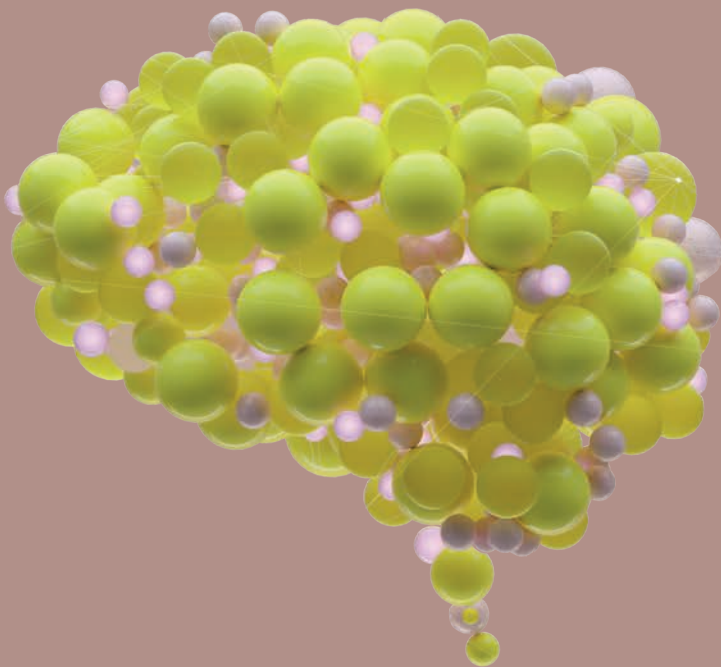


«Una excelente y placentera lectura.»  
—STEVEN PINKER, autor de *EN DEFENSA DE LA ILUSTRACIÓN*

# Psico

LA HISTORIA DE LA  
MENTE HUMANA



Paul Bloom

# Psico

La historia de la mente humana

**PAUL BLOOM**

Traducción de Nieves Cumbreiras y Pablo Müller



EDICIONES DEUSTO

Título original: *Psych: The Story of the Human Mind*

© 2023 by Paul Bloom. All rights reserved.

© de la traducción: Pablo Müller y Nieves Cumbreiras, 2024

© Centro de Libros PAPP, SLU., 2024

Deusto es un sello editorial de Centro de Libros PAPP, SLU.

Av. Diagonal, 662-664

08034 Barcelona

[www.planetadelibros.com](http://www.planetadelibros.com)

Primera edición: enero de 2024

Depósito legal: B. 20.294-2023

ISBN: 978-84-234-3609-5

Preimpresión: Realización Planeta

Impreso por Huertas Industrias Gráficas, S. A.

Impreso en España - *Printed in Spain*

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor. La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías. Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento. En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.

Dirígete a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesitas fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puedes contactar con CEDRO a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.



El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como **papel ecológico** y procede de bosques gestionados de manera **sostenible**.

# Sumario

---

Prólogo.....	9
--------------	---

## PARTE 1

### Los cimientos

1. El cerebro crea el pensamiento.....	15
2. La consciencia.....	43
3. Freud y el subconsciente.....	64
4. La revolución de Skinner.....	79

## PARTE 2

### El pensamiento

5. El proyecto de Piaget.....	105
6. El simio que habla.....	134
7. El mundo en tu cabeza.....	170
8. El animal racional.....	202

## PARTE 3

### Los apetitos

9. La mente y el corazón.....	227
-------------------------------	-----

**PARTE 4**  
**Los lazos**

10. Breve apunte sobre una crisis . . . . .	269
11. Animales gregarios . . . . .	276
12. ¿Somos todos un poco racistas? . . . . .	299

**PARTE 5**  
**Las diferencias**

13. Lo que nos hace únicos . . . . .	323
14. La mente afligida. . . . .	360
15. La buena vida. . . . .	389
Agradecimientos . . . . .	413

## El cerebro crea el pensamiento

### La hipótesis revolucionaria

A primera hora de la tarde del 13 de septiembre de 1848, algo terrible y milagroso le ocurrió al joven capataz de una cuadrilla de obreros que trabajaban en Cavendish (Vermont). Phineas Gage estaba preparando la subestructura sobre la que irían las vías ferroviarias. Lo hacía siguiendo una rutina: perforaba agujeros en las rocas, les metía pólvora y una mecha, y les echaba arena y tierra por encima. Después, usaba un hierro para apisonar, un trozo de hierro que parecía una jabalina de alrededor de un metro de largo y de unos seis kilos de peso, para prensarlo todo y formar un tapón sobre el explosivo. A continuación, encendía las mechas y las explosiones despejaban las rocas.

Nadie sabe qué salió mal, quizá se distrajera, pero Gage clavó el hierro de apisonar en un agujero antes de verter la arena y la pólvora explotó. El hierro salió disparado hacia arriba con una fuerza tremenda, entró por la mandíbula izquierda de Gage, pasó por detrás del ojo izquierdo y por la parte izquierda del cerebro y finalmente salió por la parte superior del cráneo y cayó a varios metros de él.

Gage perdió la consciencia, pero sólo por un instante. Su cuadrilla lo subió a un carro y lo llevaron a la posada Cavendish, donde se hospedaba. Al llegar, se sentó en el porche y les contó a los presentes lo que le

acababa de pasar. Cuando por fin llegó un médico, Gage le dijo: «Doctor, aquí hay trabajo de sobra para usted».

Estuvo en estado crítico durante un tiempo, no en vano Gage tenía una infección y requería un tratamiento considerable, pero meses después parecía haberse recuperado. No se quedó ciego ni paralizado, conservó la capacidad de hablar y comprender el lenguaje y no perdió sus capacidades intelectuales, al menos no de forma obvia; casi se podría pensar que fue muy afortunado.

Pero Gage no tuvo suerte en absoluto. Como escribió su médico, John Martyn Harlow, Gage solía ser «un hombre más que eficiente y capaz, un hombre de hábitos templados, considerable energía de carácter, un hombre de negocios astuto y perspicaz». Pero después del accidente, diría de él: «Gage ya no era Gage. Era inestable, irreverente, a veces se permitía ser blasfemo y grosero, mostraba muy poca deferencia por sus compañeros». Según Harlow, «intelectualmente, era un niño con las pasiones animales de un adulto fuerte».

Incapaz de regresar a su trabajo de capataz, Gage tuvo una ristra de trabajos en los siguientes años, incluyendo conductor de diligencia en Chile y servir de atracción en el museo Barnum de Nueva York, donde enseñaba su hierro de apisonar y contaba su historia. Once años después del accidente, comenzó a sufrir ataques y murió unos meses después en casa de su madre.

La historia de Phineas Gage es una vívida ilustración de cómo el daño cerebral (y, más específicamente, el daño en el lóbulo frontal, la zona que está justo detrás de la frente) puede tener un profundo efecto sobre algunos de los aspectos más importantes de lo que somos: nuestras inhibiciones, cómo tratamos a los demás, nuestro carácter.

Durante mucho tiempo, los detalles de lo que le sucedió a Gage fueron objeto de polémica y su historia se volvió más extravagante a medida que fueron pasando los años.<sup>4</sup> Yo he contado el relato de la forma más precisa que he podido. De todas formas, el mundo está lleno de miles de casos como el suyo, en los que el daño cerebral provoca serios cambios en la naturaleza de la persona.

He aquí otro caso, con diferente resultado esta vez. Ésta es la historia de Greg F. descrita por el neurocientífico Oliver Sacks en un artículo llamado «El último hippie».<sup>5</sup> De adolescente, Greg era inquieto y

4. Macmillan, Malcom, «Phineas Gage: Unravelling the Myth», *Psychologist*, 21 (2008), pp. 828-831.

5. Sacks, Oliver, «The last hippie», *New York Review of Books*, 26 de marzo de 1992, pp. 53-62.

rebelde; pronto dejó el colegio y se hizo hare krishna, luego se mudó a un templo en Nueva Orleans. Después de pasar un tiempo allí, el líder espiritual se quedó impresionado con Greg y le puso el sobrenombre de Hombre Sagrado. Tiempo después, Greg comenzó paulatinamente a perder la vista. Sin embargo, no lo vieron como algo que hubiera que tratar, sino como un acontecimiento espiritual.

Él era «un iluminado», le dijeron; se trataba de su «luz interior», que iba en aumento... Y, en efecto, parecía estar volviéndose más espiritual cada día: una serenidad asombrosa se había apoderado de él. Ya no mostraba su anterior impaciencia ni sus impulsos, y se le encontraba a veces en una especie de trance con una extraña (muchos dijeron *trascendental*) sonrisa en la cara. «Es beatitud», dijo su *swami*: «Se está convirtiendo en un santo».

Después de cuatro años, el templo permitió a los padres de Greg ir a visitarlo y, cuando lo vieron,

... se quedaron horrorizados: su hijo delgado y peludo se había vuelto gordo y lampiño, con una perpetua sonrisa *estúpida* en la cara (ésta al menos fue la palabra con la que su padre la describió); se arrancaba constantemente a cantar y recitar en verso, a hacer comentarios *idiotas*, mientras mostraba muy pocas emociones profundas de cualquier tipo («como si lo hubieran vaciado, hueco por dentro», dijo su padre); había perdido el interés en todo lo actual; estaba desorientado y totalmente ciego.

Resultó que Greg tenía un tumor en el cerebro del tamaño de una naranja. Le había destruido la mayoría de las áreas cerebrales encargadas de la visión y se había extendido a los lóbulos frontales (en la parte delantera) y temporales (en los laterales). El tumor fue extirpado, pero el daño era irreversible: Greg F. quedó peor que Phineas Gage. No sólo estaba ciego, sino que además había perdido la mayoría de los recuerdos de su vida y era incapaz de formar nuevos. Era dócil y carecía de sentimientos, era incapaz de sobrevivir por su cuenta.

Phineas Gage, Greg F. y otros tantos ilustran lo que el biólogo ganador del Premio Nobel Francis Crick llama «la hipótesis revolucionaria»:

Usted, sus alegrías y penas, sus recuerdos y ambiciones, su sentido de la identidad personal y del libre albedrío, no son en realidad nada más que el



esfuerzo colaborativo de un vasto conjunto de células nerviosas y sus moléculas asociadas.<sup>6</sup>

Hay una versión más corta de esta idea en uno de los cuadernos de apuntes de Charles Darwin, «El cerebro crea el pensamiento».<sup>7</sup>

El término filosófico para darle nombre a esta postura de Darwin y Crick es *materialismo* (esta palabra tiene otro significado, relacionado con el dinero, pero no viene al caso). Para el materialista, no hay más que objetos físicos, no existen almas inmateriales.

Esta visión es extraña y antinatural.<sup>8</sup> A la gente le atrae más la doctrina del dualismo, que consiste en que la mente (o el alma) es algo fundamentalmente distinto al cuerpo. No somos una cosa: somos dos, cuerpo y mente. Esta idea está presente en la mayoría de las religiones y de los sistemas filosóficos (Platón, por ejemplo, era en gran medida un dualista), pero el defensor más elocuente y detallado del dualismo fue el filósofo René Descartes. En su honor, la idea de que mente y cuerpo son distintos es a menudo descrita como «dualismo cartesiano».

Uno de los argumentos de Descartes sobre el dualismo, escrito en el siglo XVII, estaba relacionado con las limitaciones de los objetos físicos. Puede que te sorprenda enterarte de esto, pero Descartes estaba familiarizado con los robots. Había visitado los jardines reales franceses, que el filósofo Owen Flanagan describe como «un auténtico Disneyland del siglo XVII»,<sup>9</sup> y se quedó impresionado con los autómatas impulsados por fuerza hidráulica:

Puede que usted haya visto en las grutas y fuentes que se hallan en nuestros jardines reales que la simple fuerza con la que el agua se desplaza al emanar del nacimiento es suficiente para poner en marcha varias máquinas e incluso hacer sonar varios instrumentos o hacerlos pronunciar palabras según la disposición de los tubos que transportan el agua... Al entrar [los visitantes], necesariamente ponen el pie sobre ciertas baldosas o lugares dispuestos de

6. Crick, Francis, *La búsqueda científica del alma: una revolucionaria hipótesis para el siglo XXI*, Editorial Debate, Madrid, 1994.

7. Cobb, Matthew, *The idea of the brain: The past and future of neuroscience*, Profile Books, p. 104, Reino Unido, 2020.

8. Bloom, Paul, *Descartes' baby: How the science of child development explains what makes us human*, Random House, Estados Unidos, 2005.

9. Flanagan, Owen J., *The science of the mind*, MIT Press, p. 1, Estados Unidos, 1991.

manera que, si se aproximan a una Diana bañándose, hacen que ésta se oculte en los rosales y, si tratan de seguirla, hacen que Neptuno se adelante a su encuentro amenazándolos con su tridente.<sup>10</sup>

Se establece una analogía con el cuerpo humano (los muelles y motores de los robots corresponden a los músculos y tendones; los tubos de los robots corresponden a los nervios) que le hace a uno preguntarse si acaso no seremos nada más que una máquina complicada.

La respuesta de Descartes fue que no. Esta analogía, argumentó, era correcta para animales no humanos cuyas acciones son únicamente el producto de su constitución física. No son nada más que *bêtes machines* ('bestias máquinas'). Hay historias escalofriantes, quizá incluso apócrifas, de Descartes participando en operaciones a perros vivos —vivisecciones—; al parecer, creía que sus alaridos de agonía eran similares al ruido que hace a veces una máquina averiada. Después de todo, al carecer de alma, eran incapaces de sentir.

Pero los humanos somos diferentes. Lo vemos en la naturaleza impredecible de nuestras acciones: el doctor nos da un golpecito en la rodilla y levantamos la espinilla, sí, esto lo puede hacer el cuerpo por sí solo, según los mismos principios que gobiernan los movimientos de la Diana y el Neptuno robot, pero también podemos elegir dar una patada en cualquier instante porque sí, porque nos da la gana. Ésta es la clase de acción deliberada que Descartes creía que nunca podría hacer un objeto físico, así que concluyó: «No somos objetos físicos».

El otro argumento principal de Descartes por el dualismo es más conocido. Empieza con la pregunta: «¿Qué podemos saber a ciencia cierta?» y la respuesta: «No mucho». Crees que naciste en tal o cual lugar, pero a lo mejor te mintieron. Quizá, como algunos niños fantasman, tengas sangre real, y sólo por algún infortunio tuviste que quedarte con la decepcionante familia de plebeyos que te crio. O, aún más turbador, quizá el universo fue creado hace cinco segundos y tus recuerdos son todos falsos. Esto es poco probable, pero es posible.

Puede que pienses que te encuentras en cierto entorno físico, sentado en una silla con tu leal sabueso al lado, mi libro en una mano y un puro en la otra (o lo que sea), pero Descartes observó que a veces creemos en esas cosas cuando estamos soñando. Podrías protestar y decir que no estás soñando ahora mismo, pero la mayoría de la gente que está soñando no sabe que lo está haciendo.

10. Citado por Flanagan, *op. cit.*, p. 2.

Podemos equivocarnos con la noción de estar en posesión de un cuerpo hasta el punto de que los filósofos han temido durante mucho tiempo que nuestra experiencia pueda ser una ilusión creada por el diablo. Una versión moderna de este temor se desarrolla en mi película favorita: *Matrix*, que imagina un mundo en el que la experiencia humana cotidiana es una ilusión creada por un ordenador malévolo. Algunos filósofos van más allá y dicen que formamos parte de simulaciones digitales, personajes de videojuego, esencialmente. Podemos estar de acuerdo en que parece una chaladura, pero ¿cómo podemos estar seguros?

La realidad es que no podemos. Sin embargo, Descartes apunta que hay una cosa de la que no se puede dudar: nuestra propia existencia como seres pensantes. La famosa cita es *Cogito ergo sum*, esto es, «pienso, luego existo». A lo mejor no podemos estar seguros de tener un cuerpo, pero podemos estarlo de que hay un «yo» que se hace esa pregunta. Partiendo de esta distinción entre cómo pensamos en nuestra mente y cómo pensamos en nuestro cuerpo, Descartes concluye:

Yo supe que estaba hecho de la sustancia de la que la total esencia o naturaleza de lo que pensar supone y que para su existencia no hay necesidad de lugar ni depende de ningún objeto material... O lo que es lo mismo, el alma por la cual soy lo que soy es enteramente distinta al cuerpo.<sup>11</sup>

Esto nos parece correcto. Intuimos que no somos nuestro cuerpo, sino que habitamos ese cuerpo, que somos *ghosts in the shell* ('espíritus en el caparazón'), como en la evocadora frase del dibujante y guionista de manga Masamune Shirow. Por eso entendemos con facilidad las historias ficticias en las que cuerpo y mente se separan. Piensa en la *Metamorfosis* de Kafka, que empieza con: «Cuando Gregorio Samsa se despertó una noche de un sueño intranquilo, se encontró en su cama convertido en un monstruoso insecto». O la escena de la *Odisea* en la que la diosa Circe transforma a los hombres de Ulises en cerdos: «Tenían la cabeza, y la voz, y las cerdas y el cuerpo de puerco, pero su mente permanecía inmutada como era antes. Así que quedaron allí encerrados, sollozando». U otros innumerables relatos de posesión, intercambio de cuerpos, fantasmas terroríficos o amigables y similares.<sup>12</sup>

11. Descartes, René, *Descartes: Philosophical Essays and Correspondence*, Ariew, R. (ed.), Hackett Publishing Company, p. 61, Estados Unidos, 2000.

12. Bloom, *op. cit.* Hay una crítica de esta teoría del «dualismo intuitivo» en Barley, Michael; y Shtulman, Andrew, «Minds, bodies, spirits, and gods: Does widespread belief

El dualismo tiene una consecuencia atractiva en el mundo real: si no eres tu cuerpo, puedes sobrevivir a su destrucción, existe la posibilidad de acabar en algún mundo espiritual, ascender al cielo u ocupar otro cuerpo. Ahora bien, hay formas ingeniosas por las que los materialistas también pueden llegar a creer en el más allá, quizá Dios pueda reanimar tu cadáver de alguna forma, repararlo como si fuera un reloj averiado. Pero, en líneas generales, el materialismo es una doctrina pesimista que vincula la supervivencia al destino de tu frágil carne.

Entonces, con todos los argumentos a favor del dualismo y todos sus atractivos, ¿por qué los profesionales de la psicología están tan seguros de que lo contrario, el materialismo, es lo correcto?

Volvamos a los argumentos de Descartes: tenía razón respecto a las limitaciones de lo material hace ya cientos de años, pero ahora tenemos un entendimiento más amplio de lo que son capaces tales ingenios mecánicos. Para Descartes, la idea de que una máquina pudiera hacer algo tan complejo como jugar al ajedrez sería disparatada. Después de todo, el ajedrez requiere deliberación racional, no es cuestión de buenos reflejos como en el caso de los animales, pero, por supuesto, ahora hay máquinas que juegan al ajedrez incluso mejor que cualquier humano, por lo cual uno podría, y con razón, preguntarse sobre otros límites de los objetos físicos (¿son los ordenadores capaces de sentir?). Trataremos estas dudas más tarde, pero lo que nos importa es que el argumento de Descartes ya no cuela, la complejidad de nuestras acciones no demuestra el dualismo.

En cuanto a lo que Descartes podía o no imaginar, muchos filósofos han apuntado que se apresuró al asumir que tal ejercicio conceptual podría desvelarnos información sobre la verdadera naturaleza de las cosas. Sí, se puede dudar de que se tenga cuerpo y uno se puede imaginar sin él, pero eso no significa que sea posible. Después de todo, yo puedo imaginar una nave espacial que viaje más rápido que la luz, hay muchas en la ciencia ficción. El método de Descartes refleja cómo pensamos sobre la mente, no lo que es cierto sobre la mente.

Considera todos los problemas del dualismo y todas las pruebas en su contra. Al hablar de un alma inmaterial cartesiana, el psicólogo Steven Pinker escribe: «¿Cómo interactúa el ánima con la materia sólida?

---

in disembodied beings imply that we are inherent dualists?», *Psychological Review*, 128, 6 (2021), pp. 1007-1021.

¿Cómo responde una nada etérea a destellos, punzadas y pitidos y le salen brazos y piernas para moverse?». <sup>13</sup> Estas críticas ya surgieron en aquella época: en 1643, Isabel Estuardo, la por entonces reina de Bohemia, escribió a Descartes para quejarse de la dificultad de tomarse en serio la idea de que «un ente inmaterial pudiera moverse y ser movido por un cuerpo». <sup>14</sup>

A decir verdad, la otra opción, la de que el cerebro crea el pensamiento, puede ser igualmente difícil de asimilar. Gottfried Leibniz escribe en 1712:

Al imaginar que hay una máquina cuya estructura permitiera al individuo pensar, sentir y tener percepción, uno podría considerarla aumentada a la vez que preserva sus mismas proporciones, de tal forma que uno podría entrar en su interior de la misma forma que en un molino. Dentro, no deberíamos encontrar nada más que piezas empujándose las unas a las otras, no deberíamos hallar nada que mostrara un ejemplo tangible de percepción. <sup>15</sup>

Más de uno y más de dos neurocientíficos modernos se han visto tentados por el dualismo hacia el final de su carrera, a menudo con un argumento similar al de Leibniz: se han pasado la vida estudiando el cerebro, no han encontrado señales físicas de que la conciencia resida allí y, por lo tanto, quizá ésta se encuentre en el reino espiritual, después de todo.

Al final, lo que decide el asunto son todas las pruebas que respaldan la idea de que el cerebro está involucrado en el pensamiento, aunque no de manera evidente para alguien que le eche un vistazo a un cráneo abierto. La causa del cambio de carácter de Phineas Gage fue un muy tangible hierro de apisonar que atravesó su muy tangible cabeza, además de que, por supuesto, no se tuvo que esperar hasta 1848 para apreciar que un golpe en el cráneo podía afectar a la conciencia a la vez que a la memoria y que incluso podía eliminarlas para siempre si el golpe era lo suficientemente fuerte. Todo el mundo sabía que la demencia senil podía arrebatar el raciocinio o que el café y el alcohol pueden, de diferentes maneras, exaltar las pasiones. Como señala Pinker: «La supuesta alma inmaterial, ahora lo sabemos, puede disec-

13. Pinker, Steven, *Cómo funciona la mente*, Destino, Madrid, 2001.

14. Cobb, *op. cit.*, p. 42.

15. *Ibidem*, p. 43.

cionarse con un bisturí, alterarse con químicos, accionarse o paralizarse con electricidad y extinguirse por un golpe agudo o por falta de oxígeno».<sup>16</sup>

La novedad está en que ahora podemos observar el cerebro cuando está en funcionamiento. Se le puede hacer un escaneo cerebral a una persona, por ejemplo, y, según qué partes del cerebro estén activas, saber si está pensando en su canción favorita o en la disposición de su apartamento o en un problema matemático. Puede que no estemos muy alejados de poder llegar a observar el cerebro de una persona mientras duerme y saber qué está soñando.<sup>17</sup>

¿Hay esperanza para la postura de Descartes? Hay distinciones importantes entre eventos mentales y eventos físicos. Algunos filósofos contemporáneos defienden lo que ellos mismos describen como «formas tenues de dualismo»,<sup>18</sup> opiniones que merecen un debate, aunque no será aquí. Sin embargo, casi nadie defiende el dualismo extremo de Descartes, el conocido como «dualismo de sustancias», que sostiene que la mente está hecha de un material distinto al del cerebro, que el pensamiento ocurre en un mundo inmaterial, separado de las leyes de la naturaleza. Esta teoría está más que muerta.

## La carne sintiente

Vale, entonces, ¿dónde reside físicamente el pensamiento?, ¿dónde surgen las emociones, las decisiones, las pasiones, el dolor y todo lo demás? Hasta un dualista tiene el deber de abordar la cuestión de alguna forma. El alma debe conectar con algún punto de nuestro ser material para hacer que el cuerpo actúe y reciba información sensorial (Descartes creía que este canal sería la glándula pineal).

Durante la mayor parte de la historia, la gente ha creído que la respuesta es el corazón. Era, al parecer, lo que creían diversas civilizaciones en todo el globo, incluyendo los mayas, aztecas, inuit, hopi, judíos, egipcios, indios y chinos. También es una idea fundamental de la filosofía occidental. Aristóteles escribió:

16. Pinker, *op. cit.*

17. Horikawa, Tomoyasu *et al.*, «Neural decoding of visual imagery during sleep», *Science*, 340, 6132 (2013), pp. 639-642.

18. Puede verse un análisis en Robinson, Howard, «Dualism», *Stanford Encyclopedia of Philosophy Archive*, 2020, Zalta, Edward N. (ed.), <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/dualism/>>.

Y, por supuesto, el cerebro no es responsable de ninguna de las sensaciones. La opinión correcta es que donde residen y de donde emanan las sensaciones es la región del corazón... Las pulsiones del dolor y el placer y, en general, toda sensación tienen su origen en el corazón.

Después de todo, el corazón responde a los sentimientos, late con fuerza cuando estás enfadado o excitado, late tranquilo cuando estás en calma.<sup>19</sup>

Pero el cerebro también es un serio candidato. Hay experimentos fisiológicos que sugieren que nuestra conciencia está localizada encima del cuello, lo cual parece ser de sentido común.<sup>20</sup> En estudios que he realizado con mi colega y esposa, Christina Starman, hallamos que incluso los niños pequeños, cuando se les pide de diversas maneras que localicen *dónde* se encuentra una persona, tienden a responder que el lugar en realidad no es el pecho, sino justo entre los ojos.<sup>21</sup>

¿Cabeza o corazón? A lo largo de la historia, ése ha sido el epicentro de intensos debates, hermosamente representados en un verso de la obra *El mercader de Venecia*, escrita a finales del siglo XVI:

*¿Dime dónde nace la pasión,  
en la cabeza o en el corazón?*<sup>22</sup>

Como probablemente hayas oído a estas alturas, ya sabemos la respuesta: en la cabeza. El cerebro es una mera quincuagésima parte de nuestro peso corporal, pero consume cerca de una cuarta parte de las calorías que quemamos cuando estamos inactivos, es un acaparador de energía. El cerebro humano también es gigantesco, la cabeza del bebé es del tamaño de una bola de bolos, razón por la que las hembras humanas, en comparación con las de otras especies, tienen un parto tan prolongado y doloroso.

Si nunca has visto un cerebro, puede que te lo imagines con un aspecto impresionante; después de todo, se describe a menudo como lo más complicado del universo conocido. Es posible que sea brillante, lle-

19. Cobb, *op. cit.*, p. 20.

20. Bertossa, Franco, *et al.*, «Point zero: A phenomenological inquiry into the subjective physical location of consciousness», *Perceptual and Motor Skills*, 107 (2008), pp. 323-335.

21. Starman, Christina; y Bloom, Paul, «Windows to the soul: Children and adults see the eyes as the location of the self», *Cognition*, 123, 2 (2012), pp. 313-318.

22. Cobb, *op. cit.*, p. 32.

no de luces de colores destellando o algo así, pero no, es solamente carne. Los sesos se pueden comer, yo los he comido con salsa de nata —no sesos humanos, por supuesto, no son comestibles, se puede contraer una enfermedad terrible, kuru, muy similar a la enfermedad de las vacas locas y es motivo más que suficiente para no hacerse caníbal—. Cuando lo sacas de la cabeza, el cerebro es de un color gris soso; dentro de la cabeza es rojo fuerte por la sangre.

Hay un relato de ciencia ficción de Terry Bisson que ilustra muy bien lo extraño que es todo esto.<sup>23</sup> La historia se presenta en forma de diálogo entre un par de extraterrestres hiperinteligentes que viajan por el universo para encontrar a seres sintientes y llegan a la Tierra:

—Carne. Están hechos de carne.

—¿Carne?

—No cabe duda. Hemos escogido varios de diferentes partes del planeta, los hemos subido a bordo de nuestras naves de reconocimiento y los hemos sondado por completo. Son totalmente de carne.

—Eso es imposible, ¿qué me dices de las señales de radio? ¿Los mensajes a las estrellas?

—Usan las ondas de radio para hablar, pero las señales no vienen de ellos, vienen de máquinas.

—Entonces, ¿quién hizo las máquinas? Con ése es con quien queremos contactar.

—Ellos hicieron las máquinas, es lo que intento decirte, la carne hizo las máquinas.

—Eso es ridículo, ¿cómo puede la carne hacer una máquina? Me estás pidiendo que crea en carne sintiente.

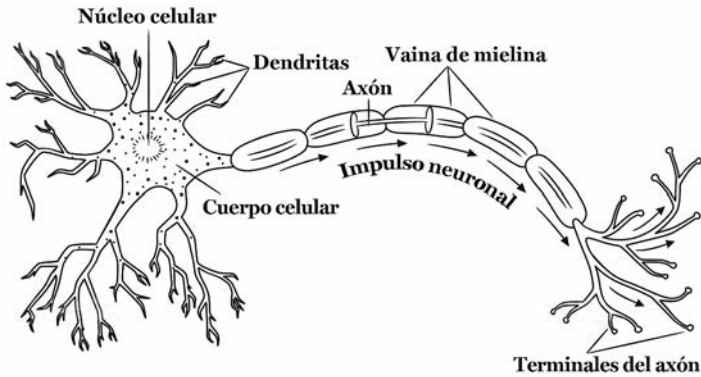
Los extraterrestres al final se ponen de acuerdo para borrar los registros e informar de que nuestro sistema solar está habitado.

Para adentrarnos en el misterio de la «carne sintiente», comenzaremos por lo diminuto, las neuronas, e iremos hacia lo grande. En cuanto al peso, nuestro cerebro es en su mayoría grasa y sangre; hay otras células, aparte de las neuronas (cerca de la mitad del cerebro está compuesta por células gliales, que apoyan, limpian y nutren a las neuronas), pero el

23. Bisson, Terry, «They're made out of meat», *Voices-New York*, 39, 1 (2003), pp. 66-68.



relato de la vida mental es fundamentalmente el relato de las neuronas, razón por la que el estudio de la base biológica del pensamiento se llame neurociencia.<sup>24</sup> En la figura se muestran las partes de una neurona.



Como otras células, las neuronas tienen un cuerpo celular que mantiene la célula viva y acoge un núcleo que contiene los cromosomas, formados por ADN. El cuerpo celular también coordina los impulsos provenientes de otras neuronas o de los sentidos, recibe esta información a través de las dendritas, que sobresalen del cuerpo celular como si fueran las ramas de un árbol (*dendrita* proviene de la palabra griega para *árbol*). Si el cuerpo celular recibe el tipo adecuado de impulso de estas dendritas provoca que la neurona se active y entonces una señal eléctrica baja por una parte extensa de la neurona llamada axón. Mientras que las dendritas son diminutas, los axones son largos; hay axones que van por toda la columna vertebral hasta el dedo gordo del pie. Los axones tienen una vaina de mielina —recubrimiento de tejido adiposo— que funciona como el aislamiento de un cable, haciendo que las comunicaciones en la neurona funcionen de manera más eficiente. Hay enfermedades, como la esclerosis múltiple, que acarrearán daño en la vaina de mielina, lo cual genera problemas en la acción, la percepción y el pensamiento.

24. Para revisiones accesibles de anatomía básica del cerebro y su fisiología, véase Beck, Diane; y Tapia, Evelina, «The Brain», en Biswas-Diener, Robert; y Diener, Ed (eds.), *Noba Textbook Series: Psychology*, DEF Publishers, Estados Unidos, 2022, <<http://noba.to/jx7268sd>>; Furtak, Sharon, «Neurons», en *Noba Textbook Series: Psychology*, <<http://noba.to/s678why4>>; y Frith, Uta; Frith, Chris; y Frith, Alex, *Two heads: A graphic exploration of how our brains work with other brains*, Scribner, Estados Unidos, 2022.

La neurona después se comunica con otras neuronas o, con menor frecuencia, con órganos y músculos.

Por lo tanto, en resumen, así es como fluye normalmente la información:

dendritas > cuerpo celular > axón > las dendritas de otras neuronas

Algunas neuronas son sensoriales y reciben información del mundo exterior, mientras que otras son motoras y salen al mundo exterior. Si tocas algo caliente y sientes dolor es debido a las neuronas sensoriales; si te estiras para alcanzar algo es debido a las neuronas motoras. Otras neuronas —las interneuronas— no conectan directamente con el mundo, sino que se conectan entre sí, y así es como se produce el pensamiento.

Nos encontramos con un enigma: cuando las neuronas hablan con estas otras neuronas o conectan con el mundo, su comunicación es total o nula. Las neuronas o bien se activan o no lo hacen, son como un arma —la bala no va más rápido si aprietas el gatillo con todas tus fuerzas—. Pero la percepción y la acción tienen grados, se puede percibir la diferencia entre tocar un plato caliente y una estufa caliente, entre pinchar a alguien con delicadeza o muy fuerte.

La solución a este enigma es que los conjuntos de neuronas tienen maneras de representar la intensidad de la experiencia o la acción. Una es el número de neuronas que se activan: si un número  $N$  de neuronas se corresponde a una experiencia moderada, entonces  $N \times 100$  neuronas puede corresponder a una experiencia intensa. También está la frecuencia de activación de neuronas individuales: una neurona individual puede denotar una leve sensación con fuego... fuego... fuego... fuego y una sensación intensa con fuegofuegofuegofuego. Hay medios similares de codificación que explican de qué manera las neuronas motoras pueden codificar la intensidad, permitiéndote elegir dar un puñetazo a la pared o acariciar suavemente la mejilla de un recién nacido.

El neurocientífico Santiago Ramón y Cajal hizo un importante hallazgo sobre las neuronas en el siglo XIX. He mencionado antes que las neuronas hablan entre ellas cuando el axón de una se comunica con la dendrita de otra, pero las neuronas no se tocan. Hay un espacio diminuto entre el axón de una neurona y la dendrita de otra —normalmente, de entre 20 y 40 nanómetros— conocido como *sinapsis*.

Una de las grandes disputas científicas del siglo pasado trata de la manera en que el mensaje atraviesa este pasaje. Fue conocida como la Guerra de las Sopas y las Chispas, en la que las opciones eran o bien

química (sopa) o bien eléctrica (chispa).<sup>25</sup> Para resumir, las sopas ganaron. Como descubrió Ramón y Cajal, cuando las neuronas se disparan, los axones liberan sustancias químicas que ahora llamamos neurotransmisores; éstos después cruzan las sinapsis para actuar en las dendritas de otras neuronas.

Antes he mencionado también que el cuerpo celular decide si activarse basándose en los impulsos que le transmiten las dendritas y ahora puedo explicarlo un poco más en detalle. El efecto de estos neurotransmisores entrantes puede ser estimulante, es decir, aumenta la probabilidad de que una neurona se active, o inhibitorio, que hace que esa probabilidad disminuya. Los cuerpos celulares ponen todo esto junto y calculan si los aumentos o descensos suman lo suficiente como para activar.

Los neurotransmisores son una parte importante del funcionamiento del cerebro y tienen una repercusión práctica considerable. Hemos inventado fármacos que interactúan de diferentes maneras con el funcionamiento de los neurotransmisores y que pueden tratar enfermedades, aumentar el placer o incrementar la concentración.

O matar. Tomemos el curare como ejemplo de interacción letal, una sustancia que algunos pueblos indígenas de América del Sur emplean para cazar untándola en la punta de un dardo o una flecha. El curare es un antagonista, lo que significa que hace que los neurotransmisores estén menos disponibles para su uso; en concreto, inhibe la sensibilidad a un neurotransmisor llamado acetilcolina, el medio según el cual las neuronas motoras se comunican con los músculos, así es como el curare paraliza a la presa. De hecho, en dosis suficientemente grandes puede ser letal, ya que las neuronas motoras también son las que hacen que un animal siga respirando. Afortunadamente, el curare es inocuo en la comida, así que se puede ingerir un animal cazado con un dardo sumergido en curare.

Otras drogas son agonistas: incrementan la disponibilidad de neurotransmisores para el cerebro. Más específicamente, funcionan en neurotransmisores como la norepinefrina, que tiene que ver con la excitación, con lo que aumentan la euforia, la vigilia y el control de la atención. Así es como funcionan (de diferentes formas y hasta diferentes puntos) drogas como el *speed*, el Ritalin y la cocaína.

En esto consiste pensar, pues: las neuronas hablan con otras neuronas por medio de neurotransmisores. Se estima que el cerebro humano

25. Cobb, *op. cit.*

adulto contiene cerca de ochenta y seis mil millones de neuronas, cada una conectada con miles o decenas de miles de otras neuronas, lo que nos lleva a cientos de billones de conexiones, una explosión combinatoria que resulta abrumadora.<sup>26</sup>

Pero ¿cómo da esto paso a la experiencia? ¿Cómo se pasa de fuego, fuego, [no fuego], fuego, [no fuego], etcétera a reírse de un tuit excelente o al duelo por la muerte de un ser querido? ¿Y qué pasa con la acción? Nuestro cerebro es un objeto físico, pero está montado de tal manera que nos lleva a actuar de maneras que parecen trascender las leyes de la física. William James lo describe así:

Si se esparcen unas virutas de hierro sobre una mesa y se pone un imán cerca, éstas volarán por el aire una cierta distancia y se pegarán a la superficie... Pero si se cubren los polos del imán con una tarjeta, las virutas seguirán presionando contra la superficie sin que se les ocurra pasar por los lados... Si pasamos de acciones como éstas a las de los seres vivos, nos damos cuenta de que hay una diferencia notable. Romeo desea a Julieta como las virutas desean al imán y, si no hay obstáculos que se interpongan, él se mueve hacia ella en una línea tan recta como la de las virutas. Pero Romeo y Julieta, si se construyera un muro entre ellos, no permanecerían presionando la cara contra el lado opuesto como dos idiotas, tal y como las virutas y el imán hacen con la tarjeta. Romeo encontraría rápidamente una forma de escalar el muro, o cualquier otra cosa, con tal de tocar los labios de Julieta directamente. Para las virutas, el camino es fijo; si alcanzan la meta es accidental. Para el amante, es la meta la que es fija, el camino puede modificarse indefinidamente.<sup>27</sup>

Otras criaturas con cerebro tienen capacidades similares respecto a los sentimientos y la acción racional: un chimpancé puede temblar de miedo o aullar de rabia; un guepardo que persigue a un antílope que se lanza detrás de un árbol no se estrella contra el árbol, sino que lo rodea, ¿cómo hace todo esto el cerebro?

La gente se queda a menudo estancada en la naturaleza aparentemente paradójica de esta pregunta: ¿no le parece raro que usemos nuestro cerebro para entender nuestro cerebro? Un físico, Emerson M.

26. Azevedo, Frederico A. C., *et al.*, «Equal numbers of neuronal and nonneuronal cells make the human brain an isometrically scaled-up primate brain», *Journal of Comparative Neurology*, 513, 5 (2009), pp. 532-541.

27. James, William, *Principios de psicología*, Fondo de Cultura Económica, México, 1989.

Pugh, escribió: «Si el cerebro humano fuera tan simple que lo pudiéramos entender, seríamos tan simples que no podríamos». El cómico Emo Phillips dice: «Antes, creía que el cerebro era el órgano más maravilloso de mi cuerpo; después, me di cuenta de quién me estaba diciendo eso».

Charles Darwin le dio otra vuelta de tuerca al insinuar que el cerebro humano era la *segunda* cosa más interesante de la naturaleza. ¿Qué podría ser más maravilloso? Pues mira al suelo que tienes debajo:

Es cierto que puede haber una actividad mental extraordinaria en una masa absoluta muy pequeña de materia nerviosa: así, el instinto prodigiosamente diversificado, las facultades mentales y las aficiones de las hormigas son notorios, y aun así, sus ganglios cerebrales no son más grandes que la cuarta parte de la cabeza de un pequeño alfiler. Desde este punto de vista, el cerebro de una hormiga es uno de los átomos de materia más fabulosos del mundo, quizá incluso más que el cerebro del hombre.<sup>28</sup>

Hay razones para ser optimistas, sin embargo, cuando se trata de comprender de qué manera nos hace inteligentes el cerebro tanto a nosotros como a las hormigas. Cuando hablé sobre el dualismo de Descartes, señalé que los ordenadores demuestran que los objetos puramente físicos disponen de habilidades que asociamos con la inteligencia. En la actualidad, se puede llevar más allá, ya que sabemos que los ordenadores funcionan a través de procesos simples, cosas tontas como pasar de 0 a 1 o de 1 a 0; si se hacen suficientes procesos de este tipo y se colocan de la forma adecuada, se pueden llegar a ejecutar computaciones complejas como jugar al ajedrez, efectuar operaciones matemáticas, analizar sintácticamente y todas las habilidades procesales. Aquí nos topamos con la neurociencia, ya que estas operaciones binarias se parecen de manera misteriosa a la dicotomía básica que expresan las neuronas en el interior del cerebro: fuego contra no fuego. Vamos progresando, entonces: los ordenadores sugieren que el proyecto de la neurociencia es factible, que la inteligencia puede surgir de la interacción adecuada entre componentes carentes de inteligencia propia. Como el polímata Alan Turing especuló en los años cuarenta, puede que la mente humana sea una máquina computadora.<sup>29</sup>

28. Citado por Cobb, *op. cit.*, pp. 110-111.

29. Hodges, Andrew, «Alan Turing», en Zalta, Edward N. (ed.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, <<https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/turing/>>.

¿La mente? ¿Una computadora? Suele reaccionarse con desdén al mencionar la posibilidad: solíamos concebir el cerebro como una máquina hidráulica o un reloj, después como una red telegráfica, después como una centralita telefónica y ahora, finalmente, lo vemos como un ordenador. Quizá sea otra metáfora, una manera de hablar, una simple analogía a la que suplantarán alguna otra.

Estoy de acuerdo con que ver el cerebro como algo similar a un Mac o un PC es sólo una metáfora y no precisamente muy buena. Las neuronas se comunican de manera más lenta que las partes del ordenador y el cerebro no está «cableado» como el ordenador que estoy usando para escribir estas palabras. Gran parte del cerebro opera simultáneamente, en paralelo, mientras que la mayoría de los ordenadores funcionan en serie.

El funcionamiento del cerebro se diferencia del de los ordenadores de miles de maneras. Por poner un ejemplo que estudiaremos más adelante, al hablar de la memoria, cuando le formulas a alguien una pregunta sobre una experiencia pasada, la pregunta en sí puede alterar la forma en que recuerda la situación. Si ves con alguien una película y luego le preguntas: «¿Has visto a los niños subiéndose al autobús escolar?», es más probable que esa persona recuerde después que en la película salía un autobús escolar, aunque no fuera así.<sup>30</sup> De hecho, los interrogatorios reiterados pueden promover la creación de recuerdos falsos. Los ordenadores no funcionan así, se puede buscar en el explorador del sistema operativo cien veces las palabras *autobús escolar*, que no va a aparecer una carpeta con las palabras *autobús escolar* en tu disco duro. La memoria humana y la computacional funcionan de manera muy diferente.

Sin embargo, el cerebro es en realidad un ordenador en otro sentido: procesa información, la *computa*. No hace mucho, en la época en la que Alan Turing hizo su trabajo pionero que puso los cimientos de la inteligencia artificial, *computadora* se refería a una clase de persona, alguien que trabajaba en computación. Llamar *computadora* al cerebro en este sentido no es una metáfora, sino una afirmación interesante. Significa que realiza cálculos matemáticos y lógicos, que manipula símbolos. Calcular que uno más dos son tres es computación, como también lo es razonar que si todos los hombres son mortales y Sócrates es un hombre, entonces Sócrates es mortal. La idea de que el

30. Loftus, Elizabeth F., «Leading questions and the eyewitness report», *Cognitive Psychology*, 7, 4 (1975), pp. 560-572.

cerebro es un ordenador en este sentido ha dado forma a teorías psicológicas sobre la vida mental a las que volveremos cuando hablemos de capacidades como el lenguaje y la percepción.

Considerar el cerebro como un ordenador implica algo interesante: del mismo modo que estudiar computación nos puede dar información sobre la psicología, los estudios sobre la mente nos pueden ayudar a construir mejores ordenadores. Si se quiere construir máquinas que anden en línea recta, reconozcan caras y entiendan el lenguaje, es sensato comprobar cómo lo hace la gente, igual que Leonardo da Vinci estudió las alas de las aves para averiguar cómo fabricar una máquina voladora.

El cerebro no es un gran bol de gachas. Se compone de partes que tienen diferentes funciones. A estas partes a veces se las llama áreas, sistemas, módulos o facultades —el lingüista Noam Chomsky las llamó *órganos mentales* para subrayar que pueden ser tan diferentes entre sí como los órganos del cuello para abajo, como el riñón o el bazo.<sup>31</sup>

En realidad, la idea de que la vida mental consta de partes ha sido común desde antes de que se conociera el cerebro. Platón, por ejemplo, habló de una trinidad: un «espíritu» que vive en el pecho y está involucrado en la ira justiciera; el «apetito», localizado en el estómago y relacionado con los deseos; y la «razón», en la cabeza (¡por fin!), que supervisa a las otras dos.

Uno de los intentos de subdividir el cerebro vino por parte de Franz Josef Gall, el fundador de la escuela de la frenología. Gall tuvo una idea muy buena y otra muy mala: la buena era que postuló que cada parte del cerebro estaba especializada en una función distinta, como la numérica, la temporal o el lenguaje, cosa con la que cualquier neurocientífico contemporáneo estaría de acuerdo. Las ideas de Gall fueron populares a principios del siglo XIX y nos dejaron esos preciosos diagramas en los que se representa el cráneo con líneas de puntos segmentando diferentes áreas, como los dibujos de vacas que uno a veces se encuentra en un asador (delineando la espaldilla, el solomillo, el redondo y demás), excepto que en este caso las áreas son características mentales y capacidades.

La idea mala —la frenología— era que estas áreas del cerebro se hinchan a medida que se usan, lo que causa la aparición de bultos en el cráneo. Gall afirmaba que una persona versada en las técnicas de la fre-

31. R. Anderson, Stephen; y Lightfoot, David W., «The human language faculty as an organ», *Annual Review of Physiology*, 62, 1 (2000), pp. 697-722.

nología puede poner las manos en la cabeza de otra y describir su personalidad leyendo esos bultos. La frenología estuvo bastante de moda, Karl Marx era un converso y a veces palpaba la cabeza de la gente que conocía. La reina Victoria estaba fascinada también y contrató a frenólogos para que estudiaran el cráneo de sus hijos.<sup>32</sup>

No hace falta que te diga que esta noción es bastante tontorrón, pero, cuando insistía en que las diferentes áreas del cerebro se encargan de distintas funciones —y no sólo funciones generales como la razón o el apetito, sino también específicas como el lenguaje—, Gall fue un científico adelantado a su tiempo.

Si el cerebro está dividido en partes significa que podemos aprender cómo funciona desmontándolo. Esta idea la expresó de manera elocuente el anatomista Nicolaus Steno en 1669:

El cerebro es, en efecto, una máquina, por lo que no debemos esperar descubrir su artificio por medios distintos a los que se emplean para descubrir el de otras máquinas. Queda pues por hacer lo que haríamos con cualquier otra máquina, es decir, desmantelarlo pieza por pieza y plantearse qué pueden hacer éstas por separado y juntas.<sup>33</sup>

Se podría decir que la neurociencia empezó propiamente cuando los académicos empezaron a poner en práctica esta estrategia estudiando los casos desafortunados en los que ese desmantelamiento se produjo por causas naturales. En 1861, un médico francés llamado Paul Broca descubrió a un paciente que, aunque conservaba su inteligencia y podía entender por completo lo que se le decía, sólo podía articular una palabra, *tan*, que usaba para cualquier interacción sin importar lo que se le dijera (a menudo dos veces seguidas: *tan, tan*). Después de morir, la autopsia encontró daño cerebral en parte del lóbulo frontal, ahora conocida como el área de Broca.

Años más tarde, el neurólogo Carl Wernicke descubrió a una paciente con un trastorno del lenguaje diferente: tenía problemas a la hora de entender el habla y, a pesar de que podía hablar rápidamente y con fluidez, todo lo que decía era un galimatías. Esto estaba asociado a otra parte del cerebro, localizada en la parte trasera del lóbulo tempo-

32. Cobb, *op. cit.*, p. 80.

33. Cobb, *op. cit.*, p. 40.



ral, normalmente, en el lado izquierdo del cerebro, que se conoce como el área de Wernicke. (Obsérvese que hallar la localización precisa de estas áreas tiene un valor práctico; cuando los médicos hacen alguna incisión en un cerebro para hacer una intervención quirúrgica, quieren evitar dañar áreas que desempeñan funciones valiosas.)

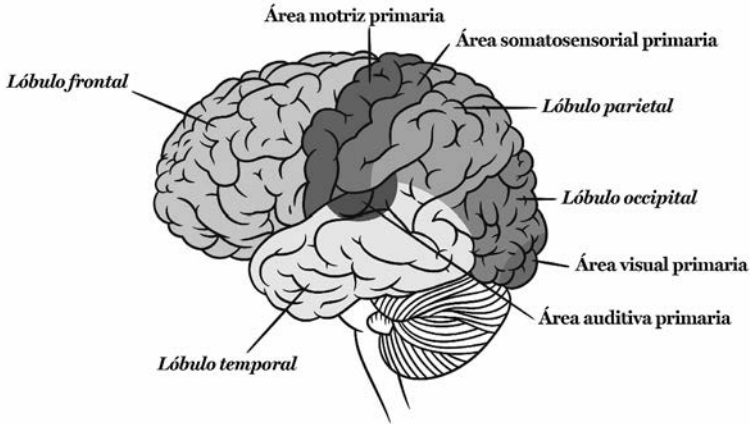
El lenguaje proporciona ejemplos de cómo las distintas partes del cerebro tienen capacidades diferentes. Te invito a estudiar otras partes y a hacer una breve excursión por el cerebro.

El córtex o corteza se encuentra en la superficie, justo debajo del cráneo. Muchas otras partes del cerebro que son muy relevantes para nuestra vida mental son subcorticales, lo que significa que se encuentran justo debajo del córtex. Una vez oí una hermosa metáfora que representa el cerebro como un melocotón: la piel es la corteza y las estructuras subcorticales son partes del hueso. (La pulpa del melocotón es la materia blanca, compuesta en gran parte por células gliales.) Tales estructuras subcorticales incluyen:

- **La médula**, que controla funciones automáticas como el pulso, la presión arterial y la acción de tragar.
- **El cerebelo**, involucrado en el movimiento, la postura, el aprendizaje motriz y ciertos aspectos del lenguaje. (Para hacerse una idea de cuán complejos son estos sistemas, recordemos que el cerebelo contiene cerca de treinta mil millones de neuronas.)
- **El hipotálamo**, implicado en el sueño, la vigilia, el hambre, la sed y el sexo. (Se correspondería con aquello de lo que hablaba Platón cuando especuló sobre la parte de los apetitos del alma, aunque él la situó en el estómago.)
- **El sistema límbico**, involucrado en las emociones.
- **El hipocampo**, implicado en el almacenamiento de memoria a largo plazo, en recuerdos de lugares y en objetos en el espacio.
- **La glándula pituitaria**, que secreta hormonas implicadas en el sexo, la reproducción y otras cosas. A los historiadores de la ciencia y la filosofía les resulta interesante porque, según Descartes, servía de conducto entre cuerpo y alma.

Ahora centrémonos en la piel del melocotón: lo primero que llama la atención si miras un cerebro es que está todo arrugado; esto es debido a que está hecho un gurrullo. Si cogiéramos un cerebro, le sacáramos el córtex y lo plancháramos, mediría unos sesenta y un centímetros cuadrados.

El córtex se divide en diferentes lóbulos. Tenemos el lóbulo frontal (convenientemente al frente), el lóbulo parietal, el occipital y el temporal (junto a la sien).



Algunas zonas del córtex contienen *mapas*, áreas del cerebro que se corresponden con partes del cuerpo. Si se aplican leves descargas eléctricas a las neuronas en el área motriz primaria, las partes del cuerpo con las que están asociadas se contraen en consecuencia, mientras que las descargas eléctricas en el área somatosensorial primaria (soma = cuerpo) provocan sensaciones en las áreas correspondientes. Se las llama *mapas* porque son isomórficas con el cuerpo, por ejemplo, la parte del cerebro que representa el dedo índice derecho está cerca de la parte del cerebro que representa el pulgar derecho, la cual está cerca de la parte del cerebro que representa la muñeca derecha.

Mientras que la organización de estos mapas sensoriales y motrices se corresponde con la organización del cuerpo, con el tamaño no ocurre lo mismo: en realidad, el tamaño de las partes del cerebro se corresponde con la cantidad de control motriz o discriminación sensorial que utiliza la parte del cuerpo correspondiente. Por ejemplo, la parte del cerebro que se corresponde con la mano es más grande que la del pecho porque hay mucha más sensibilidad en la mano que en el pecho, así que ocupa más espacio cerebral.

Aparte de estos mapas, gran parte del resto del córtex está implicada en funciones de orden superior, como el lenguaje, el raciocinio y el juicio moral. Los peces no tienen córtex cerebral, los reptiles y las aves

tienen un poco, los mamíferos tienen más y los primates, incluyendo a los humanos, tienen mucho.

¿Cómo sabemos de qué funciones se encarga cada parte del córtex? Ya hemos mencionado estudios que aplican impulsos eléctricos en partes del cerebro, pero son poco comunes, suelen hacerse a personas a las que se les practica alguna intervención quirúrgica cerebral. Mucho más comunes son los métodos que observan en directo la actividad cerebral de personas sanas, con la cabeza intacta. Una técnica popular es la IRM (resonancia magnética) funcional, que emplea un fuerte campo magnético para observar la distribución del flujo sanguíneo hacia el cerebro y ver qué partes están activas cuando una persona piensa en diferentes cosas. Es precisamente esto lo que hace posible, casi en el sentido más literal, leer la mente.

Van surgiendo nuevas técnicas de manera constante y uno de estos métodos novedosos, por ejemplo, no escanea el cerebro, sino que lo *influencia*. Se trata de la EMT o estimulación magnética transcraneal, que usa campos magnéticos para estimular células del cerebro. Si se aplica la EMT a una parte del cerebro puede afectar al lenguaje; si se aplica a otras áreas puede hacer que el cuerpo se mueva involuntariamente. (Yo mismo tuve la oportunidad de experimentarlo estando de visita en un laboratorio de Kioto y fue muy raro verme los dedos retorciéndose sin que yo hiciera nada.)

También sabemos mucho del cerebro gracias a los llamados «experimentos naturales», el nombre que reciben los estudios de las personas que tienen tumores o han sufrido un ataque o un accidente, individuos desafortunados como Phineas Gage o Greg F. De estos casos trágicos podemos aprender qué partes del cerebro se corresponden con qué funciones, lo que nos ayuda a entender las relaciones entre mente y cuerpo.

Por ejemplo, algunos tipos de daño cerebral provocan agnosia, trastornos en la percepción. Las personas con agnosia pueden ver perfectamente, pero a menudo fallan reconociendo objetos: cuando se les muestra una imagen, a menudo pueden describir las partes, pero no reconocer cómo dichas partes forman el conjunto. Un trastorno relacionado más específico es la prosopagnosia, que impide a las personas reconocer caras. Oliver Sacks escribió un libro clásico hace muchos años llamado *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*,<sup>34</sup>

34. Sacks, Oliver, *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*, Anagrama, Barcelona, 2008.

sobre personas con trastornos neurológicos sorprendentes, incluyendo un hombre cuya prosopagnosia era tan aguda que, como reza el título, no diferenciaba la cara de su mujer de un sombrero. En sus formas más leves y comunes, alguien que sufre de prosopagnosia puede reconocer las caras como tales, pero no a quién pertenecen. Todo esto ilustra la distinción entre sensación y percepción, tema que tocaremos más tarde.

Si se observa el cerebro en sí mismo, es decir, si se saca de la cabeza de alguien y se pone sobre una mesa, parece simétrico, pero no lo es. La asimetría del cerebro se manifiesta en la mano favorecida en cada persona: algunas son diestras y otras zurdas y, ya que el control motriz proviene del cerebro, esto sugiere que el propio cerebro es asimétrico: tiene un lado derecho y un lado izquierdo, y no son idénticos.

La diferencia entre ambos lóbulos suele exagerarse en los artículos populares: no hay personas en las que predomine un lado u otro del cerebro, la mayoría de las funciones cerebrales están en los dos.

Aun así, hay diferencias: el hemisferio izquierdo está en general más relacionado con el lenguaje, el razonamiento y la lógica, mientras que el derecho está más implicado en los procesos sociales, la imaginación y la música. Algunas de estas diferencias son innatas, otras las provoca la experiencia. Un caso llamativo de cómo la cultura da forma a nuestro cerebro es que aprender a leer, una invención humana relativamente reciente, lo reconfigura y crea una región, llamada buzón, que se activa cuando miramos una palabra en el hemisferio izquierdo y desplaza al derecho el procesamiento de los rostros.<sup>35</sup>

Las mitades del cerebro se conectan con el mundo según un principio de organización contralateral, lo que significa que, por caprichos de la historia evolutiva que no entendemos del todo, el cerebro derecho ve el lado izquierdo del mundo y el izquierdo ve el lado derecho del mundo; el hemisferio derecho controla el lado izquierdo del cuerpo y el hemisferio izquierdo controla el lado derecho del cuerpo.

Supongamos que un psicólogo te presenta muy rápidamente una imagen a la izquierda de tu campo visual, demasiado rápido para que tus ojos giren y lo vean de frente, y te pide que identifiques la imagen.

35. Dehaene, Stanislas, *et al.*, «How learning to read changes the cortical networks for vision and language», *Science*, 330, 6009 (2010), pp. 1359-1364.