff dicen mentiras creíbles e incluso mundanas: a menos que conocieras su vida, nunca los tacharías de mentirosos. A diferencia de la mayoría de nosotros, ellos no mienten para verse mejor o para parecer interesantes, ni para esconder algo. Y a diferencia de la gente que sufrió delirios, ellos no se defienden fieramente si se les dice que mienten, algunos solo se encojen de hombros. Pero sin importar el número de veces que se les pesca diciendo mentiras, siguen mintiendo. Decir mentirillas sin razón aparente se conoce como *confabulación*.

Korsakoff se concentró en la psicología de la confabulación, pero otros científicos ampliaron su trabajo a principios de 1900 y comenzaron a relacionar estos síntomas psicológicos con daños cerebrales específicos. En particular, descubrieron pequeñas hemorragias en los cerebros de los enfermos, además de áreas de células muertas. Los patólogos también vincularon al síndrome de Korsakoff con otra enfermedad relacionada, llamada *síndrome de Wernicke*. De hecho, debido a que el síndrome de Wernicke con frecuencia se convierte en el síndrome de Korsakoff, ambos fueron unidos como el *síndrome de Wernicke-Korsakoff*.

Tomó más tiempo descubrir la causa subyacente del síndrome de Wernicke-Korsakoff, pero para finales de 1930 algunos científicos lo

habían vinculado a la falta de vitamina B1. Hoy los médicos saben que el alcohol impide que los intestinos absorban la tiamina de los alimentos. Esta escasez luego provoca cambios en el cerebro, especialmente en las células gliales. Entre otras funciones, las células gliales absorben el exceso de neurotransmisores de las sinapsis entre las neuronas. Y sin tiamina, las células gliales no pueden recoger glutamato, que estimula las neuronas. Como resultado de este exceso, las neuronas se sobreestiman y finalmente se agotan y mueren de excitotoxicidad.

Debido a que parecen compartir una raíz común —la deficiencia de vitamina B1—, el beriberi y el síndrome de Wernicke-Korsakoff deberían causar síntomas similares y destrucción similar dentro del cerebro. Pero durante los años cuarenta nadie tenía evidencia contundente para relacionarlos. Esto se debía en parte a que el síndrome de Wernicke-Korsakoff seguía siendo raro y básicamente se asociaba con los alcohólicos, y también en parte a que los doctores que lo estudiaban se enfocaban en los daños a los nervios y al corazón y no en los daños cerebrales. El resultado fue confusión: ¿se trataba de una enfermedad o de dos? Lo más importante es que destacó una creciente preocupación sobre los esfuerzos por ligar la fisiología y la psicología: muchos médicos francamente dudaban de que la deficiencia de una simple vitamina —un problema molecular— pudiera saltar tantos niveles de escala y causar complejos problemas mentales como la confabulación.

Changi probó que sí podía hacerlo. Entre los más de miles de víctimas de beriberi, varias docenas además presentaron síntomas



del síndrome Wernicke-Korsakoff, que incluían confabulación. Como ejemplo, tan solo para evaluar su estado mental, De Wardener le preguntó a un hombre muy enfermo. «¿Recuerdas cuando me conociste en Brighton? Yo montaba un caballo blanco y tú uno negro, y cabalgamos por la playa». Esto era mentira, pero el hombre respondió que por supuesto que lo recordaba, y completó los detalles. Tristemente, estas fantasías con frecuencia se convertían en las realidades de los enfermos, y para unos cuantos hombres que murieron en este estado, sus últimos «recuerdos» no fueron más que fantasías e inventos. Médicamente, el hecho de que el beriberi siempre precediera al síndrome de Wernicke-Korsakoff y que aquellos con el peor beriberi sufrieran los peores casos de Wernicke-Korsakoff sugería una causa común. Las autopsias luego fortalecieron el vínculo: incluso sin un microscopio, Lennox, un competente patólogo, podía ver las características hemorragias y áreas de células muertas en los cerebros de las víctimas. El beriberi y el síndrome de Wernicke-Korsakoff parecían ser dos etapas, crónica y aguda, de la misma enfermedad subyacente.

Como evidencia adicional, tratar a los enfermos con tiamina pura (algunos doctores tenían sus guardaditos) normalmente aliviaba los síntomas tanto del síndrome de Wernicke-Korsakoff como de beriberi, a veces en tan solo unas horas: De Wardener recuerda a algunos hombres renaciendo y comiendo montañas de arroz para combatir su repentina hambre. (Síntomas mentales como la confabulación podían tomar varias semanas en desaparecer). Para casos menos agudos, los doctores agregaban Marmite a las comidas

(a pesar de ser poco apetitoso, este extracto de levadura es rico en vitamina B1) o fermentaban arroz y papas para cultivar levadura salvaje, también repleta de vitamina B1. Algunos médicos también enviaban a hombres a recolectar hojas de hibiscos, ricas en tiamina. Los doctores más listos mentían a los hombres diciéndoles que el hibiscos aumentaría su libido para cuando volvieran a casa con sus chicas. Después de ello, las tropas sin duda consumían más que suficiente hibiscos.

En conjunto, el hecho de que consumir muy poca tiamina causara el síndrome de Wernicke-Korsakoff y que devolver la tiamina a la dieta lo aliviara, convenció a Lennox y a De Wardener de que la falta de un simple nutriente podía destruir algo tan profundo como nuestros recuerdos, e incluso nuestro sentido de la verdad. Pero la pareja de científicos aún tenía que defender sus ideas ante la comunidad médica, lo que implicaba no solo sobrevivir al campamento, sino conservar sus archivos de las autopsias. Esto no era fácil en una zona de guerra, y como lo descubrió De Wardener, prácticamente la única forma de esconder tales documentos era enterrarlos y rezar para que sobrevivieran.

Después del Día de la Victoria sobre Japón, De Wardener recibió misteriosas órdenes de reportarse a Bangkok. A pesar de estar ansioso por empezar a buscar sus archivos, recuerda haber disfrutado el recorrido: «Hice un victorioso viaje por Siam en un *jeep* y todos los *takatakas* hacían reverencias [...] fue muy satisfactorio». Para su sorpresa, descubrió que sus registros lo esperaban en el cuartel general de Bangkok. Aparentemente, no hacía mucho, un

amigo suyo había regresado a Changi con una pala, escarbado la tierra sobre el cuerpo del centinela muerto y sacado el envoltorio. Se salvó por los pelos: la tela se había podrido y la soldadura que sellaba la lata se había desintegrado. Pero los papeles habían sobrevivido, quizá por cuestión de días. Lennox y De Wardener finalmente publicaron este innovador estudio en 1947<sup>52</sup>.

\* \* \* \*

Desde la Segunda Guerra Mundial, los neurocientíficos han continuado explotando la confabulación para entender cómo funciona la memoria, y esta ha demostrado ser una abundante veta. Por ejemplo, las confabulaciones revelan que cada recuerdo parece tener un sello de tiempo distinto, como un archivo en una computadora. Y tal como con los archivos de computadora, el sello de tiempo puede corromperse. La mayoría de los confabuladores cuentan mentiras creíbles; de hecho, muchos de sus «recuerdos» falsos sí les ocurrieron en algún momento. Pero los confabuladores a menudo se equivocan sobre *cuándo* ocurrió el recuerdo: las escenas en sus vidas se han mezclado incorrectamente. Así que cuando afirman haber comido pato trufado la noche anterior, la verdad es que lo hicieron hace treinta años cuando estaban de luna de miel en París. De cierta forma, la confabulación es un fallo en la habilidad para contar una historia coherente sobre nuestras vidas. El hecho de que prácticamente todos los confabuladores presentan daño en el lóbulo frontal también nos dice algo. El lóbulo frontal

---

<sup>52</sup> Hugh de Wardener aún vivía y, por suerte, residía en Inglaterra cuando estaba escribiendo este libro; muy generosamente aceptó que lo entrevistara. (Murió en 2013).

ayuda a coordinar procesos de varios pasos y, a pesar de lo natural que parezca la memoria, recordar algo específico (digamos, el peor regalo de Navidad que hayas recibido) es complicado. El cerebro tiene una fracción de segundo para buscar un recuerdo, extraerlo, reproducirlo y evocar las sensaciones y emociones correctas; esto asumiendo que, en primer lugar, hayas grabado ese recuerdo con precisión. Si el lóbulo frontal sufre daños, cualquiera de esos pasos puede fallar. Quizá los confabuladores sencillamente extraen el recuerdo equivocado cada vez que «recuerdan» algo, y no reconocen su error.

Algunos científicos atribuyen las confabulaciones a la vergüenza y a una necesidad de esconder deficiencias. Los confabulares generalmente no sueltan cosas sin razón; debes hacerles preguntas para provocar una mentira. Y de acuerdo con esta teoría, admitir que no conocen la respuesta a veces enoja o avergüenza a la gente, así que mienten. Por ejemplo, la mayoría de los médicos pregunta a una persona cuántos hijos tiene. Tener que admitir «No sé», podría ser catastrófico para el bienestar de una persona. Y es que ¿qué tipo de monstruo no recuerda a sus propios hijos? En resumen, las confabulaciones podrían ser un mecanismo de defensa, una forma en que la gente oculta su daño cerebral, incluso a sí mismos.

Otro mecanismo de defensa de algunos confabuladores es inventar personajes ficticios a quienes endosarles sus fracasos. Un confabulador que era alcohólico hablaba pestes de unos duendes que no dejaban de entrar a su departamento, incluso después de que él había cambiado las cerraduras, y que robaban cosas como el

control remoto. El hombre finalmente sacó a patadas a los duendes en una brutal noche de enero. Pero al sentirse culpable, desafió el frío invernal, los envolvió en algo de ropa y llamó a una ambulancia. El personal médico en realidad había encontrado al hombre fuera de su casa, ahogado de borracho y prácticamente desnudo. Al contar la historia, básicamente estaba fabricando una alegoría sobre la marcha. Este es un hecho admirable para alguien con daño cerebral, y el ardid le permitió reflexionar sobre sus propios defectos de forma más objetiva, sin implicarse a sí mismo.

Como lo demuestra el último caso, no siempre está claro si los confabuladores saben que están mintiendo. La mayoría de ellos parece ignorarlo, y muchos neurocientíficos insisten en que los enfermos de Korsakoff no se dan cuenta de lo que está pasando. Pero ¿es posible? Esconder un hueco en la memoria, incluso subconscientemente, implica que en algún nivel saben que esa laguna existe. Esto significa que al mismo tiempo ellos saben y no saben. Es un extraordinario enigma que produce toda clase de preguntas fumadas sobre si realmente puedes engañarte a ti mismo y, de forma más general, sobre la naturaleza de la verdad y la falsedad. Imagina preguntarle a un confabulador lo que desayunó. Si no tiene ni la más remota idea, quizá suelte un «sobras de pizza». Pero, por supuesto, es posible que sí haya desayunado pizza fría, así que podría estar diciendo la verdad, a pesar de que su cerebro intentó, conscientemente o no, engañarte. ¿Cómo diablos le llamarías a esto? Ni mentir ni decir la verdad lo engloba. Es más escurridizo y algunos neurocientíficos han empezado a llamarlo

*mentiras honestas.*

Más allá de los enigmas filosóficos, el estudio de las confabulaciones ayudó a convertir a la memoria en un objeto formal de estudio neurocientífico en el siglo pasado, ya que los científicos finalmente podían ligar la memoria al cerebro y a su biología. Ahora bien, el mayor avance en la investigación de la memoria en los últimos cien años no surgió de las mentes de los confabuladores. De hecho, la mayoría de los estudios de la memoria hasta los años cincuenta estaban basados en suposiciones erróneas: que todas las partes del cerebro contribuían de igual manera a formar y almacenar memorias. Era una idea que necesitó algo drástico para invalidarla, como la operación mal hecha de un lobotomista.

\* \* \* \*

A principios de los años treinta, un ciclista en Connecticut chocó contra un niño que cayó y se partió la cabeza. Nadie sabe si fue únicamente el accidente lo que le provocó epilepsia —tres de sus primos la padecían, así que podría tener predisposición—, pero el golpe quizá la precipitó, y a los 10 años comenzó a tener convulsiones. Cada una duraba unos cuarenta segundos, durante los que su boca se abría, sus ojos se cerraban y sus brazos y piernas se cruzaban y descruzaban como si las moviera un titiritero invisible. Sufrió su primera crisis convulsiva tónico-clónica el día que cumplió 15 años, mientras iba en el auto con sus padres. Y ahí no paró la cosa, el chico comenzó a sufrir hasta diez convulsiones al día —en clases, en casa y cuando iba de compras—, con al menos un episodio grave a la semana. Así, a una edad en la que la mayoría

de la gente lucha por encontrar su identidad, él estaba atado a una que no quería: la del chico que se sacudía, que se mordía la lengua, que se desplomaba y perdía el conocimiento y que se orinaba en los pantalones. Las burlas eran tan fuertes que dejó la preparatoria y se graduó en otra escuela, a los 21 años. Terminó viviendo en casa de sus padres y trabajando en un taller mecánico.

Finalmente, el desesperado joven —pronto inmortalizado como H. M.— decidió someterse a cirugía. Cuando era más joven, H. M. soñaba con hacerse la cirugía él mismo y estudiar el funcionamiento del cerebro. Irónicamente, aunque H. M. sí terminó haciendo una profunda contribución a la neurociencia, su padecimiento se aseguró de que él nunca pudiera comprender su propia importancia.

H. M. empezó a consultar al señor William Scoville cerca de 1943. Scoville, un célebre temerario que en una ocasión, antes de una conferencia médica en España, se quitara el saco y lanzara a los toros en la plaza, también amaba las cirugías arriesgadas, y pronto siguió la moda estadounidense de las lobotomías<sup>53</sup>. Pero no le gustaban los cambios drásticos en las personalidades de sus pacientes, así que empezó a experimentar con lobotomías

---

<sup>53</sup> Como se mencionó, las lobotomías cortan las conexiones de materia blanca entre los lóbulos frontales y el sistema límbico. Y aunque la lobotomía surgió del trabajo de un médico portugués que ganó un Premio Nobel por ella, la intervención realmente se volvió popular en EEUU, que siempre ha acogido la charlatanería y las soluciones rápidas.

En total, aproximadamente 50 000 estadounidenses se sometieron a lobotomías entre mediados de los años treinta y finales de los años cincuenta, a manos de un solo médico, Walter Freeman, quien realizó 3000 de ellas sin ayuda. Freeman recorría los montes y caminos rurales en una clínica móvil apodada el Lobotomóvil, y efectuaba la operación con un mazo de goma y un picahielos de su cocina. Operaba a niños de tan solo 4 años, y su récord es de 25 lobotomías en un día. Su paciente más famosa fue Rosemary Kennedy, hermana de JFK, quien pasó el resto de su vida en una institución para discapacitados.

*fraccionarias*, que destruían menos tejido. A lo largo de los años, básicamente exploró el cerebro, cortando por aquí y por allá y verificando los resultados, hasta que finalmente descubrió el hipocampo.

Debido a que formaba parte del sistema límbico, los científicos de aquella época creían que el hipocampo ayudaba a procesar las emociones, pero aún no se conocía su función exacta. La rabia frecuentemente lo destruía, y se convirtió en el foco de atención de James Papez. (Papez, un poetastro, incluso le escribió un poemilla a su esposa que decía: «Es Pearl, mi chica de Broad Street / a quien extraño [...] Me dice mi hipocampo»).

A Scoville no le enloquecía la idea: ya había visto la confusión mental que el daño al hipocampo podía producir. Así que a principios de los años cincuenta empezó a extraerles el hipocampo (tenemos uno en cada hemisferio) a unos cuantos pacientes psicóticos. Aunque era difícil saberlo por tratarse de personas con mentes muy perturbadas, aparentemente no sufrían efectos adversos, y dos mujeres en particular experimentaron una reducción significativa en el número de convulsiones que sufrían. Desafortunadamente, Scoville se descuidó y no hizo pruebas de seguimiento hasta noviembre de 1953, después de convencer a H. M. de someterse a una cirugía.

La operación de H. M. se llevó a cabo en Hartford, Connecticut, el 1º de septiembre de 1953. Scoville retiró el cuero cabelludo de su paciente, luego usó una manivela y una broca de una ferretería local para retirar un trozo de hueso de la parte superior de cada ojo del



tamaño de la tapa de una botella. Conforme el líquido cefalorraquídeo se drenaba, el cerebro se acomodó en su cavidad, dándole a Scoville más espacio para trabajar. Usando lo que parecía un calzador alargado, empujó suavemente los lóbulos frontales y temporales de H. M. y se asomó al interior. El hipocampo se ubica a la altura del oído y tiene más o menos la forma y el diámetro de un pulgar doblado. A fin de eliminar el menor tejido posible, Scoville estimuló cada hipocampo con cables para encontrar el origen de las convulsiones de H. M. No tuvo suerte, así que tomó un largo tubo de metal y comenzó a cortar y a aspirar tejido, gramo por gramo; al final atrajo 7.5 cm de hipocampo de cada lado. (Quedaron dos protuberancias de tejido hipocampal, pero como Scoville también quitó las conexiones entre esas protuberancias y otras partes del cerebro, las protuberancias eran inútiles, como computadoras desconectadas). Como precaución, Scoville retiró las amígdalas cerebrales de H. M. y otras estructuras cercanas. Debido a la profundidad a la que se encuentran estas estructuras, únicamente un neurocirujano las podía haber destruido con tal precisión.

Tras la operación, H. M. estuvo somnoliento por unos cuantos días, pero reconocía a su familia y tenía conversaciones que parecían normales. Bajo muchos criterios, la operación fue un éxito. Su personalidad nunca cambió, las convulsiones prácticamente desaparecieron (sufría un máximo de dos ataques al año), y cuando se disipó la confusión de la epilepsia, su IQ subió de 104 a 117. Solo había un problema: su memoria se había descompuesto. A excepción de unos cuantos recuerdos —como el hecho de que el

doctor Scoville lo había operado—, desapareció una década entera de recuerdos previos a la cirugía. Igualmente terrible fue el hecho de que no podía crear nuevos recuerdos. Ahora olvidaba los nombres y también el día de la semana. Hacía los mismos comentarios una y otra vez, con las mismas palabras, y aunque podía recordar las indicaciones el tiempo suficiente como para llegar hasta el baño, siempre tenía que volver a preguntar dónde quedaba. Incluso comía varios almuerzos o desayunos si nadie se lo impedía, tal como si su apetito tampoco tuviera memoria. Su mente se había vuelto un cernidor.

A la luz del conocimiento moderno, el déficit de H. M. tiene sentido. La formación de recuerdos tiene varios pasos. Primero, las neuronas en la corteza anotan lo que nuestras neuronas sensoriales ven, sienten y escuchan. Esta habilidad para registrar las primeras impresiones aún funcionaba en H. M. Pero de igual manera que mensajes dibujados en la arena, estas impresiones se erosionan rápidamente. Es el segundo paso, el que involucra a las neuronas y al hipocampo, el que hace que los recuerdos perduren. Estas neuronas producen proteínas especiales que estimulan a los bulbos axonales para aumentar de tamaño. Como resultado, los axones pueden transmitir más burbujas neurotransmisoras a sus vecinos. Esto a su vez fortalece las conexiones sinápticas entre esas neuronas antes de que el recuerdo se deteriore. A lo largo de meses y años —siempre y cuando la primera impresión haya sido lo suficientemente fuerte, o que de vez en cuando pensamos en el evento—, el hipocampo luego transfiere el recuerdo a la corteza para

que esta se almacene permanentemente. En resumen, el hipocampo orquesta tanto el registro como el almacenaje de los recuerdos, y sin él, esta «consolidación de los recuerdos» no podría ocurrir. Scoville no sabía todo esto, pero claramente había estropeado la memoria de H. M. y no supo qué hacer. Así que unos meses después, cuando se enteró de que Wilder Penfield estaba por publicar un artículo sobre daños en el hipocampo, Scoville llamó al reconocido cirujano y le contó todo. Penfield recientemente había operado a dos pacientes con epilepsia hipocampal. Siendo precavido, únicamente retiró la estructura de un lado; pero, sin saberlo, las convulsiones ya habían destruido el otro hipocampo de cada persona. Así que extraer un hipocampo dejó a ambos pacientes sin uno que funcionara, y desarrollaron la amnesia más pura que Penfield jamás hubiera visto. Aunque aún les daba vueltas a los casos, un estudiante de posgrado los presentaría en una reunión científica en Chicago, en 1954.

Cuando Scoville llamó a Penfield, este supuestamente perdió la cabeza y lo reprendió por su imprudencia. Sin embargo, después de calmarse, el científico Penfield se dio cuenta (tal como lo habían hecho los doctores con el beriberi) de que Scoville en realidad había realizado un invaluable experimento: esta era la oportunidad de determinar lo que hacía el hipocampo. Como parte de su misión, la clínica de Penfield, en Montreal, registraba los cambios psicológicos que los pacientes experimentaron tras la psicocirugía. Así que Penfield envió a una estudiante de posgrado de neurología, Brenda Milner, a Connecticut para estudiar al paciente sin hipocampo H.


M.

Después de que su memoria se esfumara, H. M. perdió su trabajo y no tuvo otra opción que seguir viviendo con sus padres. Ahora hablaba con una voz monótona y no le interesaba el sexo, pero por lo demás parecía normal. Para los vecinos, H. M. quizá parecía un vago. Luego consiguió un trabajo de medio tiempo empacando globos en bolsas, y ayudaba en las tareas domésticas. (A pesar de que cada vez que cortaba el pasto sus padres debían recordarle donde guardaban la podadora, lo hacía bien pues podía ver el pasto que no había cortado). En ocasiones enfurecía: su madre lo atosigaba, y él la abofeteó y le pateó las espinillas unas cuantas veces. En otra ocasión se puso furioso cuando un tío se llevó unos rifles de la colección de armas familiar. (A pesar de su amnesia, conservó su amor de toda la vida por las armas, y nunca olvidó renovar su membresía de la Asociación Nacional del Rifle, o NRA). Pero la mayoría de sus días los pasaba tranquilamente, resolviendo crucigramas —estudiando las claves metódicamente y en orden— o flojeando frente a la televisión, viendo la misa de los domingos o viejas películas que, para él, nunca se convertirían en clásicas. Era una especie de jubilación temprana, excepto por los días en que Milner lo visitaba para examinarlo.

Milner tomaba el tren nocturno de Montreal a Hartford, llegaba a las 3 a. m. y pasaba los siguientes días con H. M. Sus baterías de pruebas rápidamente confirmaban las observaciones básicas de Scoville: H. M. tenía poca memoria del pasado y ninguna habilidad para crear memorias nuevas. Esto ya era un gran avance, prueba de

que algunas partes del cerebro, concretamente el hipocampo, contribuyen a formar y almacenar recuerdos más que otras partes del cerebro. Y lo que Milner descubrió después incluso redefinió lo que la palabra *memoria* significaba.

En vez de seguir haciéndole preguntas que no podía responder, empezó a examinar las habilidades motoras de H. M. Lo más importante es que ella le dio un trozo de papel con dos estrellas de

cinco puntos, una dentro de la otra: . La estrella externa medía un poco más de 15 cm de ancho, y había un espacio de casi 1 cm entre ellas. La prueba requería que H. M. trazara con un lápiz una tercera estrella entre las dos primeras. El truco era que no podía ver las estrellas directamente: Milner había cubierto el diagrama, y él debía verlo reflejado en un espejo. La izquierda era la derecha, la derecha era la izquierda, cualquier instinto natural sobre hacia dónde mover el lápiz estaba equivocado. Esta prueba es un desastre para cualquiera que la toma por primera vez —la línea del lápiz parece un electrocardiograma—, y para H. M. no fue la excepción. Sin embargo, por alguna razón, la prueba de H. M. mejoró. Él no recordaba ninguna de las treinta sesiones de entrenamiento previas con Milner. Pero sus centros motores inconscientes sí las recordaban, y después de tres días podía trazar con facilidad la estrella del espejo. Incluso, casi al final, comentó: «Es curioso [...] Hubiera pensado que sería muy difícil, pero creo que lo hice bastante bien».

Milner recuerda la estrella como un momento *eureka*. Antes de esto,

los neurocientíficos consideraban la memoria algo monolítico: el cerebro almacenaba recuerdos por todas partes, y todos los recuerdos eran básicamente iguales. Pero Milner ahora había desentrañado dos tipos distintos de memoria. Existe la *memoria declarativa*, que le permite a la gente recordar nombres, fechas, hechos (esto es lo que para la mayoría de nosotros representa la memoria). Pero también existe la *memoria procedimental*, recuerdos inconscientes sobre cómo pedalear una bicicleta o cómo firmar tu nombre. Trazar las estrellas demostró que, a pesar de su amnesia, H. M. podía formar nuevos recuerdos procedimentales. Los recuerdos procedimentales, por lo tanto, dependen de estructuras específicas dentro del cerebro.

Esta distinción entre memoria procedimental y memoria declarativa (a veces llamada *saber cómo vs. Saber qué*) ahora sustenta toda la investigación sobre la memoria. También arroja luz sobre el desarrollo mental básico. Los bebés desarrollan memoria procedimental a temprana edad, lo que explica por qué pueden caminar y hablar relativamente rápido. La memoria declarativa se desarrolla más tarde, y su inicial debilidad nos impide recordar mucho de nuestra primera infancia.

De las pruebas de Milner también surgió un distinto tipo de memoria. Un día, Milner le pidió a H. M. que recordara un número al azar (584) durante el mayor tiempo que pudiera. Luego lo dejó solo por 15 minutos mientras ella tomaba una taza de café. Contrario a lo que esperaba, él aún recordaba el número cuando regresó. ¿Cómo? Lo había estado repitiendo una y otra vez en voz

baja. De manera similar, H. M. podía recordar las palabras *uña* y *ensalada* durante varios minutos si imaginaba una uña perforando unas lechugas, y recordándose una y otra vez no comer las hojas perforadas. Cualquier distracción durante esos minutos sacaba las palabras de la mente de H. M., y cinco minutos después, cuando había terminado la prueba, incluso el recuerdo de tener que recordar algo se había esfumado. Sin embargo, mientras H. M. se concentrara y continuara refrescando su memoria, podía retener información. Esta era la primera clave de que la memoria de corto plazo existe. Es más, demostró que la memoria de corto plazo (la que H. M. tenía) y la de largo plazo (la que le faltaba) utilizan distintas estructuras cerebrales.

Tras los descubrimientos de Milner, H. M. se convirtió en una celebridad científica, y otros neurocientíficos empezaron a clamar por explorar su singular mente. Y él no los decepcionó. En abril de 1958, cinco años después de la operación, H. M. y sus padres se mudaron a un pequeño bungalow en Hartford. En 1966, unos neurocientíficos estadounidenses le pidieron que dibujara el plano de su casa de memoria. Tuvo éxito. No sabía la dirección de su casa, pero caminar por sus seis habitaciones una y otra vez tatuó su distribución en su cerebro. Ello probó que nuestros sistemas de memoria espacial, aunque por lo general dependen del hipocampo, pueden circundarlo de ser necesario (probablemente vía el *parahipocampo*, un centro de navegación cercano).

Los científicos también descubrieron que el tiempo operaba de forma diferente para H. M. Hasta unos veinte segundos, él calculaba

el tiempo con la misma precisión que cualquier persona normal. Después de ese período, las cosas cambiaban bruscamente. Cinco minutos duraban, subjetivamente, solo cuarenta segundos para él; una hora duraba tres minutos; un día, 15 minutos. Esto sugiere que el cerebro usa dos distintos tipos de relojes —uno para corto plazo y otro para períodos más allá de los veinte segundos—, y en H. M. solo este último estaba dañado. Nuevamente, H. M. les permitió a los científicos analizar los diferentes componentes de una compleja función mental y ligarlos a estructuras en el cerebro. Con el tiempo, más de cien neurocientíficos examinaron a H. M., convirtiéndolo quizás en la mente más estudiada de la historia.

En todo este tiempo, H. M. envejeció, al menos físicamente. Mentalmente quedó atrapado en la década de los cuarenta. No recordaba un solo cumpleaños o funeral después de entonces; la Guerra Fría y la revolución sexual nunca se registraron en su mente; palabras nuevas como *granola* y *jacuzzi* permanecieron por siempre indefinidas. Peor aún, una falsa sensación de ansiedad se acumulaba en su interior, y nunca pudo deshacerse del todo de ella. El sentimiento, reportó Milner, era «como esa fracción de segundo por la mañana cuando despiertas y estás en la habitación desconocida de un hotel, antes de que todo tenga sentido». Solo que para H. M. nunca tuvo sentido. En 1980, después de que su padre muriera y de que su madre estuviera demasiado enferma como para cuidarlo, él se mudó a una casa de reposo. Para ese entonces cojeaba un poco: tantos años de medicamentos para la epilepsia habían marchitado su cerebelo, y su forma de arrastrar los pies se



parecía a la de los enfermos de kuru. También se puso bastante gordito, pues olvidaba cuantas rebanadas de pastel y de budín comía. Pero en general era un paciente bastante normal, y llevó una vida (en su mayor parte) plácida. Flojeaba durante los días en que no lo examinaban, leía poemas o revistas de armas, veía trenes pasar y acariciaba a los perros, gatos y conejos de la casa de reposo. Aprendió a usar una andadora, gracias a sus recuerdos motores, y en 1982 incluso asistió a la reunión número 35 de su preparatoria (aunque no reconoció a nadie, otros asistentes tuvieron el mismo problema). Cuando soñaba por la noche, con frecuencia soñaba con colinas, no luchando por subirlas, sino conquistando sus cimas.

Aun así, el viejo y volátil H. M. estallaba de vez en cuando. A veces se negaba a tomar sus medicinas; entonces, las enfermeras lo regañaban diciéndole que el doctor Scoville se enojaría si él desobedecía; no importaba que Scoville hubiera muerto en un accidente de auto, H. M. siempre caía. También se peleaba con otros pacientes. Una arpía de su casa de reposo le borraba su tarjeta de bingo a medio juego y se burlaba de él. En respuesta a ello, H. M. a veces corría a su habitación y le golpeaba la cabeza contra la pared o agitaba su cama cual gorila enjaulado. En uno de sus ataques se puso tan violento que los enfermeros llamaron a la policía. Estos eran momentos de frustración animal pura, y sin embargo, de cierta forma parecían sus momentos más humanos. Durante unos cuantos segundos, una persona real dejaba caer su exterior aburrido y bobo. H. M. reaccionaba de la forma en que todos lo habríamos hecho si nos hubiera tocado su destino: se enfurecía.

En cuanto una enfermera distraía a H. M., él se olvidaba de su tormento, por supuesto. De no ser por esos arranques, H. M. llevó una vida tranquila, pese a que su salud se deterioraba. Finalmente, murió en 2008, a los 82 años, de falla respiratoria, momento en que los científicos lo dieron a conocer al mundo como Henry Gustav Molaison.

El mundo de la neurociencia lloró a Molaison: su muerte produjo gran admiración ante su paciencia y bondad, igual que montones de bromas sobre cuán inolvidable era. Hasta el día de hoy, su cerebro continúa proporcionándonos conocimiento. Antes de su muerte, en la casa de reposo donde vivía, comenzaron a almacenar paquetes de hielo para estar listos; cuando murió, los empleados rodearon su cabeza con ellos para mantener fresco su cerebro. Los médicos pronto llegaron para reclamar el cuerpo, esa noche escanearon su cerebro *in situ* y luego lo extrajeron. Tras dos meses endureciéndose en formalina, lo transportaron a un instituto del cerebro en San Diego, en una hielera a la que le tocó ventana en el avión.



*El cerebro de H. M., el amnésico inolvidable, mientras lo rebanan en preparación para un estudio futuro (Cortesía de Jacopo Annese, el Observatorio del Cerebro, San Diego).*

Los científicos del instituto remojaron el cerebro en una solución de azúcar para extraer el exceso de agua; luego lo congelaron para solidificarlo. Finalmente, usaron el equivalente médico de una rebanadora de charcutería para cortar el cerebro de Molaison en 2401 rebanadas, cada una de las cuales montaron sobre una placa de vidrio y fotografiaron con un aumento de 20x para formar un mapa digital y ampliable a neuronas individuales. Este proceso de rebanado se transmitió en línea, en vivo, y 400 000 personas se sintonizaron para despedirse de H. M.

\* \* \* \*

Aunque H. M. dominaba la literatura científica y el imaginario colectivo, muchos otros amnésicos han contribuido a entender la

memoria. Estaba, por ejemplo, K. C., un amnésico de los suburbios de Toronto. Durante su loca y extendida adolescencia, K. C. tocó en bandas de rock, estuvo de fiesta en el Mardi Gras, jugó cartas hasta altas horas de la noche y se peleó en bares; en dos ocasiones quedó inconsciente, una en un accidente *buggy* de arena y otra cuando lo noqueó una paca de paja. Luego, en octubre de 1981, a los 30 años, derrapó en su motocicleta al tomar una rampa de salida en la autopista. Pasó un mes en terapia intensiva y perdió, entre otras estructuras, ambos hipocampos.

Después del accidente, un neurocientífico llamado Endel Tulving determinó que K. C. podría recordar bien algunas cosas. Pero cada cosa que recordaba pertenecía a una categoría restringida: eran cosas que se podía encontrar en libros de consulta, como la diferencia entre estalactitas y estalagmitas, o entre media chuza y chuza. Tulving llamó a estos simples hechos *recuerdos semánticos*, memorias carentes de todo contexto y emoción. Al mismo tiempo, K. C. tenía *cero memoria episódica*, ningún recuerdo de cosas que él había, personalmente, sentido o visto. Por ejemplo, en 1979, K. C. sorprendió a su familia la noche antes de la boda de su hermano haciéndose un permanente. A la fecha sabe que su hermano se casó y puede recordar a los miembros de su familia en el álbum de la boda (los hechos), pero no recuerda haber estado en la boda y no tiene idea de cómo reaccionó su familia al ver su cabello rizado (las experiencias personales). Lo poco que K. C. sí conservó de su vida previa al accidente suena a algo que consultó en una biografía especialmente árida de sí mismo. Incluso momentos cruciales se

redujeron a puntos clave en un índice. Él sabe que su familia debió dejar su hogar de infancia porque un tren se descarriló y derramó químicos tóxicos cerca; sabe que un hermano querido murió dos años antes de su propio accidente. Pero estos acontecimientos ya no tenían relevancia emocional. Solo eran cosas que habían ocurrido.

Estos detalles, junto con los escaneos del cerebro de K. C., proporcionaron pruebas contundentes de que nuestras memorias episódica y semántica dependen de distintos circuitos cerebrales. Inicialmente, el hipocampo ayuda a registrar ambos tipos de memorias y ayuda a retenerlas a mediano plazo. El hipocampo probablemente también nos ayuda a acceder a recuerdos *personales* viejos que se encuentran en almacenaje de largo plazo. Pero para tener acceso a viejos recuerdos semánticos, el cerebro parece utilizar el parahipocampo, una extensión del hipocampo ubicado en la superficie más meridional del cerebro. K. C., cuyo parahipocampo sobrevivió, por ende podía recordar que la bola ocho era la última que debía meter al jugar billar (conocimiento semántico), a pesar de que todos los recuerdos de haber jugado billar con sus amigos habían desaparecido (conocimiento personal)<sup>54</sup>. Lo que es más, aunque un hipocampo sano normalmente asume la responsabilidad

---

<sup>54</sup> En un cerebro normal, probablemente todo el conocimiento es episódico al principio, y por ello depende del hipocampo; solo se convierte en conocimiento semántico después de que se libera de la red hipocampal y deja de tener contexto. Por ejemplo, quizá te enteraste de que Abraham Lincoln fue el decimosexto presidente de EEUU en un viaje a Washington D.C. o (más probablemente) cuando respondiste mal esa pregunta en un examen. Pero con el tiempo se te olvidó el momento específico en que aprendiste y retuviste solo el conocimiento más abstracto, que Abraham = 16.

La distinción episódica/semántica también arroja nueva luz sobre los confabuladores, ya que ellos principalmente mienten sobre episodios personales. Al mirar hacia adelante, los confabuladores normalmente también sienten familiaridad cuando recuerdan sus historias más münchhausenianas. De hecho, en pocas palabras ese es su problema.

de registrar nuevas memorias semánticas, el parahipocampo puede —aunque terriblemente despacio—, si tiene que hacerlo, absorber nueva información. Por ejemplo, después de años de organizar libros como voluntario en una biblioteca local, el parahipocampo de K. C. aprendió el sistema de clasificación decimal de Dewey, aunque él no tenía idea de por qué lo conocía.

De forma similar, el parahipocampo sano de H. M. recogió unos cuantos hechos tras su cirugía en 1953. Después de ver la clave del crucigrama mil veces, vagamente recordaba que «la función de la vacuna de Salk» era igual a P-O-L-I-O. Y a través de incesantes referencias, retuvo una fracción de información sobre el alunizaje de 1969 y sobre el asesinato de Kennedy en 1963. Contrario al cliché, él no podía recordar dónde estaba cuando se enteró de esas cosas; esa es la memoria episódica. Y su conocimiento de los eventos siguió siendo débil y fragmentado, debido a que el parahipocampo no puede aprender muy bien. Sin embargo, sí absorbió que los hechos habían ocurrido.

En ese mismo sentido, K. C. ayudó a la neurociencia a comprender otra importante diferencia dentro de la investigación de la memoria, entre *recordar* y *familiaridad*. Coloquialmente, *recordar* significa «Yo recuerdo específicamente esto», mientras que *familiaridad* significa «Esto me suena familiar, incluso cuando los detalles sean vagos». Y, como era de esperar, el cerebro hace la misma distinción. En una prueba, los médicos de K. C. compilaron una lista de palabras (El Niño, posse) que entraron en la jerga después de su accidente en 1981. Luego mezclaron esas palabras en una lista de

pseudopalabras: letras unidas que parecían palabras creíbles, pero que no significaban nada. Una y otra vez, K. C. escogía la palabra real, y lo hacía con confianza. Pero cuando le pedían que definiera una palabra, se encogía de hombros. De una lista de nombres comunes escogía a la gente que se había vuelto famosa después de 1981 (como Bill Clinton). Pero no tenía ni idea de lo que Clinton había hecho. En otras palabras, a K. C. esos términos le parecían familiares, aunque se le escapaban los recuerdos específicos. Esto sugiera una vez más que recordar requiere el hipocampo, mientras que experimentar familiaridad solo requiere ciertas áreas de la corteza.

Un último tipo de memoria que los amnésicos han ayudado a esclarecer es la *memoria emocional*, lo que tiene sentido, dado que el hipocampo pertenece al sistema límbico. Posiblemente, debido a que no tenía amígdalas cerebrales, H. M. era bastante amable con los científicos que lo visitaban, a pesar de que nunca los reconocía. (Ni siquiera a Milner, que trabajó con él durante medio siglo).

Sin embargo, a otros amnésicos les faltaba esa actitud amistosa, y unos cuantos se ponían francamente amenazadores. En 1992, el herpes simple —el mismo bicho que destruía la capacidad de la gente para reconocer frutas, animales y herramientas— ahuecó los hipocampos y otras estructuras del cerebro de un hombre de 70 años de San Diego, llamado E. P. El hombre comenzó a repetir las mismas anécdotas una y otra vez, y a desayunar tres veces al día. Y a pesar de haber sido un marinero que vivía apenas a un poco más de 2 km de la costa, de pronto ni siquiera podía recordar la

dirección en la que se encontraba el océano Pacífico. Los doctores se organizaron para examinar a E. P., pero él se volvió desconfiado de los «extraños» —en realidad siempre era la misma mujer— que invadían su casa. Durante cada visita él se ponía necio, y durante cada visita, su esposa debía hablar con él para que fuera amable, y lo llevaba hasta la mesa de la cocina para empezar con las pruebas. Finalmente, después de más de cien visitas, E. P. bajó la guardia. Empezó a saludar afectuosamente a la examinadora, a pesar de asegurar que nunca la había visto, incluso él mismo empezó a acercarse a la mesa de la cocina para empezar con las pruebas. De alguna manera, a pesar de que su mente le decía lo opuesto, sus emociones recordaban confiar en su examinadora. Los amnésicos también pueden retener recuerdos emocionales negativos. Cuando H. M. se enteró de que su padre había muerto, su cerebro consciente, por supuesto, se olvidó del hecho en minutos. Pero su cerebro emocional lo recordaba, y tomó tan mal la noticia que se hundió en una depresión que duró meses, aunque no podía explicar por qué estaba tan decaído. En otro ejemplo de alrededor de 1911, un doctor suizo llamado Édouard Claperéd escondió un alfiler entre sus dedos antes de saludar a una mujer amnésica de mediana edad; cuando se dieron la mano, él la picó. Aunque ella no recordaba nada de esto, siempre retiraba su mano y no le quitaba la mirada en reuniones subsecuentes.

En su conjunto, esta sopa de letras de amnésicos (H. M., K. C, E. P.) ayudó a los científicos a resolver la forma en la que el cerebro divide



la responsabilidad<sup>55</sup> de los recuerdos. Los recuerdos no declarativos (como los recuerdos motores) dependen del cerebelo y de ciertos grupos internos de materia gris, como el cuerpo estriado. Los recuerdos episódicos (personales) dependen enormemente del hipocampo, mientras que los recuerdos semánticos (basados en hechos) utilizan el parahipocampo en mayor grado, especialmente para extraer datos. Los lóbulos frontales también contribuyen a ello, tanto buscando recuerdos como verificando que el cerebro haya tomado el recuerdo correcto del almacenaje a largo plazo de la corteza. Los circuitos sensoriales y límbicos también se activan para reavivar ese momento en nuestras mentes. Mientras tanto, los lóbulos frontales nos susurran que estamos revisando información vieja para evitar que nos aterroricemos o que nuevamente nos sintamos apasionados. Cada paso funciona de forma independiente, y cada uno puede fallar sin afectar otras facultades mentales en lo más mínimo.

Al menos esa es la teoría. En realidad, parece imposible arrancar cualquier aspecto de la memoria —en especial nuestros recuerdos episódicos, recuerdos de vacaciones y de novios y de las veces que no conseguimos lo que queríamos— sin arrancar mucho más. K. C. sabe cómo jugar solitario y cómo cambiar un neumático, pero nunca puede recordar un momento de alegría, paz, soledad o lujuria. Y por paradójico que parezca, perder su pasado también

---

<sup>55</sup> Este solo es un bosquejo plausible de cómo funciona la memoria dentro del cerebro, y muchos neurocirujanos no están de acuerdo con los detalles que aquí se presentan. En otras palabras, como casi todo en la neurociencia en este momento, está abierto a revisión. Nada más digo.

borró su futuro. El principal propósito biológico de la memoria no es recordar el pasado *per se*, sino prepararse para el futuro al recibir claves de cómo actuar en ciertas situaciones. Como resultado, cuando K. C. perdió su viejo yo, su yo futuro murió junto con él. No te puede decir lo que hará durante la siguiente hora, el siguiente día o al año siguiente; él ni siquiera puede imaginar estas cosas. Esta pérdida de su yo futuro no le duele a K. C.; él no sufre ni se lamenta de su destino. Pero de cierta forma, esa falta de sufrimiento parece triste en sí misma. Sin importar lo injusto que sea, es difícil no verlo disminuido o deteriorado.

En nuestras propias mentes, más o menos equiparamos nuestras identidades con nuestros recuerdos; nosotros mismos parecemos la suma total de todo lo que hemos sentido y visto. Por eso nos aferramos tan fuertemente a los recuerdos, incluso en detrimento nuestro, y es por ello que enfermedades como el Alzheimer, que nos roban nuestros recuerdos, parecen tan crueles. De hecho, la mayoría de nosotros deseáramos poder aferrarnos a nuestros recuerdos más firmemente (parecen el único bastión contra la erosión del yo que sufrieron K. C. y H. M.). Por ello produce tal *shock* darse cuenta de que la carga opuesta —una memoria que acumula de forma compulsiva y codiciosa y que no puede olvidar— puede destruir la identidad de la gente de la mismísima forma.

\* \* \* \*

Cada mañana, cuando el reportero de Moscú, Solomon Shereshevsky, iba a trabajar, su editor le asignaba a él y a otros reporteros sus historias, y les decía adónde ir, qué buscar y a quién

entrevistar. A pesar de lo intrincado de las instrucciones, Shereshevsky nunca tomó notas y, de acuerdo con algunos recuentos, nunca tomó notas durante las entrevistas. Simplemente se acordaba. Aun así, Shereshevsky no era un gran reportero, y a mediados de los años veinte, durante una reunión matutina, su editor se enfureció cuando lo vio despreocupadamente asintiendo sin lápiz en mano. Retó a Shereshevsky a repetir sus instrucciones. Shereshevsky lo hizo, textualmente, y luego también repitió cada palabra que el editor había dicho esa mañana. Cuando sus colegas reporteros lo miraron boquiabiertos, él frunció el ceño confundido. ¿Acaso los demás no recordaban todo? Medio asustado, el editor envió a Shereshevsky a un neurocientífico local, Aleksandr Luria.

A pesar de que entonces era un hombre joven, Luria ya había empezado a tomar un camino que lo convertiría en uno de los neurocientíficos más famosos del siglo XX. Él defendía el lado romántico de la neurociencia, una neurociencia que incluía más que solo células y circuitos. Él quería capturar la forma en que la gente experimentaba la vida en realidad, incluso las partes complicadas. Al hacerlo fue a contracorriente de la ciencia moderna, que tiende a descartar los relatos anecdóticos. Pero los estudios de casos individuales siempre han sido cruciales para la neurociencia: como ocurre con la mejor ficción, los detalles de las vidas de la gente son los que revelan las verdades universales. De hecho, los extensos informes de casos de Luria han sido llamados *novelas neurológicas*, y él escribió una de las mejores sobre Shereshevsky.

Durante todos sus años de colaboración, Luria no encontró límites

definidos en la memoria de Shereshevsky<sup>56</sup>. Él podía recitar listas de veinte, cincuenta, setenta, palabras al azar, o números, en orden, para atrás o para adelante, después de escucharlos o leerlos una sola vez. Lo único que necesitaba eran tres segundos entre cada uno de ellos, para fijarlos en su hipocampo; después, todo quedaba escrito en piedra. Incluso resultaba más impresionante el hecho de que conservara por años lo que memorizaba. En una prueba, Luria leyó las primeras estrofas de *El infierno* de Dante en italiano, un idioma que Shereshevsky no hablaba. Quince años después, sin ensayos, Shereshevsky recitó las líneas de memoria, con todos los acentos y énfasis poéticos correctos. *Nel mezzo del cammin di nostra vita... .*

Uno creería que Shereshevsky podría haber escogido entre muchos trabajos con ingresos de seis cifras, pero como muchos de los llamados *mnemonistas*, se dejó llevar de un trabajo a otro como un perdedor. Durante algún tiempo fue músico, reportero, consultor de eficiencia y actor de vodevil (memorizar líneas era facilísimo). Al no ser apto para ninguna otra cosa, finalmente consiguió un trabajo en lo que básicamente era un espectáculo de fenómenos de circo neurológicos, y recorrió el país repitiendo números y palabras sin sentido, como un loro, ante el público. La brecha entre sus talentos obvios y su bajo estatus atormentaba a Shereshevsky, pero para

---

<sup>56</sup> El cerebro finito de Shereshevsky, por supuesto, no tenía una capacidad infinita para almacenar información. Pero al considerar afirmaciones como esta, toma en cuenta que la forma en la que comúnmente pensamos en la memoria —como en un frasco o un disco duro o algo más que se puede llenar— es engañosa. Como apuntan algunos científicos, es mejor pensar en la memoria como en un músculo, una facultad que, si se ejercita, se vuelve más y más fuerte. Así que la continua adquisición de material por parte de Shereshevsky no necesariamente expulsaba el material viejo.

Luria la discrepancia tenía sentido. Y ello se debía a que Luria atribuía tanto su proeza nemotécnica como sus infortunios laborales a la misma causa: exceso de sinestesia. En la mente de Shereshevsky no había límites reales entre los sentidos.

«Cada sonido que escuchaba —reportó Luria— inmediatamente producía una experiencia de luz y color y... sabor y tacto». Y, a diferencia de los sinestésicos normales, cuyas sensaciones adicionales son bastante convencionales (olores simples, tonos simples), Shereshevsky experimentaba escenas completas, producciones mentales enteras. Esto se volvió útil para memorizar cosas. En vez de un violeta 2 o verde amarillo 6, 2 se convirtió en «una mujer fogosa», 6 en «un hombre con un pie hinchado». El número 87 se transformó en una mujer corpulenta acurrucándose con un tipo que se enrosca el bigote. Lo vívido de cada elemento hacía que recordarlo más tarde fuera trivial. Para luego recordar el orden de tales elementos —como una lista—, Shereshevsky usaba un truco. Se imaginaba caminando por una calle en Moscú o en su ciudad natal (cuyo trazo, está de más decir, conocía de memoria) y depositaba cada imagen en un lugar emblemático. Cada sílaba de Dante evocaba a una bailarina o a una cabra o a una mujer gritando, que luego dejaba caer a un lado de una cerca, piedra o árbol, por donde estuviera pasando en ese momento durante su paseo mental. Para recordar la lista más tarde, él simplemente volvía sobre sus pasos y recogía las imágenes que había dejado atrás. (Los mnemonistas profesionales aún hoy emplean este truco). La técnica resultaba contraproducente solo cuando Shereshevsky,

quien era bastante rígido, hacía algo tonto, como depositar imágenes en callejones oscuros. En estos casos él no podía reconocer la imagen y se saltaba el elemento correspondiente en la lista. Para alguien ajeno, esto podría parecer un lapsus, una grieta en la memoria de Shereshevsky. Luria se dio cuenta de que, de hecho, esto no era un error de memoria sino de percepción: Shereshevsky simplemente no podía ver la imagen, eso era todo.

La memoria de Shereshevsky también hacía otros trucos. Podía aumentar su pulso e incluso hacerse sudar simplemente al recordar la ocasión en que había corrido para alcanzar un tren. También podía (y Luria confirmó esto con termómetros) elevar la temperatura de su mano derecha al recordar una vez que la tuvo cerca de la estufa, mientras al mismo tiempo hacía descender la temperatura de su mano izquierda al recordar la sensación del hielo. (Shereshevsky incluso podía bloquear mentalmente el dolor cuando iba al dentista). De alguna forma, su memoria podía anular la señal, pensando «este es solo un recuerdo, realmente no está pasando», de los lóbulos frontales y parietales que deberían haber reprimido estas reacciones somáticas.

Desafortunadamente, Shereshevsky no siempre podía acorralar su imaginación o restringirla a hacer trucos mnemónicos... Cuando leía un libro, las imágenes sinestésicas empezaban a multiplicarse en su cabeza. Unas cuantas palabras de una historia podían hacerlo sentir abrumado. Las conversaciones también tomaban el camino equivocado. Alguna vez le preguntó a una chica en una heladería qué sabores tenían. El quizás inocente tono con el que

respondió «helado de frutas», dijo él, hizo que «montones de carbón y de cenizas negras salieran de su boca. No pude comprar nada». Suena loco o a Hunter S. Thompson cuando estaba drogado. Si los menús estaban mal impresos, la comida de Shereshevsky parecía contaminarse por asociación. No podía comer mayonesa porque un cierto sonido (*zh*) de la palabra en ruso le provocaba náuseas. No es de sorprender que le costara trabajo conservar un empleo, simples instrucciones mutaban dentro de su imaginación y lo dejaban pasmado.

Incluso, con el tiempo, la chamba de mnemonista itinerante se volvió agobiante. Después de muchos años de hacer el espectáculo, Shereshevsky sentía que las viejas listas de números y palabras lo perseguían, produciendo cacofonía en su cabeza, haciendo a un lado nuevos recuerdos. Para deshacerse de ellos, más o menos recurrió al vudú, escribió las listas y las quemó. No hubo suerte, el exorcismo falló. El único alivio venía de reprimir esos recuerdos, de entrenar a su mente a no reconocerlos. Solo lo tranquilizaba atontar su memoria. La mayoría de la gente que conoció a Shereshevsky lo consideraba un hombre tonto, tímido e inseguro ante las mujeres. De hecho, él mismo se consideraba patético, alguien que había desperdiciado su talento en espectáculos de segunda. Pero ¿qué más podría haber hecho? Con tantos recuerdos abarrotados en su cabeza —su memoria llegaba hasta antes de su primer cumpleaños—, su mente se convirtió en lo que un observador llamó «un basurero de impresiones». Debido a ello vivía en medio de una verdadera confusión, estaba casi tan aturdido e indefenso como H.

M. o K. C. Una memoria que es demasiado buena es tan inútil como una que no funciona.

Para ser útil, para enriquecer nuestras vidas, la memoria no puede simplemente registrar el mundo a nuestro alrededor. Necesita filtrar, discriminar. En realidad, bromear sobre tener memoria de cernidor es la forma equivocada de ver las cosas. Los cernidores dejan pasar el agua a través de ellos, pero atrapan cosas importantes: atrapan lo que queremos conservar. De la misma forma, una mente funciona mejor cuando nos deshacemos de ciertas cosas, como los recuerdos traumáticos. Todos los cerebros normales son cernidores, gracias a Dios.

\* \* \* \*

Independientemente de su utilidad, la metáfora del cernidor no es perfecta. La memoria humana no solamente filtra las cosas. Nuestras memorias en realidad se esculpen y reorganizan —con sorprendente regularidad y astucia— y distorsionan lo que queda atrás.

Incluso los neurocientíficos son víctimas de las distorsiones. Otto Loewi, cuyo sueño acerca de los corazones de ranas ayudó a probar la teoría de la sopa de la neurotransmisión, afirmó haber tenido ese sueño en el fin de semana de Pascua de 1920. Pero, de acuerdo con sus registros, la revista en la que publicó sus resultados recibió su primera entrega una semana antes de Pascua de ese año. Unos cuantos historiadores aguafiestas creen que Loewi no corrió de su cama al laboratorio a las 3 a.m., sino que simplemente escribió los detalles del experimento, paso por paso, y luego se volvió a dormir.



Quizá Loewi —a quien le encantaba contar historias— dejó que las exigencias de su drama narrativo moldearan su memoria. De forma similar, William Sharpe, quien extrajo las glándulas de un gigante mientras su familia esperaba angustiada en la recepción, no pudo haberlo hecho (tal como lo afirmó) en Año Nuevo, ya que el gigante murió a mediados de enero. Es más, un colega de Sharpe luego aseguró haberlo acompañado en su misión clandestina y también afirmó que hurgaron sus entrañas, no justo antes del funeral sino la noche anterior, a eso de las 2 a.m. Ambos hombres no pueden estar en lo cierto.

¿Por qué pasa esto? ¿Por qué se distorsionan los recuerdos como vigas de acero al fuego y se endurecen con la forma equivocada? Los neurocientíficos no están de acuerdo en la respuesta. Pero una teoría que está cobrando fuerza dice que el mero acto de recordar algo —un acto que podrías creer que consolidaría los detalles— es lo que permite que se infiltren errores. Al captar un recuerdo, las neuronas arman improvisadamente una conexión a corto plazo. Luego sueldan esas conexiones con proteínas especiales, un proceso llamado *consolidación*. Pero el cerebro puede usar esas proteínas para más cosas que únicamente captar recuerdos; las proteínas podrían ayudar a extraer datos y también a reproducir recuerdos. Piensa en esto: si haces sonar un *bip* y luego le das un choque eléctrico a un ratón, segurísimo que lo recuerda. Si vuelves a hacer sonar el *bip*, el animal se aterrorizará anticipando el siguiente choque. Sin embargo, los científicos han descubierto que pueden hacer que el ratón olvide ese terror. Lo hacen inyectando un

fármaco en el cerebro del ratón justo antes del segundo *bip*, y la sustancia suprime las proteínas que captan los recuerdos. Asombrosamente, la *siguiente* vez que suena el *bip*, el ratón sigue haciendo sus cosas. Sin esas proteínas, la memoria aparentemente se desmorona y el ratón nunca vuelve a tenerle miedo al *bip*. Esto quiere decir que, al recordar, nuestros cerebros probablemente no repiten un original inmaculado en cada ocasión. En vez de ello, quizá tienen que recrear y rerregistrar el recuerdo cada vez. Y si ese registro se altera, como pasó con el ratón, el recuerdo se esfuma. Esta teoría, llamada *reconsolidación*, asegura que hay poca diferencia inherente entre registrar las primeras impresiones mnemónicas y recordarlas más tarde.

Ahora bien, los ratones no son pequeños humanos: los humanos tenemos memorias más ricas y completas, y nuestras memorias funcionan de modo distinto. Pero tampoco tanto, especialmente en un nivel molecular. Y si la reconsolidación se da en humanos —y sí hay evidencia de ello—, entonces tener que rerregistrar un recuerdo cada vez, quizá lo haga lábil y por ello corruptible. Nosotros los humanos no olvidamos a menudo los eventos por completo como lo hicieron los ratones. Pero sí tergiversamos los detalles<sup>57</sup> todo el tiempo, especialmente los detalles personales. Como un perturbador corolario: los recuerdos que más nos definen —nuestros momentos más sensibles, nuestros traumas— podrían ser los más propensos a

---

<sup>57</sup> Probablemente el mejor ejemplo de gente que tergiversa un recuerdo personal tiene que ver con el 11 de septiembre del 2001. Encuesta tras encuesta ha revelado que la gente tiene recuerdos explícitos de haber visto en televisión a los dos aviones estrellándose contra las torres del World Trade Center ese día. Pero eso no pasó. Ninguna televisora transmitió las imágenes del impacto, eso ocurrió el día siguiente.

distorsionarse, ya que los evocamos con mayor frecuencia.

Entonces, ¿por qué se cuegan las distorsiones? Porque somos humanos. El conocimiento subsecuente siempre puede contaminar un recuerdo: nunca recordarás tu primera cita con cariño si ese maldito luego te engañó. Así que retroactivamente retocas los hechos y te convences de que te trató mal desde el principio.

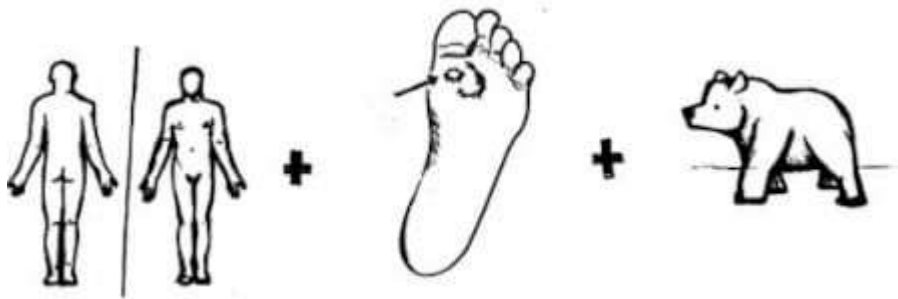
Tampoco almacenamos los recuerdos de la forma en que lo hace el hardware de las computadoras, con cada dato en una ubicación bien definida. Los recuerdos humanos viven en circuitos neuronales superpuestos que con el tiempo se deslavan unos sobre otros. (Algunos observadores han comparado esto con la edición de Wikipedia, donde cada neurona es capaz de modificar la versión original). Quizá lo más importante sea que sentimos que debemos salvar nuestro honor y no perder nuestra reputación, ya sea pasando por alto hechos inconvenientes o distorsionándolos. De hecho, algunos científicos afirman que el subconsciente confabula —inventa historias creíbles para esconder nuestras verdaderas motivaciones— con más frecuencia de lo que somos capaces de admitir. A diferencia de los enfermos del síndrome de Korsakoff, la gente normal no confabula a causa de lagunas en la memoria. Pero sí matizamos lo que recordamos y ocultamos lo que es conveniente ocultar, hasta que recordamos lo que queremos y podemos creer que un sueño que cambió nuestra vida sí ocurrió en Pascua. Los recuerdos son recuerdos, no autobiografías. Y los recuerdos que más atesoramos pueden convertirnos a todos en mentirosos honestos.



## Capítulo 11

### Izquierda, derecha y centro

Las estructuras más grandes del cerebro son el hemisferio izquierdo y el derecho. Los cerebros humanos tienen sorprendentes diferencias entre la parte izquierda y la derecha, especialmente en lo que se refiere al lenguaje, el rasgo que mejor nos define como humanos.



El nombre del hombre y sus razones para dispararse —¿locura?, ¿angustia?, ¿hastío?— están perdidos para la historia. Pero a principios de 1861, un hombre francés cerca de París se colocó la punta de una pistola en la frente y jaló el gatillo. Falló. No completamente: la parte frontal de su cráneo se hizo pedazos y se dobló hacia arriba como una aleta. Pero su cerebro resultó ileso. De hecho, el médico del hombre podía ver su cerebro palpitando a través de la herida abierta, y no pudo resistir tomar una espátula de metal.

Al no saber si el sujeto se desmayaría, gritaría o quizá se convulsionaría y moriría, el doctor presionó la espátula ligeramente

sobre distintos puntos y le preguntó cómo se sentía. Aunque nadie registró su respuesta, es posible imaginar lo que el hombre tenía en mente, por así decirlo. «J'ai mal à la tête, docteur. C'est». No había pasado nada hasta entonces, pero cuando el doctor presionó un punto en particular, cerca de la parte trasera del lóbulo frontal, las palabras del hombre se interrumpieron: de pronto no podía hablar. En el momento en que el doctor levantó la espátula, el hombre comenzó de nuevo. «Sacre bleu, doct». El doctor presionó de nuevo, y otra vez ahogó sus palabras. Esto pasó una y otra vez: cada vez que presionaba, se quedaba mudo. El examen terminó pronto y, tristemente, el paciente murió unas semanas después.

El 4 de abril de 1861, en París, un científico llamado Simon Auburtin leyó un informe de este caso en una reunión de la Société d'Anthropologie. Sus razones para hacerlo no eran completamente inocentes. Quería ascender al doctor de la espátula, un amigo suyo, y el caso además apoyaba la teoría neurocientífica favorita de Auburtin: la *localización*, la idea de que una región diferente del cerebro controlaba cada función mental.

Auburtin estaba especialmente fascinado por la localización del lenguaje, una obsesión que compartía con su suegro. (El suegro había estado catalogando lesiones cerebrales desde la década de 1830, y en 1840 había apostado 500 francos a que nadie podía encontrar una lesión extendida en los lóbulos frontales sin una consecuente pérdida del habla). Auburtin aprovechó el caso de la espátula como la mejor prueba hasta entonces de una *zona del lenguaje* dentro del cerebro.

Creer en la localización separaba a Auburtin de la mayoría de sus colegas, quienes menospreciaban la localización, tachándola de frenología 2.0. El movimiento de frenología original había caído en el ridículo décadas antes, y el propio Auburtin concedió que los frenólogos se habían excedido al atribuir cosas como el ateísmo o un instinto carnívoro a golpes específicos en la cabeza; él únicamente quería rescatar el principio general de la especialización del cerebro. Sin importar el cuidado con el que Auburtin formulaba sus ideas, estas conservaban un aire de charlatanería. No le ayudaba el hecho de que la localización violara las creencias metafísicas de muchos científicos acerca del cerebro y el alma como indivisibles en unidades más pequeñas. Como es de imaginar, esta no era la clase de discusión que se pudiera resolver en una hora, y la reunión de ese día de abril se volvió una pelea.

Aquella tarde, el secretario de la sociedad, Paul Broca, de 37 años, se encontraba entre el público y tomaba notas para el boletín de la casa. Broca, el hijo de un cirujano militar, había llegado a París 12 años antes. Al principio pasaba sus días escribiendo y pintando; más tarde encontró trabajo como maestro, pero lo detestaba y tenía tan poco dinero que pensó en aventurarse a las Américas. Para finales de los años veinte, Broca había enderezado su camino y había encontrado trabajo como anatomista y cirujano. Pero con cada año que pasaba, le dedicaba más y más tiempo a su pasión: los cráneos, de los que tenía una enorme colección. De manera más general, Broca amaba la antropología, y en 1859 cofundó la Société d'Anthropologie. Se había imaginado debates sobre los orígenes de

la humanidad y sobre sociedades primitivas (y cráneos), no discusiones sobre nimiedades de la localización cerebral. De hecho, el tema le parecía poco interesante, al menos hasta que conoció a Tan.

El nombre real de Tan era Leborgne. Epiléptico desde la infancia, Leborgne se había ganado la vida haciendo hormas para sombreros, los moldes de madera alrededor de los que los sombrereros *esculpáin sus chapeaus*. Pero años de daño epiléptico habían afectado su capacidad para hablar, y a los 30 lo único que podía responder a cualquier pregunta era «Tan tan». Ese pronto se volvió su apodo, y en 1840, Tan, incompetente para hacer cualquier otra cosa, fue internado en Bicêtre, una institución en las afueras de París que era mitad hospital, mitad casa de reposo. No respondió bien al encierro. Quizá la frustración de no poder expresarse, o quizá como a H. M., otros pacientes lo atormentaban. De cualquier forma, Tan se convirtió en un verdadero patán después de que lo internaron. Para otros pacientes de Bicêtre, Tan era egoísta, malo y vengativo; algunos lo acusaron de robar. Lo extraño es que, cuando lo presionaban, Tan podía decir más cosas además de «Tan tan». Gritaba «Sacré nom de Dieu!», y escandalizaba a todos los que lo escuchaban. Pero Tan solo podía decir groserías de forma voluntaria durante arranques de ira.

Independientemente de lo malvado, Tan no se merecía lo que le ocurrió. En 1850 perdió la sensación en el brazo derecho; cuatro años después, su pierna derecha se paralizó y pasó los siguientes siete años en cama. En aquellos días, las llagas con frecuencia eran



letales y como Tan nunca manchaba las sábanas, las enfermeras raramente las cambiaban y lo movían. Tampoco tenía sensación en el lado derecho, así que para cuando alguien descubrió su gangrena ya le había devorado la pierna derecha, del talón a la nalga. Debían amputarla, y el 12 de abril de 1861, sus médicos le presentaron a un cirujano recién contratado en Bicêtre, Paul Broca. Él comenzó haciendo el historial médico de Tan. «¿Su nombre, monsieur?». «Tan». «¿Ocupación?». «Tan tan». «¿La naturaleza de sus problemas?». «¡Tan tan!». Cada *tan* sonaba puro, dulce y suave —la voz de Tan aún era amable—, pero el absurdo diálogo no significaba nada para Broca. Afortunadamente, Tan se había convertido en un maestro de la mímica y se podía comunicar a través de señales con las manos. Por ejemplo, cuando Broca le preguntó cuánto tiempo había estado en Bicêtre, Tan mostró su mano izquierda con los dedos estirados, cuatro veces, luego levantó su dedo índice una vez: 21 años era la respuesta correcta.

Para saber si Tan había acertado por casualidad, Broca le hizo la misma pregunta el día siguiente. Luego, para asegurarse, Broca le preguntó lo mismo una tercera vez al día siguiente. En ese momento Tan se dio cuenta de que lo estaba probando y gritó «Sacré nom de Dieu!». (Cuando reportó esta grosería en el informe del caso, Broca empleó guiones eufemísticos). Broca determinó de estas entrevistas que Tan, a pesar de haber perdido su habilidad para hablar, aún podía entender el lenguaje.

Cumpliendo con su obligación, Broca amputó la pierna de Tan. Pero la gangrena lo había debilitado tanto que murió en la mañana del

17 de abril. A las 24 horas, aún reflexionando sobre el reciente debate de la Société sobre la *zona del lenguaje*, Broca abrió el cráneo de Tan. Encontró un desastre en el interior. El hemisferio izquierdo se veía desinflado, casi se desintegraba al tacto. El lóbulo frontal era especialmente asqueroso: contenía una cavidad podrida «del tamaño de un huevo», con una acumulación de icor amarillo. A pesar del desastre, el experto ojo de Broca not  un detalle crucial: la putrefacción, a pesar de estar extendida, parecía empeorar conforme más se acercaba al punto central. Y el centro de la putrefacción se encontraba cerca de la parte posterior del lóbulo frontal, exactamente donde el médico del reporte del caso había presionado con la espátula. Broca dedujo que esta era la lesión original. Y debido a que el síntoma original de Tan había sido la pérdida del lenguaje, Broca concluyó que esta área debía ser un área del lenguaje. Al llegar a esta conclusión, Broca se lanzó al ruedo con Auburtin y los frenólogos, una movida profesional arriesgada. Algo más riesgoso fue presentar el cerebro de Tan a su amada Société en su siguiente reunión, esa misma tarde, un 18 de abril.

La reunión tenía los elementos de un gran drama científico. Enfrentándose a un público escéptico, Broca entró con el recién extraído cerebro de Tan: la primera evidencia sólida jams presentada de localización cerebral. Podría haber sido Huxley contra Wilberforce parte dos y, de hecho, los discípulos modernos de Broca le dieron a la charla de ese día una trascendencia casi sobrenatural. A decir verdad, Broca hizo poco más que presentar el cerebro para

su inspección y resumir el historial médico de Tan; brevemente mencionó su conclusión acerca del área del lenguaje, sin insistir mucho. Sus potenciales adversarios prácticamente bostezaron, y en cuanto Broca terminó, pasaron a un debate mucho más jugoso sobre la raza, el tamaño del cerebro y la inteligencia.

La raza, el tamaño del cerebro y la inteligencia también obsesionaban a Broca, y él tenía mucho con que contribuir a la discusión, que terminó dominando la agenda de la sociedad durante meses. Sin embargo, Broca continuaba mencionando el cerebro de Tan aquí y allá en las reuniones subsecuentes, y un engrane en su propio cerebro siguió girando en torno a la *afasia* de Tan, como se conoce actualmente a la pérdida neurológica del lenguaje. Conservó el cerebro de Tan en alcohol, luego colocó la masa encurtida en un frasco para su futuro estudio. Mientras tanto, buscó a otros afásicos y pronto encontró a un enfermo que merecía ser tan famoso como Tan.

Igual que Tan, Lelo obtuvo su apodo con base en lo poco que podía decir. Monsieur Lelong, un octogenario cavador de zanjas, había sufrido un derrame en octubre de 1861, 18 meses antes de que Broca lo conociera. Había perdido por completo el habla, excepto por cinco palabras: *Lelo*, su nombre para sí mismo; *oui*; *non*; *tois*, por *trois*, «tres», que usaba para todos los números, y *toujours*, «siempre», que representaba al resto del diccionario. Cuando le preguntaban cuántas hijas había engendrado, respondía «tois» y mostraba dos dedos. Si le preguntaban a qué se dedicaba, decía «toujours», y fingía palear tierra. Se registró muy poco más sobre

Lelo, excepto que las complicaciones de una fractura de fémur luego le causaron la muerte. Pero cuando murió, Broca realizó lo que probablemente sería la autopsia más importante desde la de Enrique II. Al entrar, Broca estaba nervioso, tenso; si no encontraba una lesión en el cerebro de Lelo —o una lesión en el lugar equivocado—, sería ridiculizado. Serró el cráneo cuidadosamente y abrió el cascarón. No debió haberse preocupado. Aunque el cerebro de Tan parecía pulverizado y con una putrefacción generalizada, el daño en el cerebro de Lelong era apenas un hoyo del tamaño de un perdigón. Broca mismo debió de haber gritado «*Sacré nom de Dieu!*» al ver su ubicación: cerca de la parte trasera del lóbulo frontal. Esta sección<sup>58</sup> se conoce como *área de Broca*.

El anuncio sobre un área del lenguaje dentro del cerebro humano no causó gran revuelo entre el público. (En vez de ello, los diarios de París se burlaban del decepcionante estreno —con abucheos y trompetillas— de *Tannhäuser* de Richard Wagner). Pero el descubrimiento de Broca sí resonó en las sociedades cultas de Europa, dejando a los científicos intrigados. ¿Podría ser real la localización? Dos subsecuentes avances sugerían que sí. Primero,

---

<sup>58</sup> Para ser específicos, Broca ubicó las lesiones en los cerebros de Tan y de Lelo en la tercera circunvolución del lóbulo frontal, cerca de donde se intersecan el lóbulo frontal y el lóbulo parietal. Con el tiempo, esta región fue conocida como el área de Broca.

A pesar de que Broca conservó los cerebros de Tan y de Lelo para generaciones futuras, las siguientes generaciones casi los pierden. Dos veces. Antes de morir, Broca entregó los cerebros al Musée Dupuytren, un museo ubicado en el comedor de un exmonasterio. Las paredes del Dupuytren cayeron durante un bombardeo en 1940, y durante la mudanza a un hogar más permanente, los cerebros desaparecieron.

Fue hasta 1962 que un investigador los buscó. Rápidamente volvieron a desaparecer cuando un conserje que los había cambiado de lugar murió sin avisarle a nadie dónde los había puesto. Pero en 1979 volvieron a aparecer, y de momento continúan a salvo. Por alguna razón, Broca envasó el cerebro de Tan verticalmente, de modo que descansa sobre los lóbulos frontales.

Broca confirmó sus descubrimientos iniciales en más pacientes. Después de 1861, los doctores empezaron a referir a los afásicos a Broca para mayores estudios, y para 1864 él había realizado autopsias en 25 de ellos. Cada enfermo, excepto uno, tenía una lesión en la parte posterior del lóbulo frontal. Asimismo, la naturaleza del daño: tumores, derrames, sífilis, traumatismos, no importaban, solo su ubicación, ubicación, ubicación.

El segundo avance tuvo consecuencias incluso más profundas para entender cómo funciona el lenguaje dentro del cerebro. En 1876, un estudiante de medicina alemán de 26 años llamado Karl Wernicke (famoso por Wernicke-Korsakoff) descubrió un nuevo tipo de afasia. Específicamente, Wernicke descubrió que las lesiones cerca de la parte posterior del lóbulo temporal —bastante lejos del área de Broca— destruían el *significado* del lenguaje para las personas. Mientras que los pacientes afásicos sabían lo que querían decir, pero balbuceaban al hablar, los afásicos de Wernicke podían unir oraciones de longitud proustiana, con cadencias fascinantes. Sin embargo, las oraciones no tenían sentido. (Algunos neurocientíficos llamaban a esto una ensalada de palabras: trozos de frases aleatorias revueltas. Yo lo llamaría el *síndrome de Finnegans Wake*). Y a diferencia de los afásicos tipo Broca, que se frustran bastante, los afásicos tipo Wernicke no se dan cuenta; los doctores pueden decirles un montón de incoherencias, y ellos asienten y sonrían. En términos generales, un área de Broca descompuesta destruye la producción del lenguaje, mientras que un área de Wernicke arruinada afecta la comprensión del habla.

Funcionalmente, el área de Broca ayuda a la boca a formar y articular palabras, así que cuando esta área flaquea, las oraciones se vuelven entrecortadas y la gente debe hacer pausas frecuentemente. Asimismo, ayuda a generar la sintaxis correcta, por lo que los afásicos de Broca prácticamente no usan sintaxis o conjunciones para unir conceptos: «Perro —mordió— niña». En contraste, el área de Wernicke une palabras con sus significados, fusiona el significante con el significado dentro del cerebro. Para entender cómo funcionan las áreas juntas, imagina que la persona que está a tu lado de pronto dice «Zeppelin». Tu oído primero transmite la información a tu corteza auditiva, que a su vez la transmite al área de Wernicke. El área de Wernicke luego saca a la luz las asociaciones correctas en tu memoria, haciendo que veas al cielo, escuches el riff de una guitarra o que pienses «¡Dios mío!». El sonido y el significado se unen. Si decides repetir «zeppelin» en voz alta (¿y por qué no?), el área de Wernicke primero hace coincidir el concepto de *zepelín* con la representación auditiva almacenada en tu cerebro. El área de Wernicke después envía una señal que estimula el área de Broca, que a su vez estimula la franja de corteza motora que controla tus labios y tu lengua. Si tu Wernicke no puede hacer coincidir palabras con ideas, surge la ensalada de palabras. (Los bebés no pueden producir o entender el lenguaje, en parte porque su área de Wernicke no ha madurado). Si el área de Broca mete la pata, tú balbuceas.

Más allá de encontrar una nueva área del lenguaje, Wernicke hizo una observación más general sobre el lenguaje dentro del cerebro,

observación que vale la pena poner en cursivas: *no hay una única área del lenguaje ahí*. Tal como con la memoria, muchas regiones distintas contribuyen a entender y a producir el lenguaje, lo que explica por qué la gente puede perder la habilidad de hablar sin perder la habilidad de comprender, y viceversa. Si otros núcleos del lenguaje se desmoronan, o si los cables de la materia blanca entre dos núcleos del lenguaje se cortan, las capacidades lingüísticas también pueden descomponerse de otras formas, algunas de ellas asombrosamente específicas.

Algunas víctimas de derrames pueden recordar sustantivos pero no verbos, y viceversa. La gente que domina dos idiomas puede perder uno de los dos después de un traumatismo, ya que la primera y la segunda lengua<sup>59</sup> se valen de circuitos neurales distintos. Los déficits lingüísticos incluso pueden interferir con las matemáticas. Al parecer tenemos un *circuito de números* natural en el lóbulo

---

<sup>59</sup> Ya sea inglés, tagalog o serbocroata, la primera lengua que aprendiste se almacenó en tu memoria procedimental, lo que explica por qué hablarla se te da de forma tan natural: es subconsciente. Con una segunda lengua, la situación varía. Si aprendes una segunda lengua naturalmente (por ejemplo, en la vida diaria), también entrará en la memoria procedimental y se volverá casi automática, especialmente si la aprendiste de joven. Si adquieres una segunda lengua a través de pruebas e instrucción formal, ingresa en la memoria declarativa y no se fija tan fácilmente.

Esta distinción ayuda a explicar por qué la gente bilingüe puede perder cualquiera de los dos idiomas, ya que los distintos sistemas de memoria puede sufrir daños de forma independiente. (Por cierto, la razón por la que la gente bilingüe normalmente dice groserías y balbucea a los bebés en su primera lengua es porque las primeras lenguas, al ser subconscientes, están más entrelazadas con nuestras emociones).

Un extraño trastorno relacionado con el multilingüismo es el síndrome del acento extranjero, que se da cuando la gente despierta de un derrame o un traumatismo craneal y repentinamente habla con otro acento. Una mujer inglesa, por ejemplo, despertó hablando como una parodia de una dama francesa, diciendou un muntoun de cusas gaciusas. El trastorno suena dramático, pero en realidad tiene una explicación prosaica. Resulta que el traumatismo simplemente reduce el espectro acústico en el cerebro de alguien. Como resultado, sus dientes, lengua y labios no pueden hacer todos los sonidos que necesitan y, por alguna razón, las demás personas interpretan su limitada gama de sonidos como un acento extranjero.

parietal que se encarga de las comparaciones y de las magnitudes, la base de gran parte de la aritmética. Así que si el lenguaje se va al traste, también lo harán estas habilidades basadas en lo lingüístico. De forma más sorprendente, algunas personas que incluso luchan por unir tres palabras pueden cantar bien. Cualquiera que sea la razón, la melodía y el ritmo pueden esquivar circuitos rotos y arrancar la producción de lenguaje, permitiéndole a alguien que tartamudea con oraciones como «Me-gusta-el-jamón» entonar «El himno de la batalla de la República». (Después de que le dispararan en el cerebro, la excongresista Gabrielle Giffords volvió a aprender a hablar practicando con letras de canciones, incluyendo «Girls just wanna have fun»). De forma similar, las emociones también pueden resucitar circuitos de lenguaje muertos: muchos afásicos (como Tan) pueden decir groserías si se les provoca, pero nunca intencionalmente. Las disociaciones entre cantar, hablar y decir groserías implican, de nuevo, que nuestros cerebros no tienen una zona de lenguaje única, no hay una alacena neurológica donde guardamos nuestras palabras.

El ejemplo quizá más asombroso de la desconexión lingüística se llama *alexia sine agraphia*, un trastorno de la lectura. Leer en realidad requiere una mayor destreza lingüística que hablar. Las palabras impresas entran a nuestros cerebros a través de la corteza visual fácilmente, pero debido a que nosotros los humanos comenzamos a leer muy tarde en términos de nuestra historia evolutiva —alrededor de 3000 a. C.—, la corteza visual no se conecta de forma natural con el área de Wernicke (¿por qué lo



haría?). Sin embargo, un poco de entrenamiento con libros de texto de primaria puede reconectar el cerebro y unir esas dos áreas, permitiéndonos evocar conceptos e historias a partir de meras manchas de tinta. Leer cambia la forma en que nuestros cerebros funcionan.

La gente con *alexia sine agraphia*, sin embargo, no puede leer un ápice a causa de axones rotos en la corteza visual: las curvas y formas de las letras entran a su cerebro sin problema, pero los datos nunca llegan al área de Wernicke y nunca se convierten en información valiosa. El resultado son oraciones que parecen estar escritas en **我对啤酒过敏** o **меня аллергия на пиво**.

Sin embargo, estas personas pueden escribir sin dificultad alguna debido a que los centros de significado aún tienen acceso a circuitos motores que controlan la escritura. Esto nos lleva a la absurda situación de alguien que puede escribir una oración —«Soy alérgica a la cerveza»—, pero que no puede leer lo que acaba de escribir.

Más que nada, el lenguaje nos hace humanos, y Broca se ganó su busto en el Monte Rushmore de la neurociencia moderna en gran parte por haber descubierto la primer área de lenguaje. La verdad sea dicha, la idea de Wernicke sobre los circuitos lingüísticos está más en armonía con nuestro entendimiento actual del lenguaje. Y mientras que Broca normalmente recibe el crédito por haber descubierto la localización cerebral, Auburtin<sup>60</sup> e incluso los

---

<sup>60</sup> El suegro de Auburtin, un hombre llamado Jean-Baptiste Bouillaud, había ofrecido quinientos francos por cualquier prueba de una lesión extendida en los lóbulos frontales sin la consiguiente pérdida del habla. Bouillaud finalmente perdió su apuesta, aunque bajo circunstancias sospechosas. En 1865, en una reunión de la Société, el doctor Alfred Velpeau

prefrenólogos impulsaron la idea de la localización primero, y le dieron mayor énfasis. Simplemente fue la eminencia de Broca, sus vívidos informes clínicos y, especialmente, la suerte de haber encontrado a Tan y a Lelo lo que transformó esas intuiciones científicas en hechos científicos.

\* \* \* \*

Por muchas razones, Broca también debería compartir el crédito del otro importante descubrimiento que generalmente se le atribuye a él, la *lateralización cerebral*. Para mediados del siglo XIX, los científicos sabían que el hemisferio izquierdo controlaba el lado derecho del cuerpo, y viceversa. Pero los científicos aún creían firmemente en la simetría del cerebro: la idea de que ambas mitades del cerebro funcionaban de igual manera. Después de todo, cada hemisferio parecía idéntico, y en ninguna otra parte del cuerpo (ojos, riñones, gónadas) funcionaban de forma distinta la derecha de la izquierda. Así que al realizar autopsias en afásicos, Broca ignoró las diferencias entre hemisferios y se concentró básicamente en longitud y latitud. Fue apenas en 1863 cuando se dio cuenta de que

---

relató el caso de un fabricante de pelucas de 60 años que estaba bajo su cuidado desde hacía varios años debido a una excesiva incontinencia urinaria.

Aparentemente no había alguien tan parlanchín como este paciente: el fabricante de pelucas hablaba sin parar, compulsivamente, incluso cuando dormía. Nada lo callaba. Murió poco después, y aunque Velpeau no había planeado examinar el cerebro durante la autopsia, en el último momento decidió hacerlo. Oh, sorpresa, descubrió que un tumor había destruido los lóbulos frontales del hombre. Al menos eso aseguraba Velpeau.

Debido a que el fabricante de pelucas murió en 1843 y que Velpeau dio a conocer el caso un cuarto de siglo después, algunas personas sospechaban que se trataba de una farsa. Hubo una fuerte discusión en la Société, donde Velpeau reclamó el premio, pero al final Bouillaud pagó. (Desde una perspectiva moderna, el fabricante de pelucas probablemente sí sufrió algún tipo de daño en el lóbulo frontal, lo que habría disminuido sus inhibiciones y lo habría hecho hablar y hablar. Pero los lóbulos frontales son bastante grandes, y muchas cosas pueden resultar dañadas dentro de ellos sin afectar el área de Broca).

todos los afásicos hasta entonces habían tenido daño en el lóbulo frontal *izquierdo*. Contempló el significado potencial de esto en privado: ¿podría el hemisferio izquierdo controlar el lenguaje? «Pero no podía resignarme fácilmente —admitió más tarde— a tales subversivas consecuencias».

Otros fueron menos tímidos. En marzo de 1863, mientras Broca vacilaba, un desconocido médico rural llamado Gustave Dax sometió un manuscrito de tres décadas de antigüedad a la Académie Nationale de Médecine en París, con la esperanza de publicarlo. En una carta que lo acompañaba, Dax explicó que el manuscrito pertenecía a su difunto padre, el doctor Marc Dax, quien había recopilado informes de casos de una docena de pacientes que habían perdido la capacidad de hablar tras sufrir daño en el lóbulo frontal. Dax padre había presentado el manuscrito en una conferencia en Montpellier en 1836, pero había sido injustamente ignorado desde entonces. Debido a que básicamente todos sus pacientes tenían lesiones en el mismo lugar, Dax mayor concluyó que el lóbulo frontal contenía el área del lenguaje, exactamente lo que Broca había propuesto apenas hacía dos años.

Más aún, debido a que todas estas lesiones aparecían en el lado izquierdo, el hemisferio izquierdo debía controlar el lenguaje, exactamente la misma idea con la que Broca coqueteaba ahora. La historia de la ciencia está llena de ejemplos de dos o más personas que descubren algo de forma independiente: el oxígeno, las manchas solares, el cálculo, la tabla periódica. Pero pocas controversias de prelación han sido tan complicadas como la de

Broca-Dax. Broca hizo su primera declaración pública provisional sobre el hemisferio izquierdo como sede del lenguaje a principios de abril de 1863, apenas días después de que el manuscrito de Dax saliera a la luz en París. El contenido del manuscrito sometido a la Académie supuestamente era confidencial, pero Broca tenía amigos por aquí y por allá, y casi sin duda conocían las conclusiones de antemano. Lo que es más, la Académie se tomó su tiempo revisando el artículo para publicarlo; primero lo envió a un comité (la herramienta suprema de obstrucción burocrática) y luego lo retuvo por más de un año. Al final Dax debió publicar el artículo él mismo, y el retraso le dio tiempo a Broca para desarrollar sus ideas.

Sin embargo, Dax, siendo más joven —y sin duda un tipo odioso—, no aceptó este subterfugio sin protestar. Reclamó furiosamente las tácticas dilatorias de la Académie y obtuvo el apoyo de científicos del sur de Francia, a quienes por lo general les molestaba la arrogancia de sus colegas parisinos. Dax también acusó a Broca de robarle las ideas a su querido padre, al no citar deliberadamente su trabajo. Broca tomó seriamente la acusación y comenzó a buscar a otros científicos que habían asistido a la conferencia de Montpellier en 1836 para indagar sobre su presentación en ella.

Extrañamente, ninguno de los asistentes recordaba el trabajo de Dax. Y después de unos meses sin obtener resultados, Broca no supo siquiera si Dax había asistido a la conferencia o si se había presentado en ella. De hecho, la única evidencia de que el padre de Dax hubiera estudiado lesiones del lenguaje fue el manuscrito original, que supuestamente databa de 1830. Sin embargo, ese

origen dependía de la palabra de Dax hijo, y Broca naturalmente comenzó a sospechar. Incluso analizó el estilo de escritura de ambos Dax, para ver si Dax hijo estaba intentando hacer pasar una falsificación como algo real. (Broca dictaminó que el documento era auténtico, pero él no era lingüista).

Hasta la fecha, el caso Broca-Dax sigue siendo confuso. No hay duda de que Broca era un científico superior. Como Darwin con la selección natural o Mendeleev con la tabla periódica, Broca no descubrió la lateralización solo; pero igual que el de esos hombres, su trabajo era, en orden de magnitud, más desarrollado que el de cualquier rival. Dax ni siquiera confirmó la ubicación de las lesiones de sus pacientes con autopsias; simplemente supuso, basándose en los lugares donde los pacientes habían dicho que habían recibido los golpes. Sin embargo, Dax acertó —el cerebro izquierdo sí controla el lenguaje—, y en la ciencia acertar primero es lo que cuenta.

El debate más difícil es sobre cuánto sabía Broca y cuándo lo supo. A pesar de las quejas de Dax hijo, casi con toda certeza Broca no plagió a su padre. Pero ¿el manuscrito influyó en Broca? Quizá fue una coincidencia que Broca se sintiera lo suficientemente seguro como para comenzar a hablar sobre la especialización del lado izquierdo poco después de que el manuscrito llegara a París. O quizás escuchar sobre el manuscrito convenció a Broca de que iba por el camino indicado. La mayoría de los historiadores están de acuerdo en que Marc Dax y Paul Broca probablemente sí descubrieron la lateralización izquierda-derecha de forma

independiente. Pero buena suerte intentando determinar cuánto influyó Dax a Broca, o si Dax le dio el valor a Broca para tomar un camino que de otra forma no hubiera tomado.

En medio de todas estas disputas, Broca se retiró un poco de la neurociencia, y después de 1866 decidió enfocarse en otros temas científicos, como los cráneos. En 1867, impresionó al mundo al determinar que un agujero cuadrado, tallado en un cráneo precolombino de Perú, era evidencia de neurocirugía antigua. Broca incluso declaró, correctamente, que el paciente había sobrevivido a la operación, basándose en las cicatrices alrededor del borde del orificio. Por la misma época salvó a un hombre al realizarle la primera neurocirugía basada en la teoría de la localización. Un paciente había perdido la capacidad de hablar después de un traumatismo craneal, y en vez de retirar la mitad del cráneo del hombre para explorar, Broca abrió un pequeño orificio sobre su área epónima y alivió la presión.

Mientras tanto, Broca comenzó a incursionar en la política. Durante un turbulento intento de golpe de Estado en 1871, contrabandó 75 millones de francos de oro hasta Versalles en una carretilla de paja (algunas fuentes dicen que era una carretilla de papas), para ayudar al gobierno en el exilio. La gente en el poder nunca lo recompensó, pero el pueblo francés sí eligió a Broca como senador vitalicio en 1880. Sin embargo, no pudo disfrutar del honor pues murió, apropiadamente, unos meses después, a los 56 años, de problemas cerebrales (una hemorragia).

Tras su prematura muerte, los científicos más o menos beatificaron

a Broca, y la lateralización del cerebro se convirtió en un pilar de la neurociencia del siglo XX. De hecho, como sucede a menudo, esta antigua herejía se convirtió en la nueva ortodoxia: para la década de 1950, la mayoría de los neurocientíficos habían declarado al hemisferio izquierdo la sede no solo del lenguaje, sino de todas nuestras facultades y habilidades más elevadas. La humanidad *fue* su cerebro izquierdo. Y no conformes con simplemente alabar al cerebro izquierdo, los científicos simultáneamente degradaron al hemisferio derecho, desdeñándolo como el gemelo lento, imbécil e incluso retrasado. Haría falta un nazi enojado y décadas de trabajo de seguimiento para demostrar lo contrario.

\* \* \* \*

En 1944, W.J., un oficial estadounidense de 30 años, saltó de un avión sobre Holanda para ayudar a liberar a los holandeses. Su paracaídas se abrió a medias, y al caer él golpeó el suelo como un costal de arena. Se rompió la pierna y quedó inconsciente. Al despertar, comenzó a orinar sangre, y pronto se convirtió en un prisionero nazi. En algún momento, estando dentro de un campamento de prisioneros de guerra, hizo enfurecer a un guardia, que se alteró y lo golpeó en el cráneo con la culata de su rifle. W.J. se desplomó, y probablemente sufrió una hemorragia cerebral. Prácticamente no recibió ningún tratamiento durante el año siguiente, y perdió más de 45 kilos.

Después de la guerra, W.J. encontró trabajo como mensajero de nómina en Los Ángeles. Pero comenzó a tener lo que se llama *ausencias*: encendía su auto, empezaba a conducir y luego se

descubría a sí mismo a 80 km de distancia, sin tener idea de cómo había llegado ahí. También comenzó a tener convulsiones. Su aura se sentía como una rueda de la fortuna comenzando a girar estruendosamente dentro de él, y su cabeza se sacudía hacia la izquierda; hacía una mueca, y de vez en cuando gritaba «¡Salta en paracaídas, Jerry!», antes de desplomarse. No perdía el control de sus esfínteres, pero se golpeaba y se raspaba mucho la cabeza, y en una ocasión cayó en un fuego. Tal vez lo peor sea que la frecuencia de las convulsiones (hasta veinte por día a fines de la década de 1950) lo dejaba aturdido mentalmente. Mientras que antes de la guerra leía con entusiasmo la historia griega y a Victor Hugo, ahora solo podía leer los titulares de los periódicos. Así que en 1962 aceptó que dos cirujanos de Los Ángeles le realizaran una operación tan temeraria como lo fue la cirugía de H. M. una década atrás. Los médicos propusieron hacer un corte en el cuerpo calloso de W.J.

No es posible ver el cuerpo calloso a menos que se separen las dos mitades del cerebro y se vea al interior de la zanja. Parece un bulto de cordel blanquecino, y conecta a los dos hemisferios, como a gemelos siameses. Es una de las pocas estructuras cerebrales de las que solo tenemos una, y en siglos pasados, al menos unos cuantos científicos, por esta razón, fijaron ahí la indivisible alma humana. En el siglo XX, los científicos ya no consideraban al cuerpo calloso como un *sanctum sanctorum*, pero no tenían ni la menor idea de su función. El cuerpo calloso consta de 200 millones de fibras de materia blanca, lo que sugería un papel en la comunicación interhemisférica. (Después de este, el siguiente bulto más



corpulento que conecta a los hemisferios solo contiene 50 000 fibras). Aun así, los Rayos X mostraron que algunas personas nacieron sin cuerpo calloso, y parecían estar bien.

Los neurocientíficos solo podían nombrar una cosa que el cuerpo calloso definitivamente hacía: propagar las convulsiones. Al usar un casco, podían monitorear los patrones eléctricos de una convulsión dentro del cerebro. Por alguna razón, las pequeñas tormentas epilépticas parecían cobrar impulso después de llegar al cuerpo calloso, y pronto invadían todo el globo. Sin embargo, ese peligro sí sugirió una forma de prevenir las convulsiones: cortar el cuerpo calloso. Los dos cirujanos de Los Ángeles comenzaron a realizar esta operación en cadáveres, y finalmente, en 1962, convencieron a W.J. de que se la dejara practicar. Los médicos le hicieron dos agujeros en el cráneo, uno adelante, uno atrás, y luego deslizaron espátulas al interior para elevar sus lóbulos. Uno creía que este tipo de cirugía sería rápido —solo se mete un cuchillo y se empieza a cortar—, pero en realidad tomó diez horas, pues mientras que el tejido cerebral superior se puede sacar con una cuchara como si fuera tapioca, el cuerpo calloso es duro como un cartílago.

La recuperación fue lenta, pero W.J. comenzó a hablar un mes después y a caminar tres meses más tarde; los médicos también monitorearon sus habilidades motoras finas y se alegraron al verlo realizar tareas coordinadas con ambas manos, como encender cigarrillos (era otra época). Lo mejor de todo es que las convulsiones de W.J. desaparecieron. El objetivo de la cirugía había sido limitar los ataques a un hemisferio, pero por razones desconocidas

prácticamente las había erradicado. Por primera vez en una década, W.J. comenzó a dormir toda la noche y subió 18 muy necesarios kilos. Igualmente importante, W.J. no sufrió ninguna crisis como las de H. M.: su personalidad, su habla y sus recuerdos permanecieron intactos. Animados, los cirujanos de Los Ángeles comenzaron a realizar más callostomías. Y a excepción de los dolores propios de la cirugía —un paciente se despertó y bromeó diciendo que tenía un «dolor que le partía la cabeza en dos»—, los pacientes no mostraron efectos negativos. Aún podían leer, razonar y recordar; podían hablar, caminar y mostrar sus sentimientos. Sus mentes funcionaban exactamente igual que antes.

Y, sin embargo, ¿podría ser verdad esto? ¿Era posible que abrirse camino a través de 200 millones de fibras no produjera un solo efecto secundario? El neurocientífico Roger Sperry no lo creyó y se dispuso a demostrar lo contrario.

Probar lo contrario era un hábito de Sperry. Tenía antecedentes atípicos para un científico, ya que de joven se había enfocado tanto en los deportes como en la academia. Estableció el récord estatal de lanzamiento de jabalina en su escuela preparatoria de Connecticut y ganó medallas en béisbol, básquetbol y atletismo, en Oberlin College. Cuando no estaba entrenando, pasaba su tiempo fantaseando sobre poesía del siglo XVII. Pero su curso de Psicología lo intrigó, y después de colgar su protector deportivo en Oberlin obtuvo una maestría en Psicología. Luego cursó un doctorado en Zoología en la Universidad de Chicago, donde, en una maniobra poco diplomática pero sin duda satisfactoria, destruyó el trabajo de

toda una vida de su asesor de tesis.

Paul Weiss impulsó la teoría de moda sobre la función cerebral de la *tabula rasa*. Él sostenía que cualquier neurona podía hacer el trabajo de cualquier otra neurona, y que los circuitos cerebrales podían reconectarse a un grado infinito. Sperry pensaba que esta superplasticidad era genial, así que en 1941 comenzó una serie de diabólicos experimentos en ratas para probar la idea. Estos experimentos involucraban, entre otras cosas, abrir las dos patas traseras de las ratas, encontrar los nervios que llevaban las señales de dolor al cerebro e intercambiarlos, de modo que el nervio izquierdo ahora estuviera ubicado en la pata derecha, y viceversa.

Una vez que una rata se recuperaba de la cirugía, Sperry la colocaba sobre una rejilla electrificada donde, si pisaba cierto punto, recibía un choque eléctrico. El resultado era de humor negro. Si la rata recibía un choque eléctrico en la pata trasera izquierda, debido a los nervios intercambiados sentía la punzada en la pata derecha. Así que la rata alzaba de golpe la pata derecha y comenzaba a cojear. Desafortunadamente, esto ponía más peso sobre la pata izquierda, donde estaba realmente la herida. Peor aún, en cuanto la rata caminaba cerca del sitio electrificado de nuevo, la pata izquierda recibía otro choque. A causa de los nervios intercambiados, la pata derecha parecía dolerle aún más. Ello hacía que la rata usara todavía más la pata izquierda lastimada. Eso le provocaba más dolor y más choques la siguiente vez, y así sucesivamente, en un círculo vicioso. Fundamentalmente, y contrariando a Weiss, las neuronas de la rata nunca aprendieron.

Mes tras mes, sin importar cuántas veces recibía un choque en una pata, la rata siempre levantaba la otra.

Sperry les hizo a los peces cosas que solo el doctor Moreauvian haría. Les sacaba los ojos, les cortaba los nervios ópticos, les rotaba los ojos 180 grados dentro de la cavidad y luego se los cosía de nuevo. Los nervios de los peces pueden regenerarse sin problemas, así que estos aprendieron a ver de nuevo. Pero como los ojos se habían girado, los nervios se habían reconectado al revés, obligando a los peces a ver el mundo invertido. Al sacudir un gusano debajo de su mandíbula, el pez intentaba morder hacia arriba. Al tentarlo con algo de comida desde arriba, se sacudía hacia abajo. Y, nuevamente, el pez nunca desaprendió esta conducta.

A partir de los trucos con las ratas y los peces, Sperry determinó que todas las criaturas tienen algunos circuitos neuronales innatos: ciertas neuronas nacen para realizar ciertas tareas y no pueden aprender otras. Esto no quiere decir que no haya plasticidad en el cerebro (especialmente en los humanos). Pero Sperry destruyó la idea de que nacemos con *tabulas rasas* neurológicas.

No satisfecho con arruinar el trabajo de Weiss, Sperry hizo un posdoctorado en la Universidad de Harvard, y también destruyó a su asesor ahí. A partir de la década de 1920, Karl Lashley ayudó a popularizar ese experimento psicológico clásico de todos los tiempos que hacía correr a ratas por laberintos. En su caso, después de hacer a las ratas memorizar un laberinto, Lashley las anestesiaba, les provocaba lesiones en el cerebro y luego las ponía nuevamente en el laberinto. Para su sorpresa, sin importar dónde hubiera

provocado daño, las ratas por lo general podían sortear el laberinto, siempre y cuando no hubiera dañado demasiado tejido. En pocas palabras, él aseguraba que la ubicación de las lesiones no importaba, únicamente importaba su tamaño. Con base en este trabajo, Lashley desarrolló una *teoría de antilocalización*. Aceptó que los cerebros deben tener algunos componentes especializados. Pero para tareas avanzadas, como memorizar laberintos, Lashley sostenía que las criaturas utilizaban todas las partes del cerebro de forma simultánea. Como corolario, Lashley apoyó la idea, relevante antes de H. M., de que todas las partes del cerebro contribuyen de igual manera a formar y a almacenar recuerdos.

Para que la teoría de Lashley funcionara, las regiones distantes del cerebro —incluso las regiones no conectadas por cables de axones— tendrían que comunicarse casi instantáneamente. Así que le restó importancia a la idea de que las neuronas enviaban mensajes solo a las vecinas directas, tipo cadena humana. En vez de ello, imaginó a las neuronas emitiendo ondas eléctricas de larga distancia, de forma similar al entonces nuevo medio, la radio. Nuevamente, a Sperry le pareció que esto sonaba asombroso, pero una vez más demostró ser un científico demasiado bueno.

A partir de mediados de los cuarenta, Sperry abrió cráneos de gatos e incrustó tiras de mica (para aislar) o alambres de tantalio (para provocar un cortocircuito) en sus cerebros. Cualquiera de los dos debería haber alterado las ondas eléctricas que se propagan a través del cerebro, y apagar así el pensamiento superior. Pero no. Sperry realizó en los felinos todas las pruebas neurológicas que conocía, y

estos actuaban exactamente de la forma en que los gatos siempre actúan y actuarán. Esto mató la teoría de Lashley<sup>61</sup> de la comunicación eléctrica a larga distancia y reforzó la creencia en la comunicación química de neurona a neurona.

Para alivio de los asesores de todas partes, Sperry abrió su propio laboratorio en 1954, en el Instituto de Tecnología de California. Tras instalarse decidió ampliar ciertos estudios que había realizado anteriormente en el cuerpo caloso. Estos experimentos implicaban cortar este manojito en gatos y monos, y monitorear su comportamiento. En general, los animales con cerebro dividido parecían normales, al menos en su mayoría. De vez en cuando hacían algo gracioso, algo raro. Por ejemplo, si le enseñaba a un gato de cerebro dividido a recorrer un laberinto con un parche en un ojo y luego le cambiaba el parche de ojo y lo volvía a meter en el laberinto, el gato empezaba a perderse de nuevo<sup>62</sup>. Eso no sucedió

---

<sup>61</sup> Desde la perspectiva actual, las ideas de Lashley no son del todo disparates. El lenguaje y la memoria y otras facultades complejas sí echan mano de múltiples partes del cerebro. Pero las señales del cerebro no se transmiten a través de ondas eléctricas; son transportadas por iones y químicos. Y decir que múltiples partes del cerebro contribuyen a algo es muy distinto a la afirmación de Lashley de que todas las partes del cerebro contribuyen de forma equitativa.

En cuanto a los experimentos de Lashley, las ratas aún podían abrirse paso en los laberintos tras sufrir daños cerebrales porque las malditas mañosas ratas tienen varias formas de orientarse: tacto, olfato, oído y vista. Las ratas incluso tienen distintos centros de visión en diferentes partes del cerebro. No hay duda de que las lesiones afectaron estos sistemas, pero tendrías que noquear por completo a una rata para dejarla indefensa. Esta es una razón por la que las ratas seguirán rondando la faz de la tierra después de que los humanos hayan desaparecido.

<sup>62</sup> Los lectores más observadores habrán notado que el experimento del gato/laberinto/parche en el ojo no habría funcionado como se describe aquí debido a que cada ojo aporta información a ambas mitades del cerebro. (Repito, es información del campo visual izquierdo y derecho que llega al cerebro derecho e izquierdo, no información del ojo izquierdo y derecho per se).

Sperry por supuesto sabía esto, y cuando cortó los cuerpos calosos de los gatos también reconectó quirúrgicamente sus nervios ópticos, de modo que los nervios aportaran información únicamente a un hemisferio. Como probablemente es obvio, Sperry era un talentoso cirujano: le

en los controles. Sperry vio suficientes peculiaridades como esta para dudar que los humanos cuyos cuerpos callosos se habían cortado pudieran librarse de los efectos secundarios. Así que cuando los cirujanos de Los Ángeles le pidieron a Sperry que examinara a W.J. y a otros pacientes con callosotomía, Sperry estuvo de acuerdo, y una vez más demostró lo contrario.

Las pruebas realizadas por Sperry y su estudiante, Michael Gazzaniga, se llevaron a cabo en bloques de tres horas cada semana. Al principio, W.J. parecía normal. Tenía interacciones cotidianas sin problemas, e incluso las exhaustivas pruebas psicológicas no revelaron cosas raras. Luego vino el taquistoscopio, que era básicamente un obturador mecánico conectado a un proyector. Se abría y cerraba rápidamente, permitiendo a los científicos proyectar imágenes en una pantalla durante una décima de segundo. Antes de los cincuenta, el taquistoscopio era más conocido por ayudar a entrenar a los pilotos de combate estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial. Los psicólogos mostraban rápidamente siluetas de aviones, tanto de aliados como de enemigos, a los aviadores, quienes, después de un entrenamiento adecuado, aprendían en un instante a distinguir a los buenos de los malos.

En vez de aviones, W.J. veía destellos de palabras u objetos. Se sentaba frente a una mesa a 2 m de distancia de una pantalla blanca y fijaba su vista en el centro. Debajo de la mesa había un interruptor o manipulador de telégrafo que presionaba para indicar

---

ayudó la coordinación mano-ojo que desarrolló en las canchas de Oberlin.

que había visto una imagen. *Tap*. Después de cada serie, para corroborar, Sperry y Gazzaniga también le pedían a W.J. que dijera si había visto o no alguna imagen. El aspecto fundamental del experimento era este: Sperry y Gazzaniga mostraban rápidamente la palabra u objeto en un solo lado de la pantalla, a la extrema izquierda o a la extrema derecha del centro. Como resultado, la imagen entraba solo en un lado del cerebro de W.J. Su respuesta a estas fugaces imágenes les dio escalofríos a los científicos. Como era de esperarse, W.J. respondía a las imágenes que se mostraban del lado derecho. Esas imágenes entraban a su cerebro izquierdo, que controlaba tanto el lenguaje como su mano derecha. Así que su mano derecha presionaba el interruptor y él respondía que sí, que había visto una imagen. Las imágenes que se mostraban del lado izquierdo eran otra cosa. Estas imágenes entraban a su cerebro derecho, incapaz de producir lenguaje; el cerebro derecho tampoco podía indicarle al cerebro izquierdo que hablara, a causa del cuerpo calloso cortado. Así que W.J. negaba haber visto algo. Pero su mano izquierda todavía presionaba el interruptor. Su mano izquierda sabía, incluso cuando su cerebro izquierdo no lo sabía. Esto sucedía una y otra vez. W.J. insistía en no haber visto nada, nada, nada. Mientras tanto, prácticamente estaba enviando mensajes en código Morse por debajo de la mesa.

Otros pacientes con cerebro dividido presentaban una desconexión similar entre la derecha y la izquierda. En una prueba, Sperry y Gazzaniga vendaron a sus pacientes y colocaron lápices, cigarrillos, sombreros, pistolas y otros objetos en las palmas de sus manos

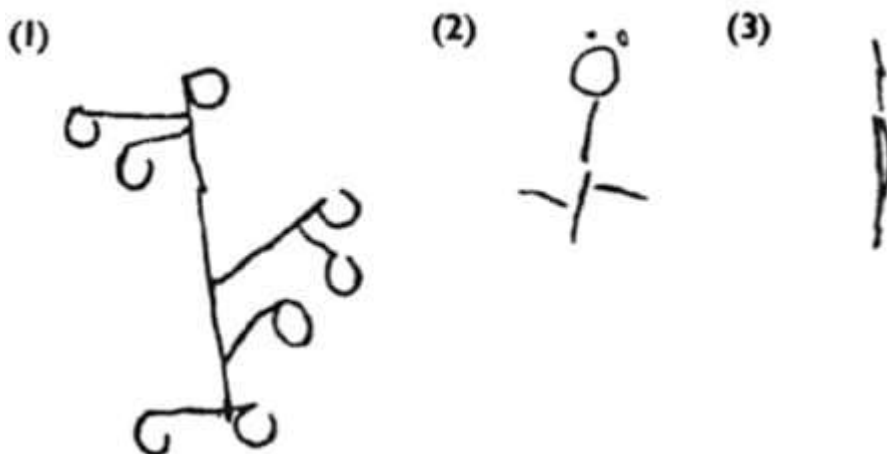


izquierdas. Los pacientes podían usar estos objetos sin problemas para garabatear, dar una bocanada, quitarse el sombrero, apretar el gatillo, pero nunca podían nombrarlos. En otra prueba, los científicos usaron el taquistoscopio para proyectar rápidamente *caliente* y *perro*, de manera simultánea y en lados opuestos de la pantalla, luego pidieron a las personas que hicieran un dibujo<sup>63</sup> de lo que habían visto. Cuando la gente normal hacía esta prueba, dibujaba un perro caliente o *hot dog*: pan, salchicha y tal vez un poco de mostaza. La gente de cerebro dividido dibujaba dos imágenes: un perrito, con la mano derecha y un sol abrasador, con la izquierda. (También fallaban con las palabras *head/stone*, para

---

<sup>63</sup> Obligar a las personas con cerebro dividido a dibujar con sus manos no dominantes (normalmente la izquierda) produjo arte bastante malón, incluso bajo los generosos estándares de las pruebas neurocientíficas (ver abajo), pero era importante aislar las habilidades del cerebro izquierdo y derecho. Aunque, curiosamente, la mano izquierda de la gente con cerebro dividido era artísticamente superior en algunos sentidos.

Es decir, las líneas que dibujó la mano izquierda eran temblorosas, debido a la falta de práctica; pero, en general, el dibujo izquierdo sí parecía lo que debía ser, ya que el cerebro derecho tiene buenas habilidades espaciales. En contraste, las líneas dibujadas por la mano derecha eran seguras y firmes, pero en general la representación era horrible, porque al hemisferio izquierdo carece de sentido del espacio.



*Dibujos hechos por alguien con agnosia visual severa en el cerebro. (1) Un árbol. (2) Un hombre. (3) Una lancha. Nota que los ojos del hombre están fuera de su cabeza.*

lápida, y *sky/scraper*, para rascacielos). En resumen, reprobaban cualquier prueba que requiriera que el cerebro derecho y el izquierdo compartieran información.

Sin un cuerpo calloso, cada hemisferio estaba aislado. Sin embargo, Sperry y Gazzaniga no solo buscaban déficits. Los pacientes de cerebro dividido también les ayudaron a desentrañar los talentos únicos de cada hemisferio, lo que ahora llamamos *pensamiento del cerebro izquierdo versus pensamiento del cerebro derecho*. De nuevo, los científicos de la época consideraban al cerebro izquierdo superior en casi todas las habilidades importantes. Pero los pacientes con cerebro dividido revelaron que el cerebro derecho reconocía mejor las caras: cuando las personas con cerebro dividido veían una pintura de Arcimboldo, el cerebro izquierdo veía las frutas y vegetales que lo integraban, mientras que el cerebro derecho veía a la persona. El cerebro derecho también funcionaba mejor para tareas espaciales como rotar objetos mentalmente o determinar qué tan grande era un círculo después de ver un pequeño arco.



*Un «retrato» de Giuseppe Arcimboldo. Dependiendo del daño cerebral, algunas víctimas solo ven las frutas y verduras que lo constituyen, y otras solo ven el rostro completo. El hemisferio derecho del cerebro también tiende a notar solamente el rostro, mientras que el izquierdo se enfoca en los comestibles.*

Quizá lo más interesante sea que el cerebro derecho le haya ganado al sabelotodo cerebro izquierdo. Imagina un juego en el que sacas canicas de una tina gigante. El 80% son azules; 20%, rojas, y si adivinas el color antes de que saquen cada una, ganas un dólar. En tareas como esta, la gente con el cerebro entero generalmente decía *azul* el 80% de las veces y *rojo* el 20%, una estrategia estúpida. Si haces cuentas, solo obtendrás 68% de respuestas correctas de este modo. Es mejor decir *azul* todas las veces, pues tienes 80% de éxito

garantizado. Las ratas y los peces dorados (en versiones del juego aptas para animales) acertaron en esto: siempre adivinaron el mismo color. El cerebro izquierdo de las personas con cerebro dividido adivinaba de la misma forma que las personas normales. El cerebro derecho no lo hacía. Adivinaba de la misma manera que lo hacían las ratas y los peces dorados, y ganaba.

Partiendo de este trabajo, otros neurocientíficos descubrieron otros talentos del hemisferio derecho, minando aún más la hegemonía del hemisferio izquierdo. El cerebro derecho demostró ser mejor músico en gente con cerebro dividido, y sus habilidades espaciales superiores le permitían leer mapas con mayor facilidad. El cerebro derecho incluso dominaba ciertos aspectos del lenguaje.



Si el equivalente del cerebro derecho del área del lenguaje de Broca sufre daños, las personas desarrollan una condición llamada *aprosodia*. La gente que la padece comprende el significado literal de las palabras, pero permanece ajena a los ritmos y los matices emocionales de la conversación: las cosas que hacen que el lenguaje tenga chispa. El hemisferio derecho tiende a dominar cualquier cosa que consideremos «artística». De hecho, si el hemisferio izquierdo dominante sufre daños, los instintos artísticos del cerebro derecho a menudo pasan a primer plano. Existen casos bien documentados de personas que sufren un traumatismo en el hemisferio izquierdo y de pronto se obsesionan con la pintura o la poesía, cosas que antes les importaban un bledo. De forma similar, muchos de quienes padecen el *síndrome del savant* sufrieron daño prenatal en el cerebro izquierdo, y sus asombrosos talentos (como el mimetismo musical)

podrían en realidad ser talentos normales del cerebro derecho que encontraron una forma de expresarse.

Sin embargo, a pesar de estos particulares talentos, Sperry y Gazzaniga advirtieron respecto de hacer demasiadas diferencias entre el hemisferio derecho y el izquierdo. No es como si un hemisferio hablara o pintara por sí mismo, mientras que el otro simplemente se quedara ahí, tamborileando sus axones. La relación cerebro izquierdo/cerebro derecho es más complementaria, más parecida a la relación entre las manos izquierda y derecha. La mayoría de las personas tiene una mano derecha dominante, pero la izquierda todavía ayuda a atar zapatos, escribir en la computadora, servir bebidas y rascar algunas partes. De la misma manera, el cerebro no puede completar la mayoría de las tareas sin ambos hemisferios trabajando en sintonía. Un gran ejemplo aquí es el razonamiento científico. Los pacientes de cerebro dividido han demostrado que el cerebro derecho determina mejor si dos eventos están relacionados causalmente (es decir, determinar si A en realidad causó B, o si la conexión fue espuria); también mantiene un registro mejor y más fiel de lo que vemos, escuchamos y sentimos. El cerebro izquierdo hace un trabajo superior descartando patrones a partir de datos, y solo él puede llevar información básica y saltar a algo nuevo, a una ley o a un principio. En resumen, ambos lados del cerebro perciben la realidad, pero lo hacen de maneras distintas, y sin sus perspectivas únicas, tendríamos huecos en nuestra comprensión científica.

Los científicos suponen que la especialización izquierda/derecha

evolució hace muchos millones de años, ya que muchos otros animales muestran sutiles diferencias hemisféricas<sup>64</sup>: prefieren usar una garra o pata para comer, por ejemplo; o golpean a sus presa con más frecuencia en una dirección que en otra. Probablemente, antes el cerebro izquierdo y el derecho monitoreaban datos sensoriales y registraban detalles sobre el mundo en igual medida. Pero no hay una buena razón para que ambos hemisferios hagan la misma tarea, no si el cuerpo calloso puede transmitir datos entre ellos. Así que el cerebro eliminó la redundancia y el cerebro izquierdo asumió nuevas tareas. Este proceso se aceleró en los humanos, y nosotros mostramos diferencias mucho mayores entre izquierda y derecha que cualquier otro animal.

Durante su evolución, el cerebro izquierdo también asumió el crucial rol de intérprete maestro. Los neurocientíficos han debatido durante mucho tiempo sobre si las personas de cerebro dividido tienen dos mentes independientes que funcionan paralelamente dentro de sus cráneos. Suena aterrador, pero algunas pruebas sugieren que así es. Por ejemplo, la gente con cerebro dividido presenta poca dificultad para dibujar, al mismo tiempo, dos figuras geométricas diferentes, una con cada mano (como  y ). La gente

---

<sup>64</sup> A diferencia de la mayoría de los animales, la naturaleza misma no es ajena a las diferencias izquierda-derecha, especialmente no en pequeñas escalas. Algunas partículas subatómicas vienen en variedades izquierda y derecha, y una de las fuerzas fundamentales de la naturaleza (la fuerza nuclear débil) interactúa de forma diferente con cada versión.

Algo incluso más importante es que toda la vida conocida en la Tierra usa ADN que forma una espiral derecha. (Apunta tu pulgar derecho al techo; el ADN gira hacia arriba, a lo largo de tu dedo, en contrasentido a las manecillas del reloj). El ADN izquierdo de hecho mataría a nuestras células; sin embargo, edición tras edición de los libros de texto de biología se muestra el ADN al revés, sin que nadie se dé cuenta. Yo no debería hablar: la portada de mi segundo libro, *El pulgar del violinista*, muestra una espiral de ADN al revés, cosa que no noté hasta que un lector muy observador me lo mostró.

normal fracasa en esta prueba. (Inténtalo, y verás lo alucinantemente difícil que es). Algunos neurocientíficos se burlan de estas anécdotas, diciendo que las afirmaciones de dos mentes separadas son exageradas. Pero una cosa es cierta: dos mentes o no, las personas con cerebro dividido se *sienten* mentalmente unidas; nunca sienten que los dos hemisferios estén peleando por obtener el control, ni sienten que su conciencia vaya de aquí para allá. Eso se debe a que un hemisferio, generalmente el izquierdo, toma el mando. Y muchos neurocientíficos sostienen que lo mismo sucede en los cerebros normales. Es probable que un hemisferio siempre domine la mente, un rol que Michael Gazzaniga llamó el *intérprete*. (Según George W. Bush, también podrías llamarlo *el que decide*). Normalmente, tener un intérprete o alguien que decide beneficia a la gente: evitamos la disonancia cognitiva. Pero en pacientes con cerebro dividido, la sabiondez del cerebro izquierdo puede distorsionar su pensamiento. En un famoso experimento, Gazzaniga mostró dos imágenes a P.S. un adolescente de cerebro dividido (una de un paisaje nevado a su cerebro derecho y una pata de pollo a su cerebro izquierdo). A continuación, Gazzaniga le mostró a P.S. una serie de objetos y le hizo escoger dos. La mano izquierda de P.S. tomó una pala para nieve, y su mano derecha, un pollo de hule. Hasta aquí todo bien. Gazzaniga luego le preguntó por qué había escogido esas cosas. El cerebro izquierdo lingüístico de P.S. sabía el porqué del pollo, pero no tenía idea sobre el paisaje nevado. Incapaz de aceptar que no sabía algo, su intérprete del hemisferio izquierdo ideó su propia razón. «Es simple», afirmó P.S.

«La pata de pollo va con el pollo, y necesitas una pala para limpiar el gallinero». Estaba totalmente convencido de lo que había dicho. De manera menos eufemística, podríamos llamar al hemisferio izquierdo *intérprete y confabulador de medio tiempo*.

Los pacientes de cerebro dividido también confabulan en otras circunstancias. Como hemos visto, los pensamientos y los datos sensoriales no pueden pasar del hemisferio izquierdo al derecho, o viceversa. Pero resulta que las emociones puras sí pueden cruzar: las emociones son más primitivas, y pueden esquivar el cuerpo calloso tomando un antiguo callejón en el lóbulo temporal. En un experimento, los científicos mostraron una imagen de Hitler al lado izquierdo de una mujer de cerebro dividido. Su cerebro derecho se enojó (el cerebro derecho domina las emociones) e impuso esta incomodidad en su cerebro izquierdo. Pero su cerebro lingüístico izquierdo no había visto a Hitler, así que cuando le preguntaron por qué parecía molesta, ella confabuló: «Estaba pensando en una ocasión en que alguien me hizo enojar». Este truco funciona con imágenes de cortejos fúnebres y caras sonrientes y también con conejitas de Playboy: la gente frunce el ceño, sonrío o se ríe nerviosamente y luego señala algún objeto cercano o dice que recordó algo. Este resultado parece invertir la causa y el efecto neurológico, ya que la emoción llega primero y el cerebro consciente debe esforzarse para explicarlo. Te hace pensar en cuánto entendemos en realidad sobre nuestras emociones en la vida diaria. En ese sentido, las personas con cerebro dividido pueden ayudar a esclarecer ciertas batallas emocionales que enfrentamos. Piensa en



P.S., el adolescente que confabulaba sobre pollos y palas. En otro experimento, los científicos le mostraron «novia» a su hemisferio derecho. Como el clásico caso de cerebro dividido, afirmó no haber visto nada; pero como un clásico adolescente, soltó una risita y se sonrojó. Su mano izquierda tomó unas fichas de *Scrabble* para deletrear L-I-Z. Cuando le preguntaron por qué lo había hecho, dijo que no sabía. Definitivamente no sería tan tonto como para que le gustara una chica. Las pruebas también revelaron deseos contradictorios en su cerebro derecho e izquierdo. P.S. iba a una escuela de élite en Vermont, y cuando le preguntaron qué quería ser de grande, su cerebro izquierdo le pidió decir «dibujante», una profesión respetable. Al mismo tiempo, con las fichas del juego, su mano izquierda deletreó «piloto de autos de carrera». Su cerebro incluso traicionó sus convicciones políticas: después de Watergate, su cerebro izquierdo expresó simpatía por el presidente Nixon, mientras que su cerebro derecho insinuó que le alegraba que hubieran corrido al transa de Nixon. Cuando nos enfrentamos a una crisis o controversia, con frecuencia decimos sentirnos divididos. Quizá no solo se trate de metáforas<sup>65</sup>.

\* \* \* \*

Esta asimetría izquierda/derecha dentro del cerebro también afecta

---

<sup>65</sup> Hablando de metáforas, hay fuerte evidencia de que cuando oímos o leemos un verbo de acción (correr, pegar, rebotar) —o incluso cuando usamos ciertas metáforas (se tragó su orgullo, hacía malabares con su sueldo, está que echa chispas)— nuestros centros motores se activan en respuesta a ello.

No lo suficiente como para mover el cuerpo, pero algo está en marcha. Aparentemente, esta actividad física estimulada ayuda a nuestras mentes a entender el concepto. De esta y otras formas, gran parte del lenguaje está literalmente corporeizado. Si quieres aprender más sobre este tema, lee *Louder Than Words* [Más fuerte que las palabras], de Benjamin Bergen.

la forma en que interpretamos las emociones de otras personas. Imagina dibujos simples de dos caras medio sonrientes, medio enojadas, una con la sonrisa en el lado izquierdo de la cara, la otra con el ceño fruncido del lado izquierdo. En un sentido literal, estas caras están igualmente tristes que contentas. Pero para la mayoría de la gente, la emoción del lado izquierdo (desde el punto de vista de quien lo ve) domina y determina el tono emocional general. Eso se debe a que cualquier cosa que esté en tu campo visual izquierdo tiene acceso al cerebro derecho, que domina en lo emocional y en los rostros. En ese sentido, al dividir en dos la fotografía de una persona y ver cada mitad de forma independiente, la gente suele pensar que la persona *se parece* más a la mitad izquierda que a la derecha.

Los artistas han explotado esta asimetría izquierda/derecha para hacer más dinámicos sus retratos. En general, la mitad izquierda de la cara de alguien (el lado controlado por el emotivo cerebro derecho) es más expresivo, y encuestas en museos de arte europeos y estadounidenses descubrieron que algo así como 56% de los hombres y 68% de las mujeres en retratos ven hacia el lado izquierdo del lienzo, y por lo tanto muestran más del lado izquierdo de la cara. Las escenas de crucifixión de Jesús sufriendo en la cruz mostraron una tendencia incluso mayor, con más de 90% viendo a la izquierda. (Solo debido a la probabilidad, esperarías cerca del 33%, ya que los modelos podrían ver hacia la izquierda, la derecha o hacia adelante). Y esta predisposición se mantuvo sin importar si los artistas eran diestros o zurdos. No queda claro si esto ocurre

porque los modelos prefieren mostrar su más expresivo lado izquierdo o porque a los propios artistas les parece más interesante ese lado. Pero esta inclinación parece universal: se ve incluso en las fotos del anuario de la preparatoria. Posar hacia la izquierda también le permite al artista centrar el ojo izquierdo del modelo en el lienzo. En esta posición, la mayor parte de su cara aparece en el lado izquierdo del lienzo, donde el hemisferio derecho, hambriento de rostros, puede estudiarlo.

Hay excepciones a esta tendencia en el retrato, pero incluso estas son reveladoras. El altamente ambidiestro Leonardo, a menudo rompía con la convención y dibujaba perfiles viendo a la derecha. Pero la Mona Lisa, quizá su obra más clásica, ve a la izquierda. Otra excepción son los autorretratos, que a menudo ven a la derecha. Sin embargo, los artistas tienden a pintar autorretratos con un espejo, lo que hace que la mitad izquierda de la cara *aparezca* en el lado derecho del lienzo. Así que esta excepción en realidad podría confirmar la tendencia. Finalmente, un estudio descubrió que los científicos destacados, al menos en sus retratos oficiales para la Royal Society en Inglaterra, por lo general ven a la derecha. Tal vez simplemente prefirieron parecer más aliviados y menos emocionales, tal como el estereotípico racionalista.

A diferencia de los retratos, el arte en general no muestra una tendencia hacia la izquierda, no en todas las culturas. En las pinturas occidentales, la llamada *curva de mirada*, la línea que el ojo sigue de forma natural, con frecuencia sí viaja de izquierda a derecha. En el arte del este de Asia, la curva de la mirada más a

menudo va de derecha a izquierda, siguiendo los hábitos de lectura del lugar. Existe una tendencia similar en el teatro. En los occidentales, en cuanto se levanta el telón, el público ve hacia la izquierda con expectativa; en los teatros chinos, el público gira hacia la derecha. La razón por la que mostramos una preferencia por el lado derecho para algunas cosas (retratos), probablemente se remonta a nuestra herencia evolutiva como animales. Los animales pueden ignorar sin peligro la mayoría de las diferencias izquierda/derecha en el ambiente: una escena y su imagen invertida son más o menos idénticas en cuestiones de comida, sexo y refugio. Incluso a animales inteligentes y perspicaces como las ratas, que pueden distinguir cuadros de rectángulos fácilmente, les cuesta trabajo diferenciar imágenes invertidas. Y los seres humanos, al ser más animales que cualquier otra cosa, podemos ser igualmente ajenos a las diferencias entre izquierda y derecha, incluso en nuestros propios cuerpos. Los sargentos rusos del siglo XIX estaban tan hartos de los campesinos analfabetos que no podían distinguir entre izquierda y derecha, que amarraban paja a una de las piernas de los reclutas y heno a la otra, y luego gritaban «¡paja, heno, paja, heno!» para hacerlos marchar. Incluso cerebritos como Sigmund Freud y Richard Feynman admitieron tener dificultades para distinguir entre derecha e izquierda. (Como mnemonista, Freud hacía un rápido movimiento de escritura con la mano derecha; Feynman le echaba un vistazo a un lunar a su izquierda). También hay un retrato famoso de Goethe (viendo a la derecha) con dos pies izquierdos, y Picasso aparentemente se encogía de hombros ante las

impresiones que invertían sus obras, incluso cuando su firma estaba al revés.

Entonces, ¿por qué los humanos notan cualquier diferencia entre izquierda y derecha? En parte debido a las caras. Somos criaturas sociales, y debido a nuestros cerebros lateralizados, una media sonrisa del lado derecho no se ve precisamente igual que una media sonrisa del lado izquierdo. Pero la verdadera respuesta radica en leer y escribir. Los niños que aún no aprenden a leer y escribir con frecuencia invierten las letras asimétricas como la *S* y la *N* porque sus cerebros no notan la diferencia. Los artesanos analfabetos que fabricaban planchas de madera para libros en la época medieval estaban atormentados por el mismo problema, y sus *s* y *N* agregaban una bufonesca ligereza a los áridos manuscritos latinos. Solo la continua práctica que obtenemos al leer y escribir nos permite recordar que estas letras se inclinan de la forma en que lo hacen. De hecho, con toda probabilidad, tan solo la llegada de los textos escritos hace unos cuantos milenios obligó a la mente humana a ponerle mucha atención a la diferencia entre izquierda y derecha. Es una forma más en que la alfabetización cambió nuestros cerebros.

\* \* \* \*

De los tres grandes «probar lo contrario» de la carrera de Sperry, el trabajo del cerebro dividido fue el más fructífero y fascinante. Convirtió a Sperry en una celebridad de la ciencia, y él llevó a su laboratorio a colegas de todo el mundo. (Aunque no era muy bueno para socializar, Sperry aprendió a organizar fiestas decentes, con

danzas folclóricas y un coctel llamado *cerebro dividido*, supuestamente porque unas cuantas copas podían partir tu mente en dos).

El cerebro dividido también entró en el imaginario colectivo. El escritor Philip K. Dick se basó en la investigación de cerebro dividido para crear tramas, y toda la teoría educativa sobre *personas de cerebro izquierdo versus personas de cerebro derecho* proviene (a pesar de lo vago) de Sperry y su equipo.

Probablemente, los primeros «probar lo contrario» de Sperry merecían sus propios premios Nobel, pero el trabajo de cerebro dividido finalmente lo catapultó al premio en 1981. Lo compartió con David Hubel y Torsten Wiesel, quienes habían probado cómo funcionan las neuronas de la visión, gracias a una diapositiva torcida. Igual que las ratas de laboratorio, ninguno de los tres tenía ropa formal, y Hubel más tarde recordó oír a alguien tocar la puerta de la habitación de su hotel justo antes de la ceremonia del Nobel en Estocolmo. Era el hijo de Sperry, con la corbata de moño blanca de su papá en mano: «¿Alguien sabe qué hacer con esto?». El hijo más joven de Hubel, Paul, asintió. Paul había sido trompetista en una sinfónica juvenil y sabía todo sobre esmóquines. Él anudó las corbatas de los genios.

Ganar un Nobel no sació las ambiciones de Sperry. De hecho, para cuando ganó el premio, él había abandonado su investigación de cerebro dividido para ir tras ese eterno objeto de la neurociencia, el problema *mente-cuerpo*. Como muchos antes que él, Sperry no creía que la mente se pudiera reducir a meros chirridos de neuronas.

Pero tampoco creía en la dualidad, la noción de que la mente puede existir independientemente del cerebro. En cambio, Sperry sostenía que la mente consciente era una *propiedad emergente* de las neuronas. Un ejemplo de una propiedad emergente es la humedad. Incluso si conocieras todas las minucias cuánticas de las moléculas de H<sub>2</sub>O, nunca podrías predecir que al meter la mano en una cubeta de agua sentirías mojado. Enormes cantidades de partículas trabajan en conjunto para que emerja esta propiedad. Lo mismo ocurre con la gravedad, otra propiedad que emerge casi mágicamente en macroescala. Sperry sostenía que nuestras mentes emergen de forma análoga: que se necesitan grandes cantidades de neuronas, actuando de forma coordinada, para dar vida a una mente consciente.

Hasta aquí la mayoría de los científicos está de acuerdo con Sperry. De manera más controversial, Sperry sostenía que la mente, aunque inmaterial, podría influir en el funcionamiento físico del cerebro. En otras palabras, de cierta forma los meros pensamientos tenían poder retroactivo para alterar el comportamiento molecular de las mismas neuronas que los producían. De alguna manera, la mente y el cerebro se influyen recíprocamente. Es una idea vigorizante y, de ser cierta, podría explicar la naturaleza de la conciencia e incluso abrir un espacio al libre albedrío. Pero esa es una extraordinaria posibilidad, y Sperry nunca se sacó de la manga ningún mecanismo creíble para ella.

Sperry murió en 1994 pensando que su trabajo sobre la conciencia y la mente sería su legado. Sus colegas diferían, y algunos de ellos

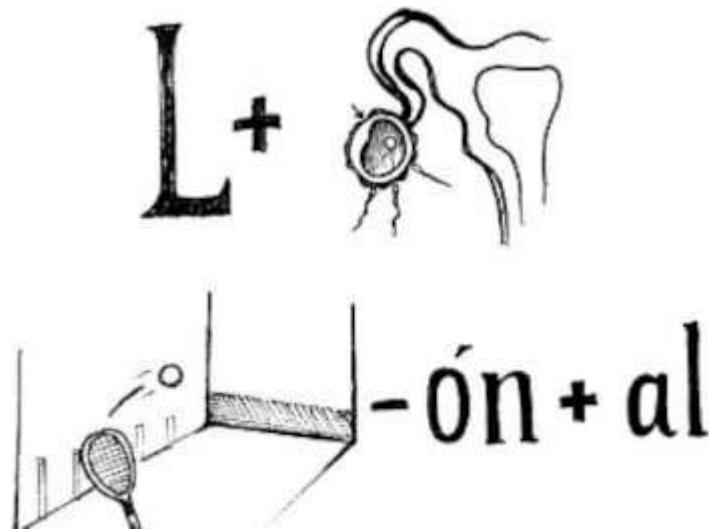
recuerdan los últimos años de Sperry (tal como el último trabajo de Wilder Penfield) con una mezcla de incredulidad y vergüenza. Como comentó un científico, trabajar en los aspectos más borrosos de la conciencia repele a todos excepto a los «tontos y a los Premios Nobel». Sin embargo, Sperry tenía razón sobre una cosa: explicar cómo emerge la conciencia humana del cerebro siempre ha sido, y sigue siendo, el problema que define a la neurociencia.



## Capítulo 12

### El hombre, el mito, la leyenda

La meta final de la neurociencia es entender la conciencia. Se trata del proceso más complicado, más sofisticado y más importante del cerebro humano, además de uno de los más fáciles de malinterpretar.



El 13 de septiembre de 1848 fue un hermoso, luminoso y frío día de otoño en Nueva Inglaterra. Alrededor de las 4:30 p.m., cuando la mente empieza a distraerse, un capataz de ferrocarril llamado Phineas Gage llenó un hoyo con pólvora y volvió la cabeza para ver a sus hombres. Las víctimas en los anales de la medicina casi siempre son identificadas con iniciales o seudónimos. No Gage: el suyo es el nombre más famoso de la neurociencia. ¡Qué ironía que sepamos tan poco sobre este hombre!

Ese otoño, la empresa ferroviaria Rutland y Burlington estaba

retirando algunos afloramientos rocosos cerca de Cavendish, en el centro de Vermont, y había contratado a un grupo de irlandeses para que abrieran paso con explosivos. Aunque eran buenos trabajadores, también les encantaban las peleas, el alcohol y las armas, y necesitaban supervisión casi de nivel kínder. Ahí es donde entra en acción Gage, de 25 años: los irlandeses lo respetaban por su rudeza, su profesionalismo y su don de gentes, y les encantaba trabajar para él. De hecho, antes del 13 de septiembre, el ferrocarril consideraba a Gage el mejor capataz en sus filas.

Como supervisor, Gage debía determinar dónde hacer las perforaciones, un trabajo que era mitad geología, mitad geometría. Los agujeros llegaban a unos cuantos metros de profundidad en la roca negra y debían correr a lo largo de las fracturas y las grietas naturales para hacerla estallar. Tras perforar el agujero, el supervisor rociaba la pólvora en el interior, luego compactaba el polvo suavemente con una barra de hierro. Cuando terminaba, metía una mecha en el agujero. Para terminar, un asistente vertía arena o barro, que compactaba con fuerza, para limitar la explosión a un espacio diminuto. La mayoría de los capataces usaban una barreta para compactar, pero Gage había encargado su propia barra a un herrero. En vez de la alargada S de una barreta, la barra de Gage era recta y elegante, como una jabalina. Pesaba casi 6 kg y alcanzaba 1 m de altura (Gage medía casi 1.68 m).

En su parte más ancha, la varilla tenía un diámetro de poco más de 3 cm, aunque los últimos 30 cm, la parte que Gage sostenía cerca de su cabeza al compactar, remataba en punta.

Alrededor de las 4:30, la cuadrilla de Gage aparentemente lo distrajo; los hombres subían unas piedras a una carretilla, y se acercaba la hora de la salida, así que tal vez estaban alborotados y gritando. Gage acababa de verter un poco de pólvora en un agujero, y volvió la cabeza. Hay distintas versiones sobre lo que ocurrió a continuación. Hay quien aseguraba que Gage trató de compactar la pólvora mientras miraba hacia atrás, y que su hierro raspó el costado del agujero, creando una chispa. Otros dicen que el asistente de Gage (quizá también distraído) no vertió la arena en el agujero, y cuando Gage volteó, golpeó la vara dentro del hoyo con fuerza, creyendo que estaba compactando material inerte. De cualquier forma, en alguna parte de la oscura cavidad se encendió una chispa, y la barra salió proyectada. Probablemente Gage estaba hablando en ese instante y tenía la mandíbula abierta. La punta de la barra penetró a quemarropa debajo del pómulo izquierdo de Gage. Destruyó un molar superior, perforó la cuenca del ojo izquierdo y pasó detrás del ojo hasta su cráneo. En este punto las cosas se vuelven confusas. El tamaño y la posición del cerebro dentro del cráneo, así como el tamaño y la posición de las características individuales dentro del cerebro mismo, varían de persona a persona: los cerebros varían tanto como las caras. Así que nadie sabe exactamente qué se dañó dentro del cerebro de Gage (algo que vale la pena recordar). Pero el hierro sí penetró en la parte inferior de su lóbulo frontal izquierdo, se abrió paso a través de la parte superior de su cráneo y salió por la parte de la cabeza donde los bebés tienen partes blandas. La barra después hizo una

parábola hacia arriba —dicen que hizo un silbido mientras volaba—, aterrizó a casi 23 metros de distancia y se clavó en la tierra. Los testigos aseguraron que la barra estaba manchada de rojo y era grasienta al tacto a causa del tejido graso del cerebro.

El impulso de la barra tiró a Gage hacia atrás y este golpeó el suelo con fuerza. Sorprendentemente, él afirmó nunca haber perdido el conocimiento, ni siquiera durante un parpadeo. Simplemente se sacudió un par de veces en el piso y unos cuantos minutos después comenzó a hablar de nuevo. Caminó hacia una carreta de bueyes cercana y subió, alguien tomó las riendas y dijo «¡arre!». A pesar de la lesión, Gage se sentó derecho durante el trayecto de poco más de un kilómetro y medio hasta Cavendish y luego, con poquísima ayuda, bajó en el hotel donde se hospedaba. Se sentó en una silla en el porche e incluso habló con transeúntes, quienes podían ver un embudo de hueso que sobresalía de su cuero cabelludo.

Al fin llegaron dos médicos. Gage saludó al primero inclinando la cabeza y diciendo inexpresivamente: «Aquí hay suficiente para tenerlo ocupado». El «tratamiento» del primer doctor apenas ameritaba esa palabra. «Volví a meter las partes del cerebro que parecían servir», recordó más tarde, y tiró las partes «que no servían». Más allá de ello, pasó la mayor parte de su hora con Gage cuestionando la veracidad de los testigos. «¿Está seguro? ¿La barra atravesó su cráneo?». A este respecto, el médico también le preguntó al propio Gage, quien, a pesar de todas las expectativas, había permanecido extremadamente tranquilo y lúcido desde el accidente, sin revelar molestia, dolor, estrés o preocupación. Gage le respondió

al médico señalando su mejilla izquierda manchada con óxido y polvo negro. Ahí, un colgajo de 5 cm desembocaba directamente en su cerebro.

Finalmente, alrededor de las 6 p.m. llegó John Harlow, un médico de apenas 29 años que se autodenominaba un «desconocido médico rural». Harlow trataba a personas que caían de caballos y que tenían accidentes de carretas, no casos neurológicos. No había oído nada sobre las nuevas teorías de localización que se cocinaban en Europa y no tenía ni idea de que, décadas más tarde, su nuevo paciente se volvería fundamental para la especialidad. Como todos los demás, al principio Harlow no le creyó a Gage. Desde luego que la vara no atravesó su cráneo. Pero después de asegurarse que sí lo había hecho, Harlow vio a Gage subir con pesadez las escaleras hasta su habitación de hotel y acostarse en la cama, lo que básicamente arruinó la ropa de cama, ya que la parte superior de su cuerpo estaba totalmente ensangrentada. En cuanto a lo que sucedió después, los lectores que sientan asco con facilidad deberían saltarse el siguiente párrafo (no es broma). Harlow rasuró el cuero cabelludo de Gage y le descarapeló la sangre seca y los residuos gelatinosos del cerebro. Luego extrajo fragmentos de cráneo de la herida metiendo los dedos desde ambos extremos, como si fuera un atrapa novias. Todo este tiempo Gage sintió náuseas cada veinte minutos, sobre todo porque la sangre y los restos grasientos del cerebro no dejaban de resbalar por su garganta haciéndolo atragantarse. La violencia de las náuseas también hizo que *media taza* de cerebro supurara del orificio de salida en la parte

superior. Increíblemente, incluso después de probar su propio cerebro, Gage nunca se alteró. Permaneció consciente y racional en todo momento. La única señal de que algo andaba mal era que Gage alardeaba de que en dos días estaría trabajando de nuevo.

El sangrado se detuvo alrededor de las 11 p.m. El globo ocular izquierdo de Gage aún sobresalía casi 1 cm, y su cabeza y sus brazos continuaban vendados (tenía quemaduras hasta los codos). Sin embargo, Harlow le permitió a Gage recibir visitas a la mañana siguiente, y el hombre pudo reconocer a su madre y a su tío, una buena señal. Continuó estable durante los siguientes días gracias al esmerado cuidado de Harlow, que incluyó cambiar sus vendajes y ponerle compresas frías. Pero justo cuando Harlow empezó a tener esperanzas de que Gage sobreviviría, su estado empeoró. Su cara y su cerebro se hincharon y, sin duda debido a algo que había en las uñas de Harlow, la herida desarrolló una infección micótica que proliferó rápidamente. Peor aún, conforme su cerebro continuaba hinchándose, Gage comenzó a delirar, exigiendo que alguien le diera sus pantalones para que pudiera salir. Pronto cayó en coma, y llegó un momento en que un ebanista local lo midió para hacerle un ataúd.

Gage podría haber muerto a causa de la presión intercraneal, como le ocurrió a Enrique II tres siglos antes, si Harlow no le hubiera realizado una cirugía de emergencia y perforado el tejido dentro de su nariz para drenar la pus y la sangre de la herida. Unas cuantas semanas después, la situación era impredecible y Gage perdió la visión en el ojo izquierdo. (El párpado permaneció cosido durante el

resto de su vida). Pero Gage finalmente se estabilizó y a finales de noviembre volvió a su hogar en Líbano, New Hampshire. En sus notas sobre el caso, Harlow le restó importancia a su rol e incluso citó a Ambroise Paré: «Yo lo vendé, dios lo curó». En realidad, fue el dedicado cuidado de Harlow y su valor para realizar la operación de emergencia —algo que Paré se negó a practicarle a Enrique— lo que salvó a Phineas Gage.



*Daguerrotipo de Phineas Gage. (Colección de Jack y Beverly Wilgus).*

¿O no? Harlow mantuvo a Gage con vida, pero los amigos y familia de Gage juraban que el hombre que regresó a Líbano, New Hampshire, no era el mismo hombre que se había ido unos meses antes. Es verdad, no todo seguía igual. Gage sufrió algunas pérdidas

de memoria (quizás inevitables), pero por lo demás sus facultades mentales básicas continuaron intactas. Era su personalidad la que había cambiado, y no para bien. Aunque antes del accidente era un hombre resuelto, este Gage era más caprichoso, casi como si sufriera trastorno por déficit de atención, y tan pronto como hacía un plan, lo cambiaba. A pesar de que antes era respetuoso con los deseos de otros, este Gage se irritaba cuando sus deseos se veían limitados. A pesar de que había sido un astuto hombre de negocios, este Gage no sabía manejar el dinero. En una ocasión, Harlow puso a prueba a Gage ofreciéndole 1000 dólares por unas piedras que Gage había recogido del lecho de un río; él se negó. Y a pesar de que había sido un hombre cortés y respetuoso, este Gage era grosero. (Para ser justos, quizá tú también dirías groserías si una barra de metal te hubiera atravesado el cráneo). Harlow resumió los cambios en la personalidad de Gage diciendo: «El equilibrio o balance [...] entre sus facultades intelectuales y sus tendencias animales parece haberse destruido». Hablando sin rodeos, los amigos decían que Gage «ya no era Gage».

A pesar de su estelar récord laboral, los gerentes del ferrocarril se negaron a reincorporar a Gage como capataz. Así que empezó a hacer trabajos ocasionales en granjas, e incluso se exhibía con su barra —ahora su fiel compañera— en el museo P.T. Barnum de Nueva York para ganar dinero extra, mientras veía al público con su ojo bueno. (Por 10 centavos más, los escépticos podían separar su cabello y admirar la parte suave de su cráneo de 2.5 cm por 5 cm y debajo de la cual aún latía su cerebro). Tras dejar el trabajo en



Barnum, Gage se entregó a un recién descubierto amor por los caballos y se volvió caballerango y conductor de carruaje en New Hampshire. También se sentía atraído por los niños, y cuando volvía de visita a su casa contaba historias locas —y totalmente falsas— a sus sobrinos y sobrinas sobre sus supuestas aventuras. Nadie sabe si esto se trataba de un simple amor por los relatos fantásticos o si era una señal de confabulación, algo que sería congruente con el daño en su lóbulo frontal.

Irónicamente, la propia vida de Gage pronto se volvió una especie de relato fantástico. No fue inmediato: En su mayor parte, Gage llevó una vida anónima tras su accidente. Pero décadas después de su muerte, empezaron a circular rumores sobre él, algunos de ellos creíbles, otros más bastante retorcidos, pero quizá todos falsos. Uno aseguraba que Gage había desarrollado un problema de bebida y que se peleaba en las tabernas. Otro más decía que se había vuelto un estafador: supuestamente vendía los derechos póstumos y exclusivos de su cráneo a cierta escuela de medicina y luego se los vendía a otra escuela, y a otra y a otra. Después abandonaba la ciudad y se embolsaba el dinero. Una fuente incluso afirmaba que Gage había vivido 12 años con la barra de hierro aún ensartada en su coco.

Lo más importante para la neurociencia es que hay una escasez de detalles concretos sobre los cambios de personalidad que sufrió Gage. Simplemente no sabemos cómo pasó la mayor parte de su vida postaccidente ni cómo era su comportamiento en realidad. El reporte de Harlow sobre el caso deja claro que Gage cambió de

alguna forma, pero Harlow se enfoca más en su lenguaje grosero y en su irracional apego a las piedrecillas que en las cosas que los neurocientíficos investigarían hoy en día, como la previsión, la capacidad emocional o su habilidad para completar una secuencia de pasos. Como resultado de todo esto, la vida de Gage se volvió en parte leyenda y en parte realidad, y las preguntas más tentadoras sobre él —¿cómo funcionaba su mente ahora?, ¿veía de forma diferente?, ¿recuperó alguna de las habilidades que perdió?— siguen sin responderse.

Sin embargo, no todo está perdido. Si somos cuidadosos, hay unos cuantos casos recientes en la neurociencia que al menos pueden empezar a trabajar sobre esas preguntas. Hay Phineas Gages modernos que nos pueden ayudar a entrever cómo, cuando la barra de acero terminó de remodelar el cerebro de Gage, su mente pudo haber cambiado como resultado de ello.

\* \* \* \*

De entre todos los increíbles detalles del accidente de Gage, quizás el más increíble sea su afirmación de que nunca perdió el conocimiento. No obstante, a la luz de las investigaciones modernas, la afirmación tiene sentido.

Los neurocientíficos de antaño registraron cada recoveco dentro del cerebro en busca de la sede de la conciencia humana. Los neurocientíficos modernos buscan algo distinto. Como lo describió uno de ellos: «La conciencia no es algo en un sitio; es un proceso en una población»<sup>66</sup>. Es decir, la conciencia no está ubicada: emerge

---

<sup>66</sup> Si te está costando trabajo entender la idea de que el inconsciente no es una cosa en un

solo cuando múltiples partes del cerebro trabajan en armonía.

Algunas de estas partes proporcionan soporte de infraestructura básico. Una red de neuronas en el tronco encefálico, llamada *formación reticular*, controla los ciclos de sueño y vigilia y funciona como el botón de encendido de la conciencia. Si sufre algún daño, los procesos corporales básicos —como respirar y la digestión— continúan, pero el cerebro no puede encender sus facultades superiores. Lesiones menores como las contusiones también pueden enviar ondas a través del cerebro que alteran la formación reticular o que provocan pérdidas del conocimiento. En contraste, la lesión de Gage estaba localizada: independientemente de lo grotesca, el daño estaba limitado a un pequeño túnel de tejido, sin una devastadora onda expansiva. Como resultado, su formación reticular salió ilesa y su conciencia quizá nunca sufrió ningún revés.

Independientemente de lo importante que sea para dar soporte a la conciencia, la formación reticular y las estructuras relacionadas en realidad no le dan vida a la conciencia. Esa responsabilidad recae

---

lugar sino un proceso en una población, considera esta maravillosa analogía de V.S. Ramachandran. En su libro *Fantasmas en el cerebro*, examina un episodio de *Guardianes de la bahía* y luego pregunta dónde está exactamente ubicado el episodio.

¿En la playa donde filmaron a los actores? ¿En la cámara que filmó el episodio? ¿En los cables enviando bits a tu televisión? ¿En la televisión misma? (Y de ser así, ¿en qué parte de la televisión? ¿En sus entrañas electrónicas? ¿En la pantalla LCD?) ¿Acaso el programa está en la tormenta de fotones que llega a tus ojos? ¿Quizás en tu cerebro mismo?

Después de unos cuantos segundos se hizo evidente que la pregunta no tiene sentido. O más bien que se desvía del tema. La pregunta verdadera no es dónde está ubicado el episodio sino cómo las diferentes piezas de tecnología transmiten una imagen en movimiento a través del tiempo y el espacio hasta tu cerebro. Del mismo modo, Ramachandran supone que conforme aprendamos más sobre cómo produce la conciencia el cerebro, estaremos menos y menos preocupados por ubicaciones específicas.

más sobre el tálamo y sobre la red parietal prefrontal. El tálamo, en el centro del cerebro, gestiona información. Recibe información de todo el cerebro, la analiza y luego la transmite a otras partes, conectando diferentes partes del cerebro, tal como una antigua operadora telefónica. Y por la razón que sea, los daños a los centros de transmisión del tálamo pueden destruir la conciencia, produciendo lo que se conoce como *estado vegetativo*. A diferencia de los pacientes en coma, los vegetales permanecen despiertos, pero no pueden enfocarse en nada ni tener pensamientos elevados. Sus mentes divagan apáticamente de momento a momento, como hojas volando en un viento indiferente. También te puedes convertir en vegetal si sufres daños en la red parietal prefrontal, que consiste en un área de la corteza frontal, un área de la corteza parietal y las conexiones entre ellas. Estas dos zonas casi siempre se encienden en tándem cuando ponemos especial atención a algo, un aspecto importante de la conciencia. En resumen, el tálamo y la red parietal prefrontal no encienden la conciencia por sí solas, pero sí avivan el fuego.



Otro prerequisite para la conciencia es la memoria a corto plazo, ya que la conciencia requiere que le des seguimiento a las cosas minuto a minuto. La mayoría de los amnésicos, como H. M. y K.C. sí tienen una memoria a corto plazo funcional y una conciencia *momento-a-momento* normal. Pero hay gente con amnesia incluso más severa, como el músico inglés Clive Wearing, cuya conciencia funciona de forma diferente.

Wearing salió del anonimato en los setenta, como músico y conductor de orquesta clásica; sus conciertos de música renacentista —que recreaban desde la ropa que llevaban los músicos hasta lo que comían antes de las presentaciones— han sido descritos como «lo más parecido a viajar en el tiempo». También estuvo a cargo de la música para la transmisión de radio de la BBC de la boda de Carlos y Diana en 1981. Clive mismo se casó dos años después, pero en marzo de 1985, a los 46, sufrió de una prolongada influenza y dolores de cabeza; los doctores le diagnosticaron

meningitis, que había estado circulando en Londres esa semana. Se volvió letárgico e irritable y en una ocasión salió de su casa, se perdió, tomó un taxi y no podía recordar su dirección. El chofer lo abandonó en una estación de policía local, donde su esposa finalmente lo encontró. Continuó sufriendo por otros seis días antes de ser arrastrado hasta el hospital. Los médicos le diagnosticaron nuestro viejo amigo, el virus del herpes, y Clive comenzó a sufrir convulsiones y a perder el conocimiento.

Wearing salió adelante y sigue vivo. Pero sufrió un fuerte daño del sistema límbico y despertó sin memoria (personal) episódica. Muchos recuerdos semánticos desaparecieron también: no podía definir palabras comunes como *árbol*, *parpado* o — convenientemente— *amnesia*; no podía recordar quién escribió *Romeo y Julieta*, y en alguna ocasión se comió un limón entero, con todo y cáscara, porque no reconocía qué era. Lo más devastador de todo —y a diferencia de casi todos los amnésicos conocidos— fue que Wearing también perdió su memoria de trabajo de corto plazo. Cuando volvía la mirada, las camisas de la gente parecían haber cambiado de color; cuando parpadeaba, las cartas en su juego de solitario parecían haberse reorganizado a sí mismas. Especialmente al principio, sus recuerdos no duraban más que sus percepciones sensoriales.

El resultado fue que Wearing perdió todo sentido de continuidad entre pasado y presente: en lo que a él se refería, nunca había existido ningún otro día. Y a pesar de lo raro que suena, él interpretaba esta ruptura con el pasado como evidencia de que

había «despertado». Es decir, empezó a afirmar incesantemente con el fervor de un evangelizador, pasados unos cuantos minutos, que había adquirido conciencia por primera vez. Para dejarlo claro: Wearing no perdía el conocimiento ni nada parecido, cualquiera que lo viera se habría dado cuenta de que estaba despierto en todo momento. Pero en su propia mente, y con base en la poca evidencia que tenía, solamente podía concluir que los últimos segundos habían sido los primeros momentos de conciencia que jamás hubiera experimentado. Este extático renacimiento ocurría a diario y docenas de veces al día.

Esta obsesión con la conciencia se puede ver con mayor claridad en sus diarios. Empezó a llevar uno en 1985, para proporcionarle un ancla a su pasado, prueba de que en efecto tenía un pasado. En vez de ello, Wearing llenó páginas enteras con notas como:

*8:31 a.m.: Ahora estoy realmente, completamente, despierto.*

*9:06 a.m.: Ahora estoy perfectamente, abrumadoramente, despierto.*

*9:34 a.m.: Ahora estoy superlativamente, realmente, despierto.*

Y así sucesivamente. Cada pocos minutos, el éxtasis de recién haber tomado conciencia lo abrumaba y lo obligaba a registrar el momento. (Algunas veces, cuando no encontraba su diario enseguida, tomaba un bolígrafo y registraba su epifanía en las paredes o en los muebles). Pero debido a que apenas había despertado —apenas ahora—, creía que las viejas notas en el diario eran claramente falsas. Por ello las tachaba.

Wearing tiene docenas de diarios llenos de notas como esas, cada una de ellas negando, con increíble destreza adverbial, que nunca

antes había estado despierto. Tal como podrías suponer, la navaja de Ockham no acaba con este delirio: Wearing incluso puede reconocer su letra en los pasajes tachados, pero cualquier insinuación de que probablemente él las había escrito lo hacía enfurecer. Antiguos videos de él tocando el piano provocan lo mismo. Nuevamente, se reconoce a sí mismo en ellos, pero niega que realmente estuviera consciente en el momento. Cuando se le hacía la pregunta obvia —«entonces, ¿qué pasaba por tu cabeza en ese momento durante esos videos?»—, él se enfurecía y respondía «¿Cómo diablos lo sabría? Apenas acabo de despertar».

Pero ¿por qué Wearing pierde la conciencia una y otra vez y Gage nunca la perdió? De nuevo, conocemos la respuesta concreta con respecto a Gage: la delgada barra de acero debe de haber esquivado las regiones que ayudan a crear la conciencia, o se hubiera ido la luz en su cabeza. Y si descartas que Gage permaneció despierto porque te parece una credulidad, hay reportes modernos de gente empalada con barras de metal o varas que también permanece consciente<sup>67</sup>. Gage no fue un caso especial.

---

<sup>67</sup> El maravillosamente repugnante artículo *Transcranial brain injuries caused by metal rods or pipes over the past 150 years* [Lesiones cerebrales transcraneales causadas por barras metálicas o tubos en los últimos 150 años] cubre una docena de casos de gente cuyos cráneos han sido empalados por objetos metálicos y, en cinco de los 12, las víctimas no perdieron el conocimiento ni siquiera por un momento.

Dos casos memorables incluyen un juego de arco y flecha, con participantes borrachos, llamado William Tell, y un accidente en una línea de ensamble en la que una vara de metal de casi 8 m atravesó el cráneo de un hombre casi por completo antes de atorarse. Debido a que nunca perdió el conocimiento, el hombre podía sentir la vara deslizándose dentro de su cabeza centímetro por centímetro.

De manera más anecdótica, durante una riña familiar en 2009, en Mississippi, una mujer recibió un disparo en la frente, con una pistola .38. La bala atravesó su cerebro, del frente a la parte trasera. Y no solo permaneció consciente, sino que no olvidó sus modales: cuando un policía tocó a la puerta de su casa minutos más tarde, estaba haciendo té, ignorante de su



El caso de Wearing es más difícil de entender. Sus circuitos de conciencia definitivamente funcionaban hasta cierto punto ya que, en todo momento, podía reconocer que estaba consciente. Pero parte de estar consciente es percatarte de ello a lo largo del tiempo, y las estructuras del cerebro que soportan esa función parecen drenarse cada pocos segundos, igual que una batería incapaz de conservar su carga. Así que aunque Wearing nunca se hundió en un estado vegetativo, tampoco volvió del todo a tener conciencia continua. Esto podría tener sentido si el tálamo de Wearing, la red prefrontal parietal o la formación reticular hubieran sufrido daños, pero en realidad se ven bien en los escaneos del cerebro. Así que lo único que les queda a los científicos es hacer suposiciones. Tal vez alguna región que conecta esas estructuras sufrió algún daño. Quizás esas estructuras sufrieron daños que los escaneos cerebrales no pueden detectar. (Wearing sí confabula, un signo de deterioro en el lóbulo frontal, y algunos neurocientíficos han vinculado su incesante parloteo y sus «incontinentes juegos de palabras a otro trastorno del lóbulo frontal, *Witzelsucht*, literalmente la enfermedad del chiste). Quizás el daño a estructuras individuales sea menos importante que el daño general en el cerebro. O tal vez los problemas de Wearing puedan atribuirse a algo que aún no comprendemos, algo que desempeña un papel insospechado en la conciencia. Tampoco entendemos por qué otros amnésicos no tuvieron el mismo destino. H. M. y otros sienten que el presente constantemente se les escapa, desvaneciéndose en algo confuso, y

---

herida, e insistió en que él tomara una taza.

eso los desconcierta. Pero a diferencia de Wearing, ellos no niegan que sus pasados existan. Solo Wearing pierde la continuidad y constantemente «despierta de forma súbita».

A fin de cuentas, Gage y Wearing forman parte de un espectro, la tenacidad de la conciencia de Gage en un extremo y la fragilidad de la de Wearing en el otro. Definitivamente no podrías decir que Gage fue afortunado, pero su daño localizado al menos permitió que se salvara su conciencia. Wearing, por su parte, no disfruta del don de la conciencia mental plena ni de la liberación del olvido permanente. En vez de ello, su propio cerebro lo atormenta con una malicia casi mitológica. Como la roca de Sísifo, en cuanto se afianza a su conciencia, se le escapa. Como el hígado de Prometeo, vuelve a crecer cada pocos segundos, solo para ser arrancado de nuevo<sup>68</sup>.

\* \* \* \*

El comentario por parte de los seres queridos de Gage de que «ya no era Gage» después del accidente trae a colación otro punto que vale la pena desentrañar. Para amigos y familia, Gage claramente había cambiado. Pero ¿cómo entendía el mismo Gage estos cambios? ¿Se

---

<sup>68</sup> Tristemente, Clive Wearing nunca se recuperará. Dicho esto, su amnesia era más aguda durante la primera década de su enfermedad, y hay evidencia de que sus síntomas han disminuido desde alrededor del año 2000, quizá debido a cambios plásticos en su cerebro que le permitieron recuperar algo de funcionamiento. Los neurocientíficos aún no han documentado esta mejoría con estudios adecuados, así que debemos ser cautelosos. Pero la esposa de Wearing, Deborah, que pasa más tiempo con él que nadie más, insiste en que Wearing ha mejorado. Por ejemplo, la memoria de Clive ha mejorado al punto de que puede mantener conversaciones valiosas, aunque breves, con Deborah, en vez de simplemente repetir las cosas una y otra vez.

Y aunque aún *despierta* repetidamente, se ha acostumbrado a la epifanía después de millones de veces, y ya no la registra con tanto fervor. Incluso puede ver partes de películas (por ejemplo, cintas de James Bond), y puede salir a la calle sin perderse. Deborah discute estas y otras mejorías en la parte final de *Forever Today* [Por siempre hoy], su desgarradora autobiografía.

había transformado o menguado su sentido de sí mismo? Lamentablemente, Gage no registró sus pensamientos sobre este ni sobre ningún otro tema. Pero, de nuevo, podemos inferir algunas cosas sobre su sentido de sí mismo a partir de otros casos de daño cerebral.

Los anales de la neurociencia contienen visiones bastante distorsionadas del yo. Los enfermos del síndrome de Cotard están convencidos de ser cadáveres. Otras personas que viven engañadas juran tener tres brazos o piernas. En su mente, H. M. nunca maduró más allá de los 17 años. (Cuando le daban un espejo, desconcertado miraba fijamente sus arrugas y canas e inexpresivamente decía «No soy un niño»). Otros amnésicos olvidan cosas que no creerías posibles, incluso funciones biológicas básicas. Aleksandr Luria, el neurocientífico ruso que estudiaba a Shereshevsky, el fenómeno de la memoria, escribió otra «novela neurológica» sobre un soldado llamado Zsetski, quien recibió un balazo en el lóbulo parietal mientras peleaba contra los nazis, en Belarus, en 1943. El lóbulo parietal ayuda a monitorear las sensaciones corporales, y cuando su lóbulo parietal fue destrozado, Zsetski olvidó cómo ir al baño. Sentía un bulto en sus esfínteres y sabía que algo estaba pasando, pero no recordaba qué debía hacer. Aun así, incluso los amnésicos más graves nunca se olvidan a sí mismos: en el fondo nunca olvidan quiénes son. Por ejemplo, la mayoría de los amnésicos pueden describir sus propias personalidades: saben que son generosos o impacientes o lo que sea, incluso cuando no pueden recordar una sola vez en la que

hayan mostrado esa cualidad. También pueden acceder a la esencia de sí mismos al utilizar diferentes tipos de memoria. Clive Wearing aún puede leer música a primera vista y tocar el piano, ya que esas habilidades hacen uso de sus recuerdos (inconscientes) procedimentales. Y por la razón que sea, ser músico está tan arraigado dentro de él que esos recuerdos procedimentales pueden resucitar algo de su antiguo y perdido yo: en cuanto toca el primer acorde, el ímpetu de las frases musicales lo mantiene intacto, transportándolo y dándole una coherencia y unidad de la que de otra forma carece. Es como si se escabullera a través de un agujero espacio-temporal hacia una dimensión alterna donde sus circuitos cerebrales nunca se hubieran dañado. Después de la nota final, por supuesto, es expulsado de ese mundo. Y el desconcierto y la decepción de encontrarse nuevamente perdido a menudo causa una oleada de emoción tan intensa que su cuerpo comienza a convulsionarse. Pero durante todo el *étude* o rondo, Clive es nuevamente Clive.

Además de la música, los recuerdos emocionales le proporcionan un ancla. Perdió la memoria dos años después de casarse, y durante los treinta años transcurridos desde aquel momento, no ha dejado de sentir un ápice de pasión por su Deborah. Cada vez que ella lo visita en su casa de reposo, estalla de felicidad. Si ella sale un momento para ir al baño, él puede desmoronarse, y luego volver a estallar de alegría cuando ella regresa. Y por algunos años, en cuanto Deborah se iba de la casa de reposo, Clive empezaba a dejarle mensajes en su contestadora, rogando para saber por qué

nunca lo visitaba. «Hola, amor, soy Clive. Son las 4:05... Estoy despierto por primera vez...». *Beep*. «¿Cariño?... Son las 4:15... Estoy despierto por primera vez...». *Beep*. «¿Cariño? Soy yo, Clive, y son las 4:15, y estoy despierto...». Por muy halagador que parezca — ¿a quién no le gustaría ser amado así?—, Deborah admitió que a veces le costaba trabajo fingir entusiasmo al tener otra «reunión» más. Pero no se puede negar que Clive está accediendo a su esencia interna, algo que él nunca abandonará y que nunca lo abandonará a él<sup>69</sup>.

La tenacidad del yo se revela de forma más clara en otro caso de conciencia distorsionada, el de Tatiana y Krista, unas siamesas nacidas en Columbia Británica, en 2006. Los cirujanos se negaron a separar a las niñas al nacer porque esencialmente tienen un cerebro siamés y sus cráneos están fusionados. (Las niñas ven hacia la misma dirección y Tatiana está a la derecha. Ellas no pueden verse, pero pueden caminar bien, inclinándose una hacia la otra, como dos piernas de un triángulo). Dentro de su cráneo unido, una franja de cables de axones conecta sus tálamos. Hasta donde saben los doctores, este puente talámico es único en la historia médica, y conforme Tatiana y Krista crecen y se vuelven más elocuentes,

---

<sup>69</sup> Hay una aparente excepción a la regla de que ni siquiera los amnésicos pierden su sentido del yo. La gente que sufre las llamadas fugas disociativas sí parecen olvidar sus identidades personales: son más parecidos a los amnésicos de los programas de televisión que despiertan sin saber nada sobre sus vidas pasadas.

Pero incluso las víctimas de fugas disociativas conservan algo de su pasado: tal vez puedan ingresar a su cuenta de correo electrónico, por ejemplo, debido a la memoria muscular. Y quienes padecen fugas por lo general asumen una nueva identidad debido a que el cerebro aparentemente no puede funcionar sin un sentido del yo.

Escribí una historia extra sobre el enfermo más famoso de fuga disociativa de la historia, un granjero estadounidense llamado Ansel Bourne. La puedes leer en <http://samkean.com/dueling-notes>

muestran comportamientos asombrosos. A menudo hablan simultáneamente, como dos bocinas estéreo, y cada una puede probar lo que está en la boca de la otra. Si picas a una de ellas con una jeringa para hacerle un análisis de sangre, la otra hace un gesto de dolor. Cuando las llevas a la cama, se duermen al unísono, y posiblemente sueñan juntas. En otras palabras, cada niña tiene acceso a la conciencia de la otra, y ninguna de las niñas distingue claramente entre sus propios pensamientos y sensaciones y los de su hermana. Su empleo de los pronombres refleja esta ambigüedad. Usan *yo* en situaciones extrañas: por ejemplo, si les das a cada una de ellas una hoja de papel, dirán «yo tengo dos hojas de papel». Tampoco dicen *nosotras*, como si su único tálamo las uniera. Las niñas sí tienen otras anomalías cerebrales: cada una tiene un minúsculo cuerpo calloso, y el hemisferio izquierdo de Tatiana y el hemisferio derecho de Krista (esto es, los hemisferios entre ellas) nunca se desarrollaron por completo. Pero el puente talámico es probablemente lo que produce su conciencia híbrida.

Y sin embargo, a pesar de compartir la conciencia de la otra, cada niña muestra fuertes rasgos de individualidad. En lo que respecta a la comida, a Krista le salen ronchas cada vez que come maíz enlatado; a Tatiana, no. Y mientras que a Krista le gusta la salsa cátsup, Tatiana la odia, y trata de limpiarse la lengua cuando Krista la come. Las niñas también pelean como dos personas separadas: se pegan, se pican los ojos y se jalan el cabello. Esto puede producir cosas absurdas, como salidas de Los Tres Chiflados: una niña le da una cachetada a la otra y luego se soba su propia cara a causa del

dolor. Pero, aparentemente, se sienten lo suficiente diferentes como para atacarse una a la otra como si fueran extrañas. Una de las gemelas a veces incluso dice, de la nada, como afirmándolo, «yo solo soy yo». Por supuesto, su hermana a menudo le quita autoridad un momento después cuando repite «yo solo soy yo» (recuerda a las gemelas de la película *El resplandor*). Pero claramente hay una necesidad, un instinto por declarar sus independencias.

Los psicólogos de cierta tendencia siempre han negado que la gente tenga una esencia inamovible, un yo inamovible. Y dado lo mucho que cambiamos de roles y nos transformamos mentalmente de una situación a la otra, dependiendo del medio social de la persona con quien estemos hablando, estos psicólogos tienen razón. Sin embargo, neurológicamente sí parece que tenemos un circuito cerebral inamovible que define y establece un yo. Este sentido del yo entreteje muchos hilos distintos: recuerdos autobiográficos, apariencia física, un sentido de continuidad a lo largo del tiempo, un sentido de agencia personal, el conocimiento de los rasgos de tu propia personalidad, y así sucesivamente.

Pero como un tapiz, el yo no depende de la integridad de ninguna hebra por sí sola: K.C. perdió su autobiografía, los mutilados de la Primera Guerra Mundial perdieron sus rostros, Clive Wearing perdió toda continuidad, los enfermos de mano ajena perdieron el sentido de agencia personal. Y sin embargo, todos ellos conservaron un sentido del yo. Igual que la conciencia, el yo no es tanto una cosa en un lugar como lo es un proceso en una población, y eso hace que el yo sea tenaz y más fuerte que cualquiera de las vicisitudes de la

vida.

Así que si le hubieras preguntado a Phineas Gage, él probablemente te habría dicho que aún se sentía como Phineas Gage. Siempre lo había hecho.

\* \* \* \*

Los detalles más importantes del caso de Gage tienen que ver con los cambios psicológicos que experimentó a causa del daño en la parte delantera de sus lóbulos frontales. Desafortunadamente, esta también es el área sobre la que es más difícil encontrar datos concretos. Nadie nunca le hizo alguna prueba psicológica a Gage, y más allá de decir «el área prefrontal», ni siquiera sabemos qué áreas de su cerebro sufrieron daños, ya sea a causa de la barra de hierro o de la subsecuente inflamación e infección. Sin embargo, a los neurocientíficos modernos les resulta irresistible leer entre las líneas de lo que los médicos de Gage estrictamente reportaron, y comparar a Gage con pacientes modernos.

El paciente más comúnmente llamado un Phineas Gage moderno es Elliot, a quien conocimos en el capítulo sobre las emociones. (Después de que un tumor aplastara sus lóbulos frontales, Elliot pasaba horas decidiendo en qué restaurante comer o cómo organizar los documentos de sus impuestos. También perdió sus ahorros en una sospechosa inversión). Los neurocientíficos asocian a Elliot con Gage porque ambos mostraban quizás el síntoma clásico de daño al lóbulo prefrontal: cambios de personalidad. La gente que sufre daño prefrontal raramente muere a causa de ello, y sus sentidos, reflejos, lenguaje, memoria y razonamiento



permanecen intactos. De hecho, si algún extraño hubiera hablado con Gage o con Elliot por un minuto, probablemente no habría notado que algo andaba mal. Pero cualquiera que los conociera o a quienes les importaran podría notar las diferencias inmediatamente: los cambios mentales eran tan obvios como una cicatriz facial. El daño prefrontal quizá no mate a la gente, pero puede matar lo que más atesoramos de ellos.

Sin embargo, más allá de los cambios de su personalidad, es difícil saber cuán estrechamente paralelas en realidad son las historias de Gage y Elliot. Por un lado, las semejanzas parecen irresistibles, más que suficientes para que un buen abogado te convenciera: ninguno de los hombres pudo volver a su trabajo después del daño cerebral, y ambos revelaban una repentina falta de sentido común sobre el dinero. Elliot hacía malas inversiones, Gage se negaba a desprenderse de unas piedras a cambio de 1000 dólares. Ambos mostraban falta de vergüenza en contextos sociales: según se dice, Gage decía tantas groserías como un pirata, y dejaba que la gente explorara su cabeza por 10 centavos. Elliot hablaba de cada sórdido detalle de su vida sin una pizca de vergüenza, hasta el hecho de haberse mudado nuevamente a casa de sus padres en sus cuarenta.



Ambos mostraban un apego a objetos inanimados: Gage llevaba su barra de hierro a todas partes; Elliot acumulaba periódicos, plantas muertas y latas vacías de concentrado de jugo de naranja congelado. Ambos hombres parecían esclavos de sus impulsos: que Elliot se casara con una prostituta suena demasiado parecido al comentario del doctor de Gage sobre las «pasiones animales» imponiéndose sobre su paciente. Ambos hombres lastimaban a sus seres queridos con su insensibilidad y ambos mostraban signos de perturbación emocional: los sentimientos de Elliot murieron, y nada —ni la música, la pintura ni las ideas políticas que odiaba— provocaba algo en él; Gage, después de su accidente, permaneció imperturbable, siniestramente indiferente, como si —tal como algunos autores modernos afirman— le hubieran hecho una lobotomía.

Dicho esto, la historia de Gage también se puede interpretar de otra forma, en cuyo caso las comparaciones con Elliot parecen exageradas e injustas. En realidad sabemos poco sobre la vida mental de Gage en general, y lo que sí sabemos parece ambiguo e incluso críptico si lo estudiamos cuidadosamente. Consideremos el comentario sobre Gage y sus repentinas «pasiones animales». Suena impactante, pero ¿qué quiere decir? ¿Comía o dormía demasiado? ¿Exigía sexo? ¿Le aullaba a la Luna? Depende por completo de la interpretación. En cuanto a su supuesto apego a los objetos, Gage arrastraba su barra de acero a todas partes, seguro; pero ¿quién lo puede culpar? El apego a la varilla que le remodeló el cerebro es mucho más racional que acumular latas de jugo de naranja congelado. En cuanto a las emociones de Gage, más allá de su indiferencia justo después del accidente —que quizá se debió al *shock*—, no sabemos nada, cero, sobre su vida emocional en los siguientes años. Y aunque Gage sí tenía dificultades para llevar a cabo sus planes y parecía haber perdido el control del impulso que evita que la gente bonita maldiga en público, un «demonios» o «carajo» en una conversación difícilmente lo convierte en un Elliot del siglo XIX.

En efecto, algunos historiadores modernos<sup>70</sup> sostienen

---

<sup>70</sup> El historiador que merece mayor crédito por examinar nuestra visión de Gage —y por demostrar que Gage bien pudo haber recuperado algunas habilidades y funciones más adelante— es Malcolm Macmillan, autor del grato libro *An Odd Kind of Fame* [Una extraña clase de fama].

Cualquiera que cite el caso de Gage debería leer a Macmillan primero, merece un montón de felicitaciones por abordar una popular pero errónea leyenda. Macmillan también sugiere que vale la pena recordar la historia de Gage porque *ilustra cómo un pequeño inventario de hechos puede transformarse en un mito popular y científico*. Sabias palabras.

contundentemente que, a pesar de que Gage sí mostraba signos de daño en el lóbulo frontal justo después del accidente, también —a diferencia de Elliot— en la siguiente década parecía haber recuperado algunas de sus facultades. Nunca volvió a ser el Phineas Gage de antes (no había esperanzas de ello), pero algunos de sus rasgos negativos disminuyeron o desaparecieron, posiblemente porque su cerebro resultó lo suficientemente plástico como para recuperar las funciones perdidas.

Después de sus temporadas en el museo Barnum y en el establo de New Hampshire, Gage se fue a Chile en 1852, probablemente siguiendo una fiebre del oro. Estuvo mareado todo el viaje. Una vez en tierra, encontró trabajo conduciendo un carruaje y transportando pasajeros a través de los accidentados senderos montañosos entre Valparaíso y Santiago. Considerando su daño cerebral, es difícil creer el éxito que tuvo en este trabajo, que realizó durante siete años. Probablemente manejaba un grupo de seis caballos, lo que no exigía poca destreza, ya que debía controlar cada

---

Ahora que hablamos de imprecisiones, debo señalar que, obviamente yo tuve que simplificar la historia de Gage y omitir algunos detalles. Por ejemplo, otro médico además de John Harlow sí examinó a Gage un año después del accidente, un Henry Bigelow, quien proporcionó importantes datos adicionales.

Yo me enfoqué en el relato de Harlow y no en el de Bigelow, principalmente porque Harlow aborda las funciones mentales de Gage. Lee toda la historia en *An Odd Kind of Fame* ; dicho esto, no puedo resistirme a incluir algunos detalles biográficos sobre Bigelow, quien, digamos, tuvo una pintoresca juventud. Tal como señaló un historiador, Bigelow hoy es recordado como un *un gigante bigotón de la cirugía* que ingresó a la Escuela de Medicina de Harvard a los 15 años.

Pero mientras asistía a Harvard, Bigelow pasó la mayor parte de su tiempo *haciendo barullo, uniéndose a clubes de bebida... y produciendo óxido de nitrógeno para las tradicionales borracheras anuales de la clase de química*. Finalmente, Bigelow fue expulsado de Harvard por realizar *prácticas de revólver en su dormitorio*, una hazaña que también hizo que lo *expulsaran del pueblo de Cambridge por lo que quedaba del año*. Pero a pesar de esta suspensión temporal logró graduarse a tiempo.

caballo por separado. Tomar una curva sin volcar el carruaje, por ejemplo, requería que bajara la velocidad de los tres caballos del centro un poco más que la de los caballos de los extremos, simplemente tirando de sus riendas con distintas intensidades de presión. (Imagina manejar un auto mientras giras las cuatro llantas independientemente). Además, los senderos estaban abarrotados, obligándolo a hacer paradas rápidas y a esquivar obstáculos, y debido a que probablemente a veces conducía de noche, tenía que memorizar giros, curvas y acantilados mortales, todo ello mientras se mantenía alerta de posibles ladrones.

Probablemente él también cuidaba a sus caballos y —contrario a la afirmación de que no tenía sentido común sobre el dinero— cobraba los pasajes de los viajeros. Esto sin mencionar que quizás aprendiera una pizca de español en Chile. Uno se pregunta cuántos pasajeros de Gage se habrían subido al carruaje de haber sabido sobre el pequeño accidente de su conductor tuerto unos años atrás, pero él parece haberse manejado bien, mucho mejor de lo que jamás lo hizo Elliot.

El que Gage se haya forjado una vida en Chile no quiere decir que su cerebro se haya recuperado por completo. Simplemente sugiere que su cerebro se recuperó un poco. Como hemos visto, los circuitos neuronales del cerebro pueden reconectarse en ciertas circunstancias, y quizá Gage conservó lo suficiente de sus lóbulos frontales (especialmente en el lado derecho) para compensar por sus perdidas habilidades sociales y ejecutivas. Al menos Gage no se convirtió en el sociópata borracho que muchos relatos modernos

dicen que era.

Otro factor que pudo haber ayudado a Gage a prosperar (y eso puede explicar por qué Elliot no lo hizo) era la naturaleza rutinaria de su trabajo. Probablemente se levantaba cada día antes del amanecer para preparar a los caballos y el carruaje, luego pasaba las siguientes 13 horas conduciendo en el mismo camino de Valparaíso a Santiago y de regreso. Como se señaló, las víctimas de daño al lóbulo frontal a menudo tienen dificultades completando tareas, especialmente tareas sin plazo definido, porque se distraen o se sienten agobiadas. Pero lo único que Gage debía hacer era conducir hacia adelante hasta que fuera momento de regresar, y cada día se desarrollaba básicamente igual. Esto daba estructura a su vida y probablemente le ayudaba a evitar una vida de disolución. Gage pudo ya no haber sido Gage, pero no era un bueno para nada. Aun así, él no podía aventajar a su daño cerebral por completo, y cuando este lo alcanzó, el final llegó rápido. Cada vez más problemas de salud lo obligaron a abandonar Chile, y en 1859 tomó un barco de vapor a San Francisco, cerca de donde su familia se había mudado. Tras unos meses de descanso, encontró trabajo en una granja y parecía estar mejor, hasta que, a principios de 1860, un agotador día arando acabó con él. Al día siguiente tuvo una convulsión durante la cena. Y eso no fue todo.

Gage intentó valientemente continuar trabajando durante este período, pero de pronto se volvió inquieto y caprichoso, y comenzó a cambiar de granja, pues siempre encontraba un motivo para renunciar. Finalmente, a las 5 a.m. del 20 de mayo, mientras

descansaba en la casa de su madre, tuvo un ataque más violento que nunca. De hecho, después de eso, los ataques nunca se detuvieron, y Gage entró en un estado llamado *epilepticus*, una convulsión continua. Murió el 21 de mayo a los 36 años, habiendo sobrevivido a su accidente durante casi 12 años. Su familia lo enterró dos días después, presuntamente con su amada barra de acero. Desafortunadamente para el mundo, no había un Broca en San Francisco que conservara su cerebro.

La historia de Gage pudo haber terminado ahí —una tragedia pueblerina nada más— de no ser por el doctor John Harlow. Harlow le había perdido la pista a Gage después de que se fuera a Chile en 1852. (Entre otras distracciones, Harlow se puso al corriente en política, y más tarde obtuvo un escaño en el senado estatal de Massachusetts). Sin embargo, la historia de Gage seguía inquietando a Harlow; no podía sacarse la idea de la cabeza de que su antiguo paciente tenía más que enseñarle al mundo médico. Así que cuando Harlow consiguió la dirección de la madre de Gage en 1866 (a través de un golpe de suerte no especificado), enseguida le escribió a California pidiéndole noticias.

Aunque invadido por una fuerte emoción porque no habían pedido una autopsia, Harlow intercambió correspondencia con los Gage y les sacó detalles de la vida de su expaciente. Luego, a finales de 1867, convenció a la hermana de Gage, Phebe, de que abrieran la tumba y sacaran el cráneo. La exhumación sonaba a un lío, con Phebe, su esposo, el doctor de la familia, el sepulturero de la ciudad e incluso el alcalde de San Francisco y un doctor Coon presentes

para echar un ojo al interior del ataúd. La familia de Gage le entregó personalmente el cráneo y la barra de acero a Harlow unos meses después en Nueva York. Tras entrevistar a la familia y estudiar el cráneo, Harlow escribió un reporte detallado del caso en 1868, incluyendo la mayor parte de lo que sabemos sobre la transformación psicológica de Gage. Una vez que terminó su trabajo, Harlow donó el cráneo y la barra de acero a un museo anatómico en la Universidad de Harvard, donde permanecen hasta la fecha.

Harlow continuó rastreando y documentando la historia de Gage en parte porque asumió que de otra forma la posteridad se olvidaría de él. Pero en las dos décadas que siguieron al accidente de Gage, la neurociencia había cambiado considerablemente. Europa se agitaba con debates sobre localización cerebral, y aunque la mayoría de los europeos no tomaba en serio la ciencia estadounidense, la singularidad de las lesiones de Gage —«¿Estás seguro, yanki? ¿La varilla le atravesó el cráneo?»— era demasiado fascinante como para ignorarla. Durante las siguientes décadas, los neurocientíficos comenzaron a debatir seriamente el caso de Gage.

En realidad, la ausencia de detalles concretos sobre Gage probablemente aseguró su fama, ya que dejó espacio infinito para interpretación y disputas. Gage se convirtió —y hasta la fecha lo es— en una especie de prueba de Rorschach para los científicos, un indicador de las pasiones y obsesiones de cada época. Los frenólogos atribuían algunos de los síntomas de Gage, como decir groserías, a que su «órgano de veneración» se había hecho mil



pedazos. Roberts Bartholow citó a Gage para defender sus experimentos en el cerebro expuesto de Mary Rafferty, pues decía que si Gage había sobrevivido cuando su cerebro se perforó, ¿cómo podría haber sabido él que un poco de electricidad podría matar? Extrañamente, los neurocirujanos veían a Gage como una inspiración. Lo que sea que cambió o no cambió dentro de él, Gage probó que la gente al menos podía sobrevivir a una extensa pérdida de tejido cerebral. Esto tranquilizó a los cirujanos en una época de índices de mortalidad terriblemente altos, y justificó el enfoque quirúrgico para tratar ciertos trastornos mentales.

Sobre todo, Gage fue arrastrado al debate clásico de la neurociencia sobre la localización y la supuesta sede de nuestra humanidad. Muchos partidarios de la antilocalización de hecho aprovecharon a Gage como evidencia de un cerebro unificado y no localizado, un contrapeso a personas como Tan y Lelo. Primero que nada enfatizaban que a pesar del daño extendido, Gage había conservado la mayoría de sus facultades mentales: aún podía razonar, recordar, reconocer caras y aprender nuevas habilidades. Además, debido a un malentendido, los opositores creían que la barra de acero había destruido la parte trasera de sus lóbulos frontales, las mismas regiones que Broca y otros localizacionistas estaban haciendo pasar por centros motores y de lenguaje. Debido a que Gage nunca perdió esas habilidades, los opositores sostenían que la teoría de localización era una tontería.

Los localizacionistas se defendieron. Aunque admitieron que Gage había conservado la mayoría de sus facultades mentales, decían que

esos talentos quizá simplemente estaban localizados en otros lóbulos. Lo que es más, desenterraron un experimento de 1849 en que un doctor había perforado un hoyo en el cráneo de un cadáver para determinar el trayecto de la barra de hierro a través de la cabeza de Gage. Esto suena un poco parecido a los doctores de Enrique II golpeando cráneos de criminales decapitados con el mango de una lanza, pero este experimento claramente produjo información útil: probaba que la barra casi de forma definitiva había esquivado los centros motrices y de lenguaje, silenciando así esa objeción. Lo más importante es que los localizacionistas notaron que, aunque todo lo demás se salvó, la personalidad de Gage había cambiado drásticamente. La mente humana no solo es memoria, más lenguaje, más razonamiento, más datos sensoriales, trabajando de forma independiente: esos módulos se han unido y encuentran una expresión común. Lo hacen en los lóbulos frontales, que funcionan como una central para integrar esos talentos aislados. Y cuando esa central se destruyó, Gage perdió algo esencialmente humano. Ya no era Gage.

Los argumentos sobre localización finalmente prevalecieron. Simplemente había demasiada evidencia de que el daño a los lóbulos frontales había reconstruido su personalidad. Y a partir de ahí solo bastó dar un pequeño paso para llegar a una de las doctrinas fundacionales de la neurociencia moderna: que el cerebro y la mente están entrelazados. En algún lugar dentro de nuestra materia gris y blanca, podemos de hecho encontrar mera carne que si se estimula de cierta forma o se baña en cierto caldo, es capaz de

producir generosidad, paciencia, bondad, perseverancia, sentido común o la ausencia de cualquiera de ellas. El caso de Gage por sí solo no llevó a la neurociencia a esta conclusión. Pero después de él, los científicos tenían pruebas reales de que las maravillas de la mente humana surgen directamente de las complejidades del cerebro humano. Sin importar qué partes de su vida continúen siendo turbias o cuestionables, Gage sigue siendo probablemente el caso más importante en la historia de la neurociencia porque su historia nos condujo hacia esa verdad.

\* \* \*

La historia de Gage sigue fascinándonos también por otras razones. Las historias quizá tengan mayor significado para la neurociencia que para ningún otro campo de la ciencia, y como hemos visto a lo largo del libro, a veces no son las historias más fáciles de asimilar. De hecho, algunas son verdaderamente difíciles de leer pues podemos sentirnos afectados por ellas. A diferencia de otros campos, cualquiera de nosotros podría hacer algún día, sin querer, una aportación a la neurociencia. Nuestros nombres (o al menos nuestras iniciales) podrían quedar inmortalizados en libros de texto, y como muchas otras facetas de la neurociencia, eso es algo asombroso y a la vez aterrador.

En el caso de Gage, es justo que su vida se haya transformado en leyenda. Él y muchos otros de la historia de la neurociencia —los caníbales kuru, los gigantes pituitarios, incluso el ciego James Holman— a veces parecen personajes de mitos o cuentos de hadas. Y como fábulas, sus historias nos han enseñado mucho. Ahora

sabemos cómo disparan e intercambian neurotransmisores nuestras neuronas. Sabemos cómo trinan y zumban los circuitos al ver un rostro familiar. Conocemos lo que sustenta nuestros deseos e instintos animales, y a partir de esos elementos básicos podemos reconstruir cómo razonamos, nos movemos y comunicamos. Sobre todo, sabemos que hay una base física para cada atributo psicológico que poseemos: si la parte específica se daña, podemos perder casi cualquier cosa de nuestro repertorio mental, no importa cuán sagrado sea. Y a pesar de que no entendemos por completo la alquimia que transforma el zumbido de miles de millones de células en una vivaz y creativa mente humana, nuevos relatos continúan corriendo la cortina un poco más.

Incluso más importante que la ciencia es que estas historias enriquecen nuestro entendimiento de la condición humana, que, después de todo, es el objetivo de las historias. Siempre que leemos sobre la vida de personas, ficticias o no, debemos ponernos en la mente de los personajes. Y honestamente, mi mente nunca ha tenido que esforzarse tanto, nunca ha tenido que luchar tanto, como lo hizo para habitar las mentes de gente con daño cerebral. Son reconociblemente humanos en tantas formas, y aun así hay algo raro: Hamlet parece transparente comparado con H. M.

Pero ese es el poder de las historias, superar esa brecha. Las mentes de estas personas no funcionan del todo como las nuestras, es verdad. Aún podemos identificarnos con ellas, aunque a un nivel humano básico: ellos quieren lo mismo que nosotros, y sufren las mismas decepciones. Sienten las mismas alegrías y experimentan

los mismos desconciertos. Incluso sus tragedias ofrecen cierto consuelo, pues sabemos que si cualquiera de nosotros sufriera una lesión catastrófica —o sucumbiera a una plaga común de la vejez, como el Alzheimer o el Parkinson—, nuestras mentes se aferrarían a sus yos internos con la misma tenacidad. El yo en ti no desaparecerá.

Hay muchos relatos de heridas y desgracia en este libro. Pero también hay un montón más sobre resiliencia. Somos frágiles, y somos muy, muy fuertes. Incluso Phineas Gage, ese paradigmático ejemplo de una vida desmoronándose a causa de una lesión cerebral, quizá se haya recuperado más de lo que los científicos jamás hubieran esperado. El cerebro de nadie resulta ileso en la vida. La cuestión con el cerebro es que, a pesar de los cambios, gran parte de él permanece intacto. Pese a todas las diferencias entre nuestras mentes, eso es algo que todos compartimos. Después de su accidente, los amigos y la familia de Phineas Gage juraban que ya no era Phineas Gage. Lo era y no lo era. Y él era todos nosotros también.

## Agradecimientos

El libro que tienes en tus manos fue el producto de los cerebros de muchas, muchas personas, y me siento afortunado por haber tenido la oportunidad de tener acceso a su conciencia colectiva y a cosechar los resultados. Cada una aportó algo importante, y si no incluí a alguien en esta lista, sigo agradecido, además de apenado.

De nuevo, un gran agradecimiento a mis seres queridos. A mis padres, Gean y Jean, que han estado a mi lado literalmente toda mi vida y que han tomado con humor mis ocasionales escritos sobre ellos. (Por ello no voy a decir que, de hecho, mi mamá reprobó la prueba de la cara feliz/triste. Ella piensa al revés). Lo mismo va para mis hermanos, Ben y Becca, dos de las mejores personas que conozco. Y me alegra agregar a la lista a unos pequeñitos, Penny y Harrison Schultz. A todos mis amigos de Washington D.C. y Dakota del Sur y de todo el país que me han ayudado a superar tiempos difíciles. Me alegra también compartir los buenos tiempos con ellos.

A mi agente, Rick Broadhead, le encantó la idea desde el primer momento y me ayudó a llevarla a un gran final. Y también agradezco a mi editor, John Parsley, cuyo aliento y perspicacia sacaron lo mejor que tenía dentro. Pasé muchas horas escribiendo antes de conocer a John, pero él me enseñó lo que sé sobre escribir un libro. También hubo personas cuya colaboración fue invaluable en Little Brown, que trabajaron conmigo en este y en otros libros, incluyendo a Malin von Euler-Hogan, Carolyn O'Keefe, Morgan Moroney, Peggy Freudenthal, Deborah Jacobs y Chris Jerome.

También le debo montones de gracias a Will Staehle, quien diseñó una portada maravillosa para la edición en inglés, y a Andrew Brozyna, quien dibujó esos encantadores jeroglíficos e ilustraciones del cerebro.

Finalmente, quiero darles un agradecimiento especial a los muchos muchos cerebritos científicos e historiadores que me ayudaron a buscar información o que me ofrecieron su tiempo para explicarme algo. Son demasiados para mencionarlos aquí, pero estén seguros de que no he olvidado su ayuda.





## Bibliografía

### *General*

- Albright, Thomas D., et al., *Neural Science: A century of progress and the mysteries that remain*, Cell 100, núm. 25, 2000, pp. 51-55.
- Bergen, Benjamin K., *Louder than Words: The New Science of How the Mind Makes Meaning*, Nueva York, Basic Books, 2012.
- Bor, Daniel, *The Ravenous Brain: How the New Science of Consciousness Explains Our Insatiable Search for Meaning*, Nueva York, Basic Books, 2012.
- Doidge, Norman, *The Brain that Changes itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science*, Nueva York, Viking, 2007.
- Feinberg, Todd E., *Altered Egos: How the Brain Creates the Self*, Oxford, Oxford University Press, 2001.
- Finger, Stanley, *Origins of Neuroscience: A History of Explorations into Brain Function*, Nueva York, Oxford University Press, 1994.
- Gazzaniga, Michael S., Richard B. Ivry y G.R. Mangun, *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, Nueva York, W.W. Norton, 1998.
- Goldstein, E. Bruce, *Sensation and Perception*, Belmont, Wadsworth, 1989.
- Gross, Charles G., *A Hole in the Head: More Tales in the History of Neuroscience*, Cambridge, MIT Press, 2009.

—*Brain, Vision, Memory: Tales in the History of Neuroscience*, Cambridge, MIT Press, 1998.

- Harris, Sam, *Free Will*, Nueva York, Free Press, 2012.
- Klein, Stephen B., y B. Michael Thorne, *Biological Psychology*, Nueva York, Worth, 2006.
- Macmillan, Malcolm, *An Odd Kind of Fame: Stories of Phineas Gage*, Cambridge, MIT Press, 2000.
- Magoun, Horace Winchell, y Louise H. Marshall, *American Neuroscience in the Twentieth Century: Confluence of the Neural, Behavioral, and Communicative Streams*, Lisse, A.A. Balkema, 2003.
- Ramachandran, V.S., *The Tell-Tale Brain: A Neuroscientist's Quest for What Makes Us Human*, Nueva York, W.W. Norton, 2011.
- Ramachandran, V.S., y Sandra Blakeslee, *Phantoms in the Brain: Probing the Mysteries of the Human Mind*, Nueva York, William Morrow, 1998.
- Satel, Sally, y Scott O. Lilienfeld, *Brainwashed: The Seductive Appeal of Mindless Neuroscience*, Nueva York, Basic Books, 2013.
- Stien, Phyllis T., y Joshua C. Kendall, *Psychological Trauma and the Developing Brain: Neurologically Based Interventions for Troubled Children*, Nueva York, Haworth Maltreatment and Trauma Press, 2004.

## Introducción

- Cheyne, James Allan, y Gordon Pennycook, *Sleep paralysis postepisode distress*, *Clinical Psychological Science* 1, núm. 2, 2013, pp. 135-148.
- D'Agostino, Armando, y Ivan Limosani, *Hypnagogic hallucinations and sleep paralysis*, *Narcolepsy: A Clinical Guide*, Nueva York, Springer, 2010.
- Davies, Owen, *The nightmare experience, sleep paralysis, and witchcraft accusations*, *Folklore* 114, núm. 2, 2003, pp. 181-203.
- Santomauro, Julia, y Christopher C. French, *Terror in the Night*, *The Psychologist* 22, núm. 8, 2009, pp. 672-675.

### *Capítulo 1: Los neurocirujanos que se baten en duelo*

- Baumgartner, Frederic J., *Henry II, king of France 1547-1559*, Durham, Duke University Press, 1988.
- Faria, M.A., *The death of Henry II of France*, *Journal of Neurosurgery* 77, núm. 6, 1992, pp. 964-969.
- Frieda, Leonie, *Catherine de Medici*, Nueva York, Harper Perennial, 2006.
- Goldstein, Lee E., et al., *Chronic traumatic encephalopathy in blast-exposed military veterans and a blast neurotrauma mouse model*, *Science Translational Medicine* 4, núm. 134, 2012, pp. 134-160.
- Keeton, Morris, *Andreas Vesalius: His times, his life, his work*, *Bios* 7, núm. 2, 1936, pp. 97-109.
- Martin, Graham, *The death of Henry II of France: A sporting*

*death and post-mortem*, ANZ Journal of Surgery 71, especial 5, 2001, pp. 318-320.

- Milburn, C.H., *An address on military surgery of the time of Ambroise Paré and that of the present time*, British Medical Journal 1, núm. 2112, 1901, pp. 1532-1535.
- Miller, Greg, *Blast injuries linked to neurodegeneration in veterans*, Science 336, núm. 6083, 2012, pp. 790-791.
- O'Malley, Charles Donald, *Andreas Vesalius of Brussels, 1514-1564*, Berkeley, University of California Press, 1964.
- O'Malley, Charles Donald, y J. B. De C. M. Saunders, *The relation of Andreas Vesalius on the death of Henry II of France*, Journal of the History of Medicine and Allied Sciences 3, núm. 1, 1948, pp. 197-213.
- Princess Michael of Kent, *The Serpent and the Moon: Two Rivals for the Love of a Renaissance King*, Nueva York, Simon & Schuster, 2004.
- Rose, F. Clifford, *The history of head injuries: An overview*, Journal of the History of the Neurosciences 6, núm. 2, 1997, pp. 154-180.
- Simpson, D., *Paré as a neurosurgeon*, The Australian and New Zealand Journal of Surgery 67, núm. 8, 1997, pp. 540-546.
- Strathern, Paul, *A Brief History of Medicine: From Hippocrates to Gene Therapy*, Nueva York, Carroll & Graf, 2005.
- Vesalius, Andreas, y J.B. de C.M. Saunders, *The Illustrations from the works of Andreas Vesalius of Brussels*, Cleveland, World, 1950.

## Capítulo 2: La sopa del asesino

- Ackerman, Kenneth D., *Dark horse: the surprise election and political murder of President James A. Garfield*, Nueva York, Carroll & Graf, 2003.
- De Carlos, Juan A., y José Borrell, *A historical reflection of the contributions of Cajal and Golgi to the foundations of neuroscience*, Brain Research Reviews 55, núm. 1, 2007, pp. 8-16.
- Everett, Marshall, *Complete life of William McKinley and story of his assassination*, Cleveland, Ohio, N.G. Hamilton, 1901.
- Finger, Stanley, *Minds behind the brain: a history of the pioneers and their discoveries*, Oxford, Oxford University Press, 2000.
- Goldberg, Jeff, *Anatomy of a scientific discovery*, Nueva York, Bantam Books, 1989.
- Guiteau, Charles Julius, y C.J. Hayes, *A complete history of the trial of Guiteau, assassin of President Garfield*, Filadelfia, Hubbard Bros., 1882.
- Haines, D.E., *Spitzka and Spitzka on the brains of the assassins of the presidents*, Journal of the History of the Neurosciences 4, núm. 3-4, 1995, pp. 236-266.
- Johns, A. Wesley, *The man who shot McKinley*, South Brunswick, A.S. Barnes, 1970.
- Loewi, Otto, *An autobiographic sketch*, Chicago, University of Chicago, 1960.

- Marcum, James A., *Soup' vs. Sparks: Alexander Forbes and the synaptic transmission controversy*, *Annals of Science* 63, núm. 2, 2006, pp. 139-156.
- Menke, Richard, *Media in America, 1881: Garfield, Guiteau, Bell, Whitman*, *Critical Inquiry* 31, núm. 3, 2005, pp. 638-664.
- Miller, Scott, *The President and the assassin: McKinley, terror, and empire at the dawn of the American century*, Nueva York, Random House, 2011.
- Paulson, George, *Death of a President and his assassin—errorsn in their diagnosis and autopsies*, *Journal of the History of the Neurosciences* 15, núm. 2, 2006, pp. 77-91.
- Peskin, Allan, *Charles Guiteau of Illinois, President Garfield's assassin*, *Journal of the Illinois State Historical Society* 70, núm. 2, 1977, pp. 130-139.
- Rapport, Richard L., *Nerve endings: the discovery of the synapse*, Nueva York, W.W. Norton, 2005.
- Rauchway, Eric, *Murdering McKinley: the making of Theodore Roosevelt's America*, Nueva York, Hill and Wang, 2003.
- Sourkes, Theodore L., *The discovery of neurotransmitters, and applications to neurology*, *Handbook of Clinical Neurology* 95, núm. 1, 2009, pp. 869-883.
- University at Buffalo Libraries, *Pan-American exposition of 1901*, [www.library.buffalo.edu/pan-am/](http://www.library.buffalo.edu/pan-am/). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Valenstein, Elliot S., *The war of the soups and the sparks*, Nueva York, Columbia University Press, 2005.

- Vowell, Sarah, *Assassination Vacation*, Nueva York, Simon & Schuster, 2005.

### Capítulo 3: Conexión y reconexión

- Brang, David, y V.S. Ramachandran, *Survival of the synesthesia gene: Why do people hear colors and taste words?*, PLoS Biology 9, núm. 11, 2011, pp. 1-5.
- Finkel, Michael, *The blind man who taught himself to see*, Men's Journal, marzo 2011, [www.mensjournal.com/magazine/the-blind-man-who-taught-himself-to-see-20120504](http://www.mensjournal.com/magazine/the-blind-man-who-taught-himself-to-see-20120504). Consultado 4 de noviembre de 2013.
- Fisher, Madeline, *Balancing act*, On Wisconsin, [www.uwalumni.com/home/onwisconsin/archives/spring2007/balancingact.aspx](http://www.uwalumni.com/home/onwisconsin/archives/spring2007/balancingact.aspx). Consultado 4 de noviembre de 2013.
- Hofmann, Albert, *LSD, my problem child*, Nueva York, McGraw-Hill, 1980.
- Holman, James, *A voyage round the world: including travels in Africa, Asia, Australasia, America, etc. etc. from MDCCCXXVII to MDCCCXXXII*, Londres, Smith, Elder, 1834.
- Roberts, Jason, *A sense of the world*, Nueva York, Harper Perennial, 2007.

### Capítulo 4: Afrontar la lesión cerebral

- *Visual neuroscience: visual central pathways*, Visual neuroscience, visual central pathways,

[www.camelot.mssm.edu/~ygyu/visualpathway.html](http://www.camelot.mssm.edu/~ygyu/visualpathway.html).

Consultado 15 de agosto de 2012.

- Alexander, Caroline. *Faces of War*, Smithsonian, febrero de 2007, [www.smithsonianmag.com/history-archaeology/mask.html](http://www.smithsonianmag.com/history-archaeology/mask.html). Consultado 4 de noviembre de 2013.
- Caramazza, Alfonso, y Jennifer R. Shelton. *Domain-specific knowledge systems in the brain*, Journal of Cognitive Neuroscience 10, núm. 1, 1998, pp. 1- 34.
- Dubernard, Jean-Michel, *Outcomes 18 months after the first human partial face transplant*, The New England Journal of Medicine 357, núm. 24, 2007, pp. 2451-2460.
- Glickstein, Mitchell, *The discovery of the visual cortex*, Scientific American, septiembre 1988, pp. 118-127.
- Glickstein, Mitchell, y David Whitteridge, *Tatsuji Inouye and the mapping of the visual fields on the human cerebral cortex*, Trends in Neurosciences 10, núm. 9, 1987, pp. 349-352.
- Hubel, David H., *Eye, brain, and Vision*, Nueva York, Scientific American Library, 1988. —*Evolution of ideas on the primary visual cortex 1955-1978: A biased historical account*, Bioscience Reports 2, núm. 7, 1982, pp. 435-469.
- Khatchadourian, Raffi, *Transfiguratio*, The Nueva Yorker, 13 y 20 de febrero de 2012, pp. 66-87.
- Moscovitch, Morris, Gordon Winocur y Marlene Behrmann, *What is special about face recognition?*, Journal of Cognitive Neuroscience 9, núm. 5, 1997, pp. 555-604.
- Nicolson, Juliet, *The great silence, 1918-1920: living in the*



*shadow of the Great War*, Londres, John Murray, 2009.

- Pinker, Steven, *So how does the mind work?*, *Mind & Language* 20, núm. 1, 2005, pp. 1-24.
- Pomahac, Bohdan, *Three patients with full facial transplantations*, *The New England Journal of Medicine* 366, núm. 8, 2012, pp. 715-722.

### Capítulo 5: El motor del cerebro

- Anónimo, *The case of George Dedlow*, *The Atlantic Monthly*, julio de 1866.
- Beatty, William K., *S. Weir Mitchell and the ghosts*, *Journal of the American Medical Association* 220, núm. 1, 1972, pp. 76-80.
- Canale, D.J., *S. Weir Mitchell's prose and poetry on the American Civil War*, *Journal of the History of the Neurosciences* 13, núm. 1, 2004, pp. 7-21. —*Civil War medicine from the perspective of S. Weir Mitchell's: The case of George Dedlow*, *Journal of the History of the Neurosciences* 11, núm. 1, 2002, pp. 11-18.
- Finger, Stanley, y Meredith P. Hustwit, *Five early accounts of phantom limb in context: Paré, Descartes, Lemos, Bell, and Mitchell*, *Neurosurgery* 52, núm. 3, 2003, pp. 675-686.
- Freemon, Frank R., *The first neurological research center: Turner's Lane hospital during the American Civil War*, *Journal of the History of the Neurosciences* 2, núm. 2, 1993, pp. 135-142.

- Goler, Robert I., *Loss and the persistence of memory: The case of George Dedlow' and disabled Civil War veterans*, Literature and Medicine 23, núm. 1, 2004, pp. 160-183.
- Herschbach, Lisa, *True clinical fictions: Medical and literary narratives from the Civil War hospital*, Culture, Medicine, and Psychiatry 19, núm. 2, 1995, pp. 183-205.
- Howey, Allan W., *The rifle-musket and the Minié ball*, The Civil War Times, octubre de 1999, >[www.historynet.com/minie-ball](http://www.historynet.com/minie-ball). Consultado 4 de noviembre de 2013.
- Lein, Glenna R., *The encyclopedia of Civil War medicine*, Armonk, M.E. Sharpe, 2008.
- Mitchell, S. Weir, *Injuries of nerves and their consequences*, Filadelfia, J.B. Lippincott, 1872.
- Ramachandran, Vilayanur S., y Diane Rogers-Ramachandran, *Phantom limbs and neural plasticity*, Archives of Neurology 57, núm. 3, 2000, pp. 317-320. —*Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors*, Proceedings of the Royal Society of Londres, Biology 263, núm. 1369, 1996, pp. 377-386.
- Ramachandran, Vilayanur S., y William Herstein, *The perception of phantom limbs: The D.O. Hebb lecture*, Brain 121, núm. 9, 1998, pp. 1603-1620.

### Capítulo 6: La enfermedad de la risa

- *The end of Kuru: 50 years of research into an extraordinary disease*, Philosophical Transactions of the Royal Society B 353, núm. 1510, 2008, pp. 3607-3763.

- Anderson, Warwick, *The collectors of lost souls: turning kuru scientists into whitemen*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2008.
- Beasley, Anne, *Frontier journeys: Fore experiences on the kuru patrols*, *Oceania* 79, núm. 1, 2009, pp. 34-52.
- Gajdusek, D. Carleton, *South Pacific expedition to the New Hebrides and to the Fore, Kukukuku, and Genatei peoples of New Guinea, January 26, 1967 to May 12, 1967*, Bethesda, Section of Child Growth and Development and Disease Patterns in Primitive Cultures, National Institute of Neurological Disease and Blindness, 1967.
- Georgopoulos, Apostolos P., *Movement, balance, and coordination—The Dana guide*, The Dana Foundation, [www.dana.org/news/brainhealth/detail.aspx?id=10070](http://www.dana.org/news/brainhealth/detail.aspx?id=10070). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Hainfellner, Johannes A., et al., *Pathology and immunocytochemistry of a Kuru brain*, *Brain Pathology* 7, núm. 1, 1997, pp. 547-553.
- Ledford, Heidi, *Harmless' prion protein linked to alzheimer's disease*, *Nature.com*, [www.nature.com/news/2009/090225/full/news.2009.121.html](http://www.nature.com/news/2009/090225/full/news.2009.121.html). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Lindenbaum, Shirley, *Kuru, prions, and human affairs: Thinking about epidemics*, *Annual Review of Anthropology* 30, núm. 1, 2001, pp. 363-385.
- Miller, Greg, *Could they all be prion diseases?*, *Science* 326,

núm. 5958, 2009, pp. 1337-1339.

- Nelson, Hank, *Kuru: The pursuit of the prize and the cure*, The Journal of Pacific History 31, núm. 2, 1996, pp. 178-201.
- Norrby, Erling, *Nobel prizes and life sciences*, Singapore, World Scientific, 2010.
- Spark, Geridwen, *Carleton's kids*, The Journal of Pacific History 44, núm. 1, 2009, pp. 1-19.
- Stern, Nicholas C., *Agents investigated Nobel Prize winner Daniel Gajdusek as far back as 1950s*, Frederick News-Post, Octubre 25, 2009, [www.fredericknewspost.com/archive/article\\_9c620533-8d25-5ed5-8a5396ac409697f5.html?mode=story](http://www.fredericknewspost.com/archive/article_9c620533-8d25-5ed5-8a5396ac409697f5.html?mode=story). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- *The Genius and the Boys*, DVD, Dirigido por Bosse Lindquist, Stockholm, SVT Documentary, 2009.

### Capítulo 7: Sexo y castigo

- Batts, Shelley, *Brain lesions and their implications in criminal responsibility*, Behavioral Science and the Law 27, núm. 2, 2009, pp. 261-272.
- Bliss, Michael, *Harvey Cushing: a life in surgery*, Nueva York, Oxford University Press, 2005.
- Byrne, John H., *Learning and memory*, Nueva York, Macmillan Reference USA, 2003.
- Cushing, Harvey, *The pituitary body and its disorders*, Filadelfia y Londres, J.B. Lippincott, 1912.

- Partial hypophysectomy for acromegaly*, *Annals of Surgery* 50, núm. 6, 1909, pp. 1002-1017.
- Damasio, Antonio R., *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain*, Nueva York, Putnam, 1994.
  - Damasio, Antonio R., Daniel Tranel y Helen Damasio, *Individuals with sociopathic behavior caused by frontal damage fail to respond autonomically to social stimuli*, *Behavioural Brain Research* 41, núm. 2, 1990, pp. 81-94.
  - Denzel, Justin F., *Genius with a scalpel*, Nueva York, Messner, 1971.
  - Devinsky, Julie, Oliver Sacks y Orrin Devinsky, *Kluver-Bucy syndrome, hypersexuality, and the law*, *Neurocase* 16, núm. 2, 2010, pp. 140-145.
  - Devinsky, Orrin, *Neurology of cognitive and behavioral disorders*, Oxford, Oxford University Press, 2004.
  - Eslinger, Paul J., y Antonio R. Damasio, *Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: Patient EVR*, *Neurology* 35, núm. 12, 1985, pp. 1731-1741.
  - Feinstein, Justin S., et al., *The human amygdala and the induction and experience of fear*, *Current Biology* 21, núm. 1, 2010, pp. 34-38.
  - Fulton, John F., *Harvey Cushing: a biography*, Nueva York, Arno Press, 1980.
  - Greenwood, Richard, et al., *Behaviour disturbances during recovery from herpes simplex encephalitis*, *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 46, núm. 9, 1983,

pp. 809-817.

- Kalat, James W., y Michelle N. Shiota, *Emotion*, Belmont, Thomson Wadsworth, 2007.
- Lehrer, Steven, *Explorers of the body*, Garden City, Doubleday, 1979.
- Morte, Paul D., *Neurologic aspects of human anomalies*, *Western Journal of Medicine* 139, núm. 2, 1983, pp. 250-256.
- Papez, James Wenceslaus, *A proposed mechanism of emotion*, *Archives of Neurology and Psychiatry* 38, núm. 4, 1937, pp. 725-743.
- Sapolsky, Robert M., *The frontal cortex and the criminal justice system*, *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 359, núm. 1451, 2004, pp. 1787-1796.
- Sharpe, William, *Brain surgeon: the autobiography of William Sharpe*, Londres, Gollancz, 1953.

### Capítulo 8: La enfermedad sagrada

- Cassano, D., *Neurology and the soul: From the origins until 1500*, *Journal of the History of the Neurosciences* 5, núm. 2, 1996, pp. 152-161.
- Costandi, Mo., *Wilder Penfield, neural cartographer*, Science Blogs, [www.scienceblogs.com/neurophilosophy/2008/08/27/wilder-penfield-neural-cartographer/](http://www.scienceblogs.com/neurophilosophy/2008/08/27/wilder-penfield-neural-cartographer/). Consultado el 4 de noviembre de 2013. —*Diagnosing Dostoyevsky's epilepsy*, Science Blogs, [www.neurophilosophy.wordpress.com/2007/04/16/diagnosing](http://www.neurophilosophy.wordpress.com/2007/04/16/diagnosing)

-dostoyevskys-epilepsy/. Consultado el 4 de noviembre de 2013.

- Eccles, John, *Wilder Graves Penfield*, *Memoirs of Fellows of the Royal Society*, Londres, The Royal Society, 1978, pp. 473-513.
- Finger, Stanley, *The birth of localization theory*, *Handbook of Clinical Neurology* 95, núm. 1, 2010, pp. 117-128.
- Foote-Smith, Elizabeth, y Timothy J. Smith, *Historical note: Emanuel Swedenborg*, *Epilepsia* 37, núm. 2, 1996, pp. 211-218.
- Harris, Lauren Julius, y Jason B. Almerigi, *Probing the human brain with stimulating electrodes: The story of Roberts Bartholow's (1874) experiment on Mary Rafferty*, *Brain and Cognition* 70, núm. 1, 2009, pp. 92-115.
- Hebb, Donald O., y Wilder Penfield, *Human behavior after extensive bilateral removal from the frontal lobes*, *Archives of Neurology and Psychiatry* 44, núm. 2, 1940, pp. 421-438.
- Jones, Simon R., *Talking back to the spirits: The voices and visions of Emanuel Swedenborg*, *History of the Human Sciences* 21, núm. 1, 2008, pp. 1-31.
- Lewis, Jefferson, *Something hidden: a biography of Wilder Penfield*, Toronto, Doubleday Canada, 1981.
- Morgan, James P., *The first reported case of electrical stimulation of the human brain*, *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 37, núm. 1, 1982, pp. 51-64.
- Newberg, Andrew B., Eugene G. Aquili y Vince Rause. *Why God won't go away: brain science and the biology of belief*,

Nueva York, Ballantine Books, 2001.

- Penfield, Wilder, *No man alone: a neurosurgeon's life*, Boston, Little, Brown, 1977. —*The interpretive cortex*, *Science* 129, núm. 3365, 1959, pp. 1719-1725. —*Some mechanisms of consciousness discovered during electrical stimulation of the brain*, *Proceedings of the National Academy of Science* 44, núm. 2, 1958, pp. 51-66. —*The twenty-ninth maudsley lecture: The role of the temporal cortex in certain psychical phenomenon*, *Journal of Mental Science* 101, núm. 424, 1955, pp. 451-465. —*The frontal lobe in man: A clinical study of maximal removals*, *Brain* 58, núm. 1, 1935, pp. 115-133.
- Taylor, Charlotte S.R., y Charles G. Gross, *Twitches versus movements: A story of motor cortex*, *Neuroscientist* 9, núm. 5, 2003, pp. 332-342.
- Zago, Stefano, et al., *Bartholow, Sciamanna, Alberti: Pioneers in the electrical stimulation of the exposed human cerebral cortex*, *Neuroscientist* 14, núm. 5, 2008, pp. 521-528.

### Capítulo 9: Los trucos de la mente.

- Biran, Iftah, et al., *The alien hand syndrome: What makes the alien hand alien?*, *Cognitive Neuropsychology* 23, núm. 4, 2006, pp. 563-582.
- Breen, Nora, et al., *Towards an understanding of delusions of misidentification: Four case studies*, *Mind and Language* 15, núm. 1, 2000, pp. 74-110.
- Cooper, John Milton, *Woodrow Wilson: a biography*, Nueva



York, Alfred A. Knopf, 2009.

- Custers, R., y H. Aarts, *The unconscious will: How the pursuit of goals operates outside of conscious awareness*, *Science* 329, núm. 5987, 2010, pp. 47-50.
- Draaisma, Douwe, *Echoes, doubles, and delusions: Capgras syndrome in science and literature*, *Style* 43, núm. 3, 2009, pp. 429-441.
- Ellis, Hadyn D., y Michael B. Lewis, *Capgras delusion: A window on face recognition*, *Trends in Cognitive Science* 5, núm. 4, 2001, pp. 149-156.
- Ellis, Hadyn D., et al., *Reduced autonomic responses for faces in Capgras delusion*, *Proceedings of the Royal Society of Londres B* 264, núm. 1384, 1997, pp. 1085-1092.
- Fisher, C.M., *Alien hand phenomena: A review of the literature with the addition of six personal cases*, *Canadian Journal of Neurological Sciences* 27, núm. 3, 2000, pp. 192-203.
- Hirstein, William, y Vilayanur S. Ramachandran, *Capgras syndrome: A novel probe for understanding the neural representation of the identity and familiarity of persons*, *Proceedings of the Royal Society of Londres B* 264, núm. 1380, 1997, pp. 437-444.
- Klemm, W.R., *Free will debates: Simple experiments are not so simple*, *Advances in Cognitive Psychology* 6, núm. 1, 2010, pp. 47-65.
- Libet, Benjamin, et al., *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential)*, *Brain*

106, núm. 3, 1983, pp. 623-642.

- McKay, Ryan, Robyn Langdon, y Max Coltheart, *Sleights of mind: Delusions, defenses, and self-deception*, *Cognitive Neuropsychiatry* 10, núm. 4, 2005, pp. 305-326.
- Morris, Errol, *The anosognosic's dilemma: Something's wrong but you'll never know what it is*, *The New York Times*, [www.opinionator.blogs.nytimes.com/2010/06/20/the-anosognosics-dilemma-1/](http://www.opinionator.blogs.nytimes.com/2010/06/20/the-anosognosics-dilemma-1/). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Prigatano, George P., y Daniel L. Schacter, *Awareness of deficit after brain injury: clinical and theoretical issues*, Nueva York, Oxford University Press, 1991.
- Ramachandran, Vilayanur S., *What neurological syndromes can tell us about human nature*, *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology* 61, núm. 1, 1996, pp. 115-134.
- Roskies, Adina, *Neuroscientific challenges to free will and responsibility*, *Trends in Cognitive Science* 10, núm. 9, 2006, pp. 419-423.
- Scepkowski, Lisa A., y Alice Cronin-Golomb, *The alien hand: Cases, categorizations, and anatomical correlates*, *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews* 2, núm. 4, 2003, pp. 261-277.
- Todd, J., *The syndrome of Alice in Wonderland*, *Canadian Medical Association Journal* 73, núm. 9, 1955, pp. 701-704.
- Weinstein, Edwin A., *Woodrow Wilson's neurological illness*,

Journal of American History 57, núm. 2, 1970, pp. 324-351.

### Capítulo 10: Mentiras honestas

- Berrios, German E., *Confabulations: A conceptual history*, Journal of the History of the Neurosciences 7, núm. 3, 1998, pp. 225-241.
- Bruyn, G.W., y Charles M. Poser, *The history of tropical neurology: nutritional disorders*, Canton, Science History Publications/USA, 2003.
- Buckner, Randy L., y Mark E. Wheeler, *The cognitive neuroscience of remembering*, Nature Reviews: Neuroscience 2, núm. 9, 2001, pp. 624-634.
- Corkin, Suzanne, *Permanent present tense: the unforgettable life of the amnesic patient, H. M.*, Nueva York, Basic Books, 2013. —*What's new with amnesic patient H. M.?*, Nature Reviews: Neuroscience 3, núm. 2, 2002, pp. 153-160. —*Lasting consequences of bilateral medial temporal lobectomy*, *Seminars in Neurology* 4, núm. 2, 1984, pp. 249-259.
- Dalla Barba, Gianfranco, *Consciousness and confabulation: Remembering another past*, Broken memories: case studies in memory impairment, Oxford, Blackwell, 1995, pp. 101-123.
- De Wardener, Hugh Edward y Bernard Lennox, *Cerebral beriberi (wernicke's encephalopathy). Review of 52 cases in a Singapore prisoner-of-war hospital*, The Lancet 249, núm. 6436, 1947, pp. 11-17.

- Dittrich, Luke, *The brain that changed everything*, Esquire, [www.esquire.com/features/henry-molaison-brain-1110](http://www.esquire.com/features/henry-molaison-brain-1110). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Gabrieli, J.D.E., *Cognitive neuroscience of human memory*, Annual Review of Psychology 49, núm. 1, 1998, pp. 87-115.
- Hirstein, William, *What Is confabulation?*, Brain fiction: self-deception and the riddle of confabulation, Cambridge, MIT Press, 2005, pp. 1-23.
- Klein, Stanley B., Keith Rozendal y Leda Cosmides, *A social-cognitive neuroscience analysis of the self*, Social Cognition 20, núm. 2, 2002, pp. 105-135.
- Kopelman, Michael D., *Disorders of memory*, Brain 125, núm. 10, 2002, pp. 2152-2190.
- Luria, A.R., *The mind of a mnemonist*, Nueva York, Penguin, 1975.
- MacLeod, Sandy, *Psychiatry on the burma-thai railway (1942-1943): Dr. Rowley Richards and colleagues*, Australasian Psychiatry 18, núm. 6, 2010, pp. 491-495.
- Martin, Peter R., Charles K. Singleton y Susanne Hiller-Sturmhöfel, *The role of thiamine deficiency in alcoholic brain disease*, Alcohol Research and Health 27, núm. 2, 2003, pp. 134-142.
- McGaugh, James L., *Memory: A century of consolidation*, Science 287, núm. 5451, 2000, pp. 248-251.
- Postle, Bradley R., *The hippocampus, memory, and consciousness*, The neurology of consciousness: cognitive

neuroscience and neuropathology, Amsterdam, Elsevier Academic Press, 2009, pp. 326-338.

- Rosenbaum, R. Shayna, et al., *The case of K.C.: Contributions of a memory-impaired person to memory theory*, *Neuropsychologia* 43, núm. 7, 2005, pp. 989-1021.
- Scoville, William B., y Brenda Milner, *Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions*, *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 20, núm. 1, 1957, pp. 11-21.
- Van Damme, Ilse, y Géry d'Ydewalle, *Confabulation versus experimentally induced false memories in Korsakoff's syndrome*, *Journal of Neuropsychology* 4, núm. 2, 2010, pp. 211-230.
- Wilson, Barbara A., Michael Kopelman y Narinder Kapur, *Prominent and persistent loss of past awareness in amnesia*, *Neuropsychological Rehabilitation* 18, núm. 5-6, 2008, pp. 527-540.
- Xia, Chenjie, *Understanding the human brain: A lifetime of dedicated pursuit*, *McGill Journal of Medicine* 9, núm. 2, 2006, pp. 165-172.
- Zannino, Gian Daniele, et al., *Do confabulators really try to remember when they confabulate? A case report*, *Cognitive Neuropsychology* 25, núm. 6, 2008, pp. 831-852.

### Capítulo 11: Izquierda, derecha y centro

- Berlucchi, Giovanni, *Revisiting the 1981 Nobel Prize to Roger Sperry, David Hubel, and Torsten Wiesel on the occasion of the*

*centennial of the Prize to Golgi and Cajal*, *Journal of the History of the Neurosciences* 15, núm. 4, 2006, pp. 369-375.

- Borod, Joan C., Cornelia Santschi Haywood y Elissa Koff, *Neuropsychological aspects of facial asymmetry during emotional expression: A review of the normal adult literature*, *Neuropsychological Review* 7, núm. 1, 1997, pp. 41-60.
- Broca, Paul, *On the site of the faculty of articulated speech (1865)*, *Neuropsychology Review* 21, núm. 3, 2011, pp. 230-235.
- Broca, Paul, y Christopher D. Green (trads.), *Remarks on the seat of the faculty of articulated language, following an observation of aphemia (loss of speech) (1861)*, *Classics in the History of Psychology*, [wwwpsychclassics.yorku.ca/Broca/aphemie-e.htm](http://wwwpsychclassics.yorku.ca/Broca/aphemie-e.htm). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Christiansen, Morten H., y Nick Chater, *Language as shaped by the brain*, *Behavioral and Brain Sciences* 31, núm. 5, 2008, pp. 489-508.
- Critchley, Macdonald, *The Broca-Dax controversy*, *The divine banquet of the brain and other essays*, Nueva York, Raven Press, 1979, pp. 72-82.
- Engel, Howard, *The man who forgot how to read*, Nueva York, Thomas Dunne Books/St. Martin's Press, 2008.
- Gazzaniga, Michael S., *Forty-five years of split-brain research and still Going Strong*, *Nature Reviews: Neuroscience* 6, núm. 8, 2005, pp. 653-659. —*Cerebral specialization and*

- interhemispheric communication*, Brain 123, núm. 7, 2000, pp. 1293-1326. — *The Split Brain in Man*, Scientific American 217, núm. 2, 1967, pp. 24-29.
- Gazzaniga, Michael S., Joseph E. Bogan y Roger W. Sperry, *Observations on visual perception after disconnexion of the cerebral hemispheres in man*, Brain 88, núm. 2, 1965, pp. 221-236. — *Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man*. Proceedings of the National Academy of Sciences 48, núm. 10, 1962, pp. 1765-1769.
  - Gazzaniga, Michael S., et al., *Neurologic perspectives on right hemisphere language following surgical section of the corpus callosum*, Seminars in Neurology 4, núm. 2, 1984, pp. 126-135.
  - Henderson, Victor W., *Alexia and agraphia*, Handbook of Clinical Neurology 95, núm. 1, 2009, pp. 583-601.
  - MacNeilage, Peter F., Lesley J. Rogers y Giorgio Vallortigara, *Origins of the left and right brain*, Scientific American, 24 de junio de 2009.
  - Schiller, Francis, *Paul Broca: founder of French anthropology, explorer of the Brain*, Berkeley, University of California Press, 1979.
  - Skinner, Martin, y Brian Mullen, *Facial asymmetry in emotional expressions: A meta-analysis of research*, British Journal of Social Psychology 30, núm. 2, 1991, pp. 113-124.
  - Sperry, Roger, *Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres*, Science 217, núm. 4566, 1982, pp. 1223-1226.

- Wolman, David, *A tale of two halves*, Nature 483, núm. 7389, 2012, pp. 260-263.

### Capítulo 12: El hombre, el mito, la leyenda

- Alvarez, Julie A., y Eugene Emory, *Executive function and the frontal lobes*, Neuropsychological Review 16, núm. 1, 2006, pp. 17-42.
- Devinsky, Orrin, *Executive function and the frontal lobes*, Neurology of cognitive and behavioral disorders, Oxford, Oxford University Press, 2004, pp. 302-329.
- Dominus, Susan, *Could conjoined twins share a mind?*, The New York Times Magazine, 29 de mayo de 2011, MM28-35.
- Gordon, D.S., *Penetrating head injuries*, Ulster Medical Journal 57, núm. 1, 1988, pp. 1-10.
- Harmon, Katherine, *The chances of recovering from brain trauma: Past cases show why millimeters matter*, Scientific American, [www.scientificamerican.com/article.cfm?id=recovering-from-brain-trauma](http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=recovering-from-brain-trauma). Consultado el 4 de noviembre de 2013.
- Kotowicz, Zbigniew, *The strange case of Phineas Gage*, History of the Human Sciences 20, núm. 1, 2007, pp. 115-131.
- Macmillan, Malcolm, *Phineas Gage-Unraveling the myth*, Psychologist 21, núm. 9, 2008, pp. 828-831.
- Macmillan, Malcolm, y Matthew L. Lena, *Rehabilitating Phineas Gage*, Neuropsychological Rehabilitation 20, núm. 5, 2010, pp. 641-658.

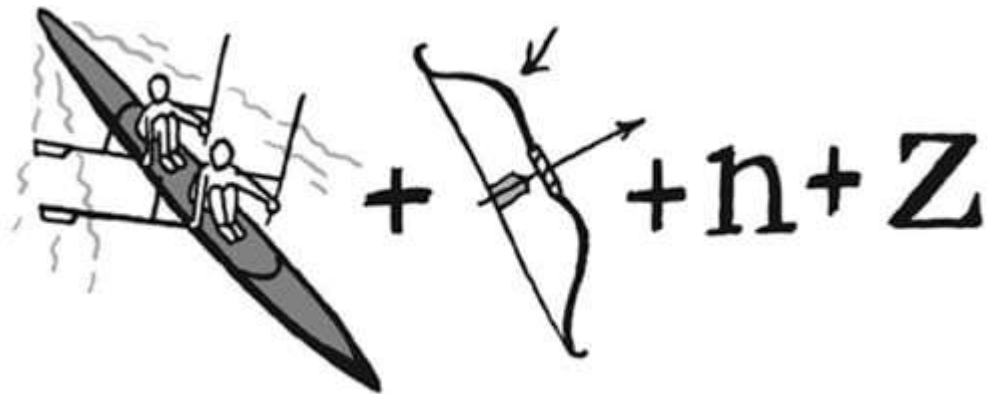


- Sacks, Oliver, *The Abyss*, The New Yorker, 24 de septiembre, 2007, pp. 100-108.
- Stone, James L., *Transcranial brain injuries caused by metal rods or pipes over the past 150 years*, Journal of the History of the Neurosciences 8, núm. 3, 1999, pp. 227-234.
- Wearing, Deborah, *Forever today: a memoir of love and amnesia*, Londres, Doubleday, 2005.
- Wilson, Barbara A., y Deborah Wearing, *Prisoner of consciousness: A state of just awakening following herpes simplex encephalitis*, Broken memories: case studies in memory impairment, Oxford, Blackwell, 1995, pp. 14-30.
- Wilson, Barbara A., Alan D. Braddley y Narinder Kapur, *Dense amnesia in a professional musician following herpes simplex virus encephalitis*, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology 17, núm. 5, 1995, pp. 668-681.
- Wilson, Barbara A., Michael Kopelman y Narinder Kapur, *Prominent and persistent loss of past awareness in amnesia*, Neuropsychological Rehabilitation 18, núm. 5-6, 2008, pp. 527-540.
- Wilgus, Jack, y Beverly Wilgus, *Face to face with Phineas Gage*, Journal of the History of the Neurosciences 18, núm. 3, 2009, pp. 340-345.

Rebus de la edición en inglés



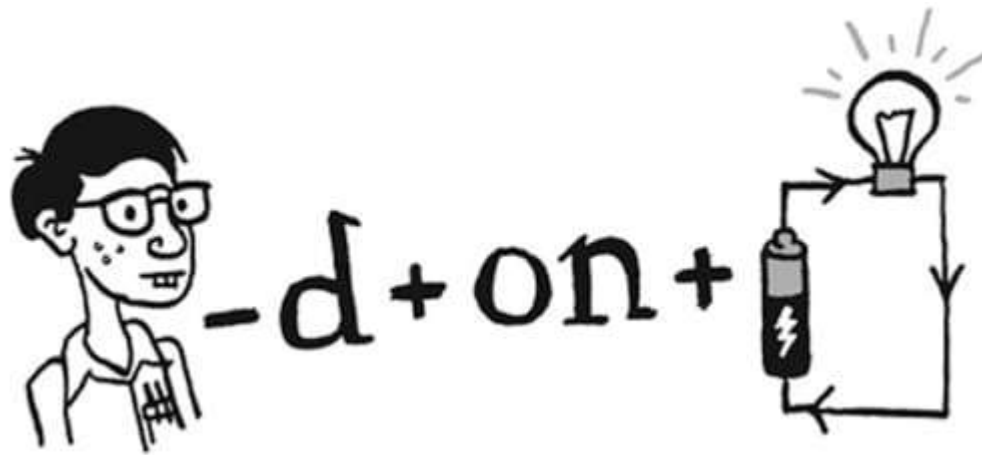
*Introduction*



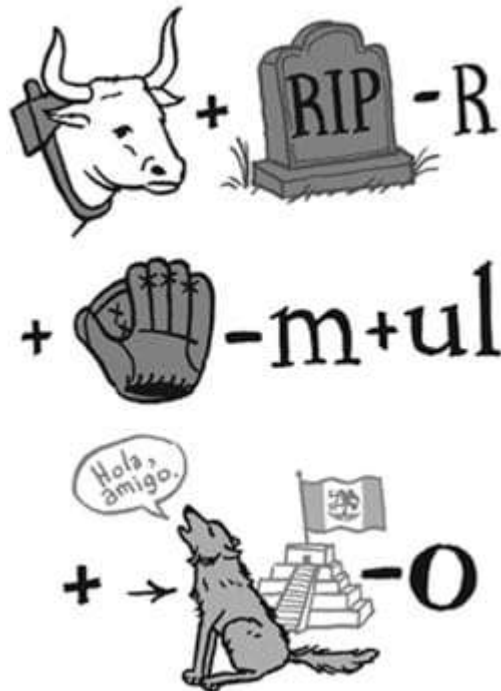
*Chapter one*



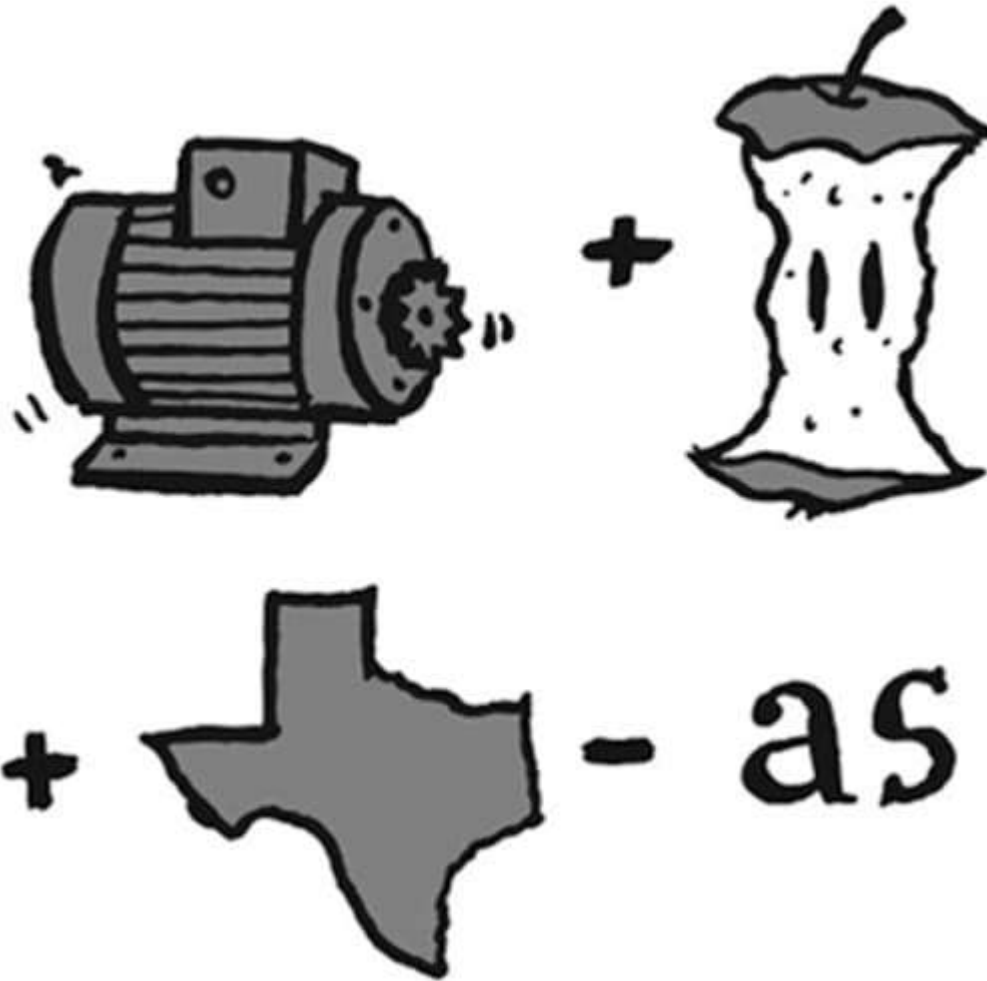
*Chapter two*



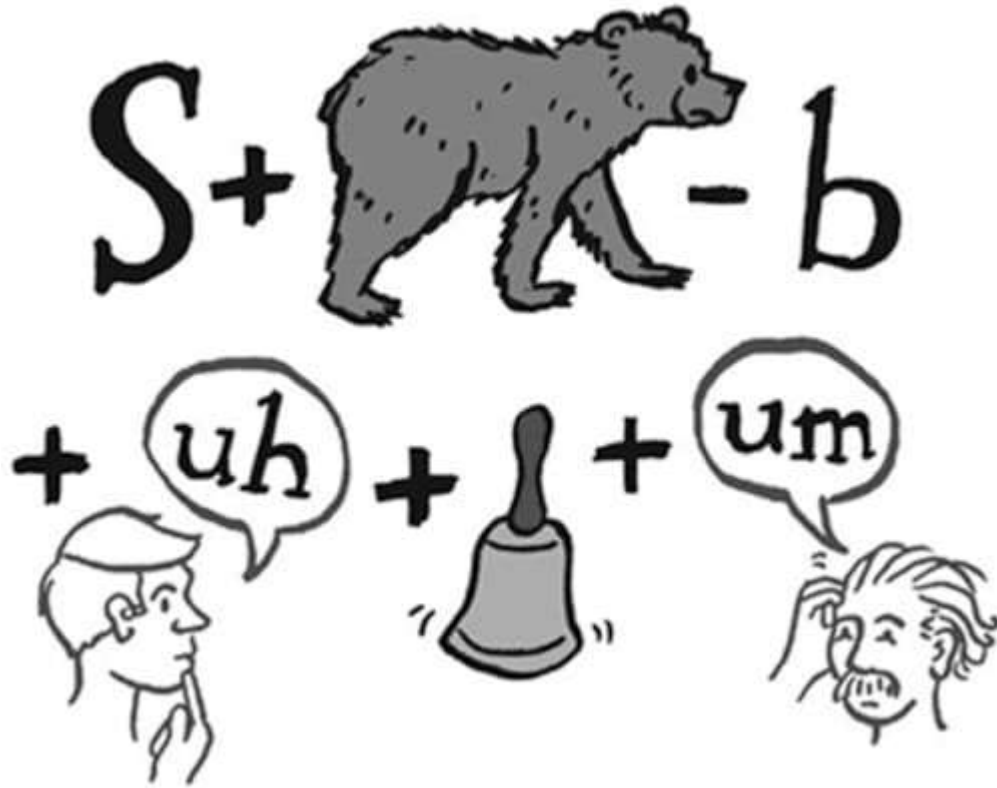
*Chapter three*



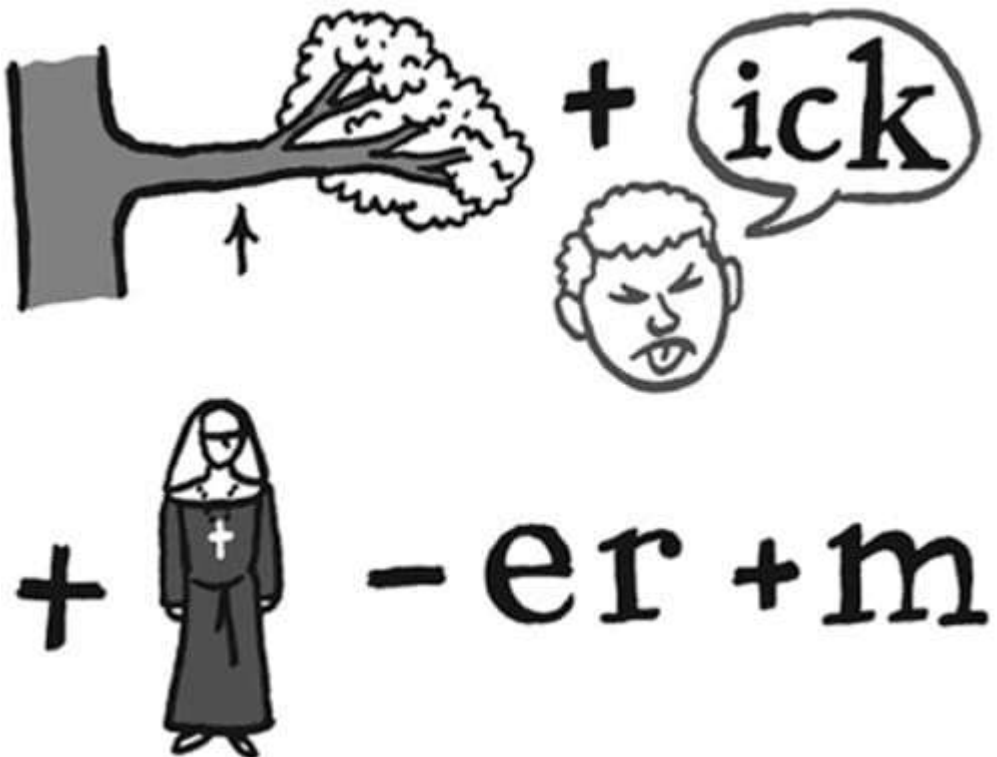
*Chapter four*



*Chapter five*



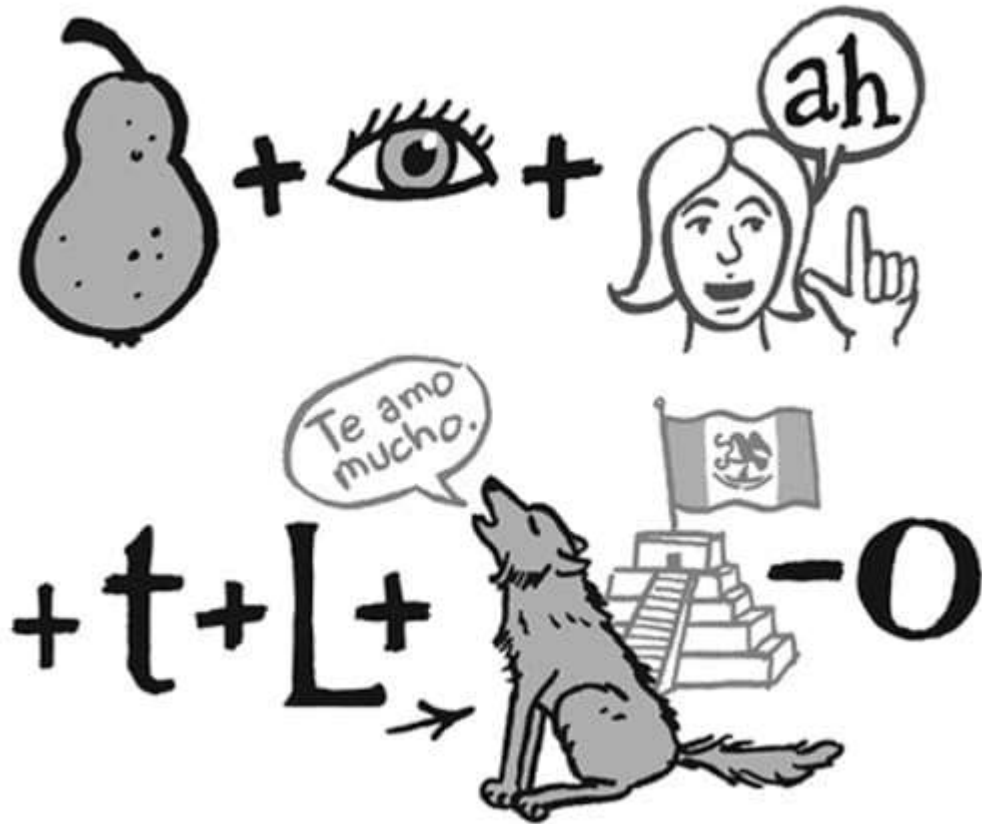
Chapter six



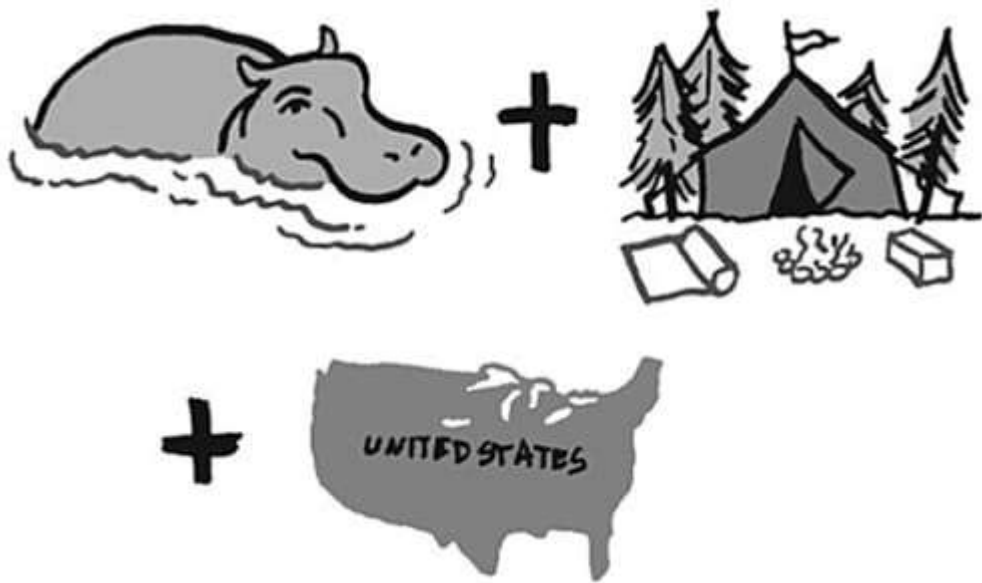
Chapter seven



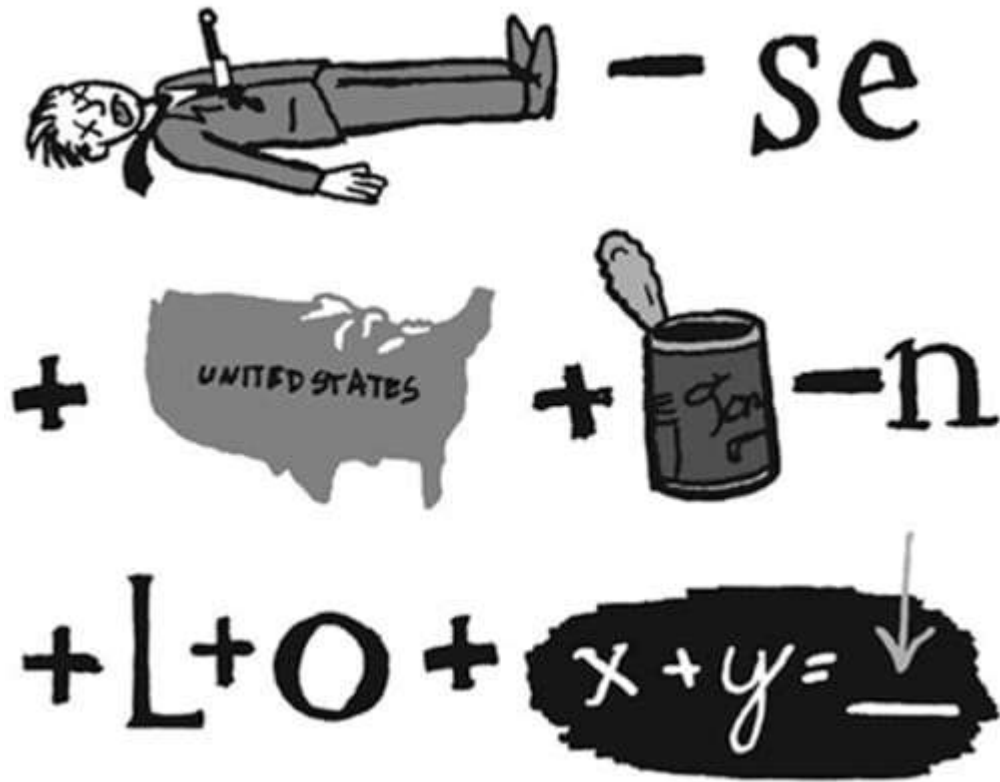
Chapter eight



Chapter nine



Chapter ten



*Chapter eleven*





*Chapter twelve*

## Sobre el autor

SAM KEAN (Estados Unidos, 1980) pasó años recogiendo el mercurio de los termómetros que se le rompían de niño, y ahora trabaja como escritor en Washington, D.C. Sus artículos han aparecido en *The Best American Science and Nature Writing*, *The New Yorker*, *The Atlantic*, *The New York Times Magazine*, *Slate* y *Psychology Today*, entre otros, y su obra se ha presentado en programas como *Radiolab*, *Science Friday* y *All Things Considered* de la NPR. El periódico *The Guardian* nombró *El último aliento del César* como libro del año 2017, mientras que *La cuchara menguante* quedó en segundo lugar como libro del año de la Royal Society. Tanto *El pulgar del violinista* como el presente libro fueron nominados para el premio de escritura científico-literaria de PEN.



---

<sup>1</sup> Los rebus creados por el autor para la edición original en inglés se pueden encontrar al final del libro. Los que hemos incluido aquí, al inicio de cada capítulo, han sido creados a partir de la traducción al español. [N. de E.].