

LUIS AGUADO

CUANDO LA MENTE
ENCONTRÓ
A SU CEREBRO

Escritos sobre neurociencia
y psicología

ALIANZA EDITORIAL

Primera edición: 2019
Primera reimpresión: 2023

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

© Luis Aguado Aguilar, 2019
© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2019, 2023
Calle Valentín Beato, 21; 28037 Madrid
www.alianzaeditorial.es



ISBN: 978-84-9181-557-0
Depósito legal: M. 10.574-2019
Printed in Spain

SI QUIERE RECIBIR INFORMACIÓN PERIÓDICA SOBRE LAS NOVEDADES DE
ALIANZA EDITORIAL, ENVÍE UN CORREO ELECTRÓNICO A LA DIRECCIÓN:
alianzaeditorial@anaya.es

ÍNDICE

PRÓLOGO	11
1. ¿QUIÉNES SOMOS? BUSCANDO AL YO EN EL CEREBRO.....	15
2. LA EMPATÍA Y LA MENTE SOCIAL: ¿QUÉ REFLEJAN LAS NEURONAS ESPEJO?.....	63
3. ENTRE LA RAZÓN Y LA INTUICIÓN: UNA HISTORIA DE DOS HEMISFERIOS.....	105
4. PSICOBIOLOGÍA DEL PLACER: DEL BIENESTAR A LA ADICCIÓN ...	157
5. MEDITACIÓN: CUANDO BUDA ENCONTRÓ LA NEUROCIENCIA.....	195
6. EL CEREBRO QUE APRENDE: EDUCACIÓN, APRENDIZAJE Y DESARROLLO CEREBRAL	227
7. ¿PODEMOS OLVIDAR LOS MALOS RECUERDOS? POR QUÉ FREUD SE EQUIVOCABA	269
8. APRENDER DURMIENDO: EL PAPEL DEL SUEÑO EN LA FORMACIÓN DE LA MEMORIA.....	301
9. ¿SE PUEDE MANIPULAR EL CEREBRO? DE LA NEUROTECNOLOGÍA AL ESPIONAJE MENTAL?.....	333
10. ATRAPADOS EN LA RED: LA MENTE EN LA ERA DE INTERNET	377
REFERENCIAS	415

Abramos el reloj que llamamos hombre y, en lugar de definir audazmente lo que no conocemos, intentemos examinar por grados lo que queremos conocer.

Voltaire, *Cartas filosóficas*

PRÓLOGO

Pertenecemos a una especie verdaderamente singular. A pesar del sorprendente parecido genético entre el hombre y otros animales, de la similar fisiología e incluso de notables coincidencias en conductas y costumbres, los seres humanos mostramos rasgos peculiares que nos diferencian de las demás especies, todos ellos debidos al modo en que funciona nuestro cerebro. Lenguaje, empatía, experiencia consciente, moralidad, razonamiento complejo o una asombrosa capacidad de abstracción son sólo algunas de las abundantes dotes que la evolución ha proporcionado a nuestro cerebro. Pero hay otra capacidad más sin la cual este libro nunca hubiera llegado a escribirse. El hombre es el único animal capaz de volver la vista hacia su propio interior y preguntarse: ¿qué hay ahí dentro? A lo largo de la historia, esta pregunta ha fascinado a filósofos, artistas y científicos, que han tratado de responder a ella echando mano de los recursos que mejor sabían manejar, ya fuese el sólo uso de la lógica y la razón, el despliegue de su intuición y capacidad de penetración en el alma humana, o el método científico y los avances tecnológicos más sofisticados. Por supuesto, la fascinación por el funcionamiento de la mente humana no es privilegio de pensadores o científicos. Aunque en la vida cotidiana no necesitamos hacernos preguntas demasiado sofisticadas sobre cómo funciona nuestra mente, todos desarrollamos pequeñas teorías de andar por casa que sirven razonablemente al fin de entendernos a nosotros mismos y a nuestros congéneres.

El cerebro humano es el producto más sofisticado de la evolución. Como tal, la ciencia del cerebro ha sido, en comparación con disciplinas como la física, la genética o la astronomía, la última en haber experimentado un desarrollo significativo que, sin embargo, aún no nos ha permitido entender aspectos esenciales del funcionamiento de ese complejo órgano. Mucho menos, explicar de modo satisfactorio el modo en que produce esa cosa que llamamos mente. Pero, contra la frecuente afirmación de que «no sabemos casi nada sobre el cerebro», lo cierto es que la investigación en neurociencia ha avanzado en las últimas décadas como no lo había hecho antes. Un avance que en gran parte se ha debido a la fértil colaboración entre la psicología y la ciencia del cerebro. La unión de la larga tradición teórica y empírica de la psicología moderna con los métodos y conocimientos de la neurociencia ha dado origen al enfoque conocido como «neurociencia cognitiva», una empresa multidisciplinar encaminada a la difícil meta de explicar cómo la mente surge de la biología. La mente en busca de su cerebro.

El estudio científico de la mente y el cerebro requiere tecnologías y herramientas de análisis cada vez más complejas. Actualmente, psicólogos, psiquiatras, genetistas y biólogos moleculares colaboran en equipos multidisciplinarios con ingenieros, matemáticos, físicos o especialistas en computación. Pero, además, el desarrollo del conocimiento del cerebro ha atraído a especialistas de distintas disciplinas que han vislumbrado las aportaciones que la neurociencia puede hacer al conocimiento de sus objetos de estudio. De la educación a la estética, pasando por la ética, la filosofía o la economía, en los últimos años el mundo intelectual ha vuelto la vista hacia la ciencia del cerebro. Al mismo tiempo, psicólogos y neurocientíficos han comenzado a mirar hacia afuera y prestar atención a los intereses e ideas de otros campos de conocimiento. Nunca como ahora se habían abordado desde

una perspectiva científica temas tan variados y que parecían definitivamente destinados al ámbito exclusivo de la especulación o la pura teoría. Cuestiones como la identidad personal, la conciencia, la experiencia emocional, la moralidad o la empatía tienen un lugar principal en la agenda de sociedades científicas y laboratorios de primera línea. Diariamente se publican nuevos datos y teorías cada vez más elaboradas que nos acercan un poco más a una explicación global de la mente que tenga en cuenta al mismo tiempo sus aspectos subjetivos, biológicos y sociales.

El objetivo de la presente obra es ofrecer una aproximación al fascinante mundo de la investigación actual sobre la mente y el cerebro a partir de diez temas seleccionados en función de criterios de novedad, carácter polémico o interés social. Mi intención, ojalá conseguida, ha sido hacer la obra accesible al lector no especializado, aunque sin renunciar a la objetividad, el respeto a los datos y el contraste de teorías dentro de un vasto campo de estudio que se halla en constante evolución. Aunque existe una evidente coherencia entre todos ellos, cada capítulo puede leerse de forma independiente y no necesariamente en el orden en que figuran. Algunos capítulos tratan cuestiones de fondo que han sido recurrentes en la historia de la psicología y la neurociencia, como la identidad personal (capítulo 1), la mente social (capítulo 2) o la psicobiología del placer (capítulo 4). Otros abordan temas que han sido (y siguen siendo) objeto de polémica dentro y fuera del ámbito científico, como la especialización de los hemisferios cerebrales (capítulo 3) o el destino de los recuerdos traumáticos (capítulo 7). Temas como la meditación y sus posibles usos terapéuticos (capítulo 5), el cerebro y la educación (capítulo 6) o los posibles efectos de las nuevas tecnologías sobre la mente y el cerebro (capítulo 10) han recibido gran atención pública y han sido frecuentemente mal entendidos o presentados de forma poco rigurosa. Finalmente,

la posible relación entre el sueño y la memoria (capítulo 8) o el desarrollo de nuevas tecnologías para descifrar el lenguaje del cerebro o alterar su actividad (capítulo 9) son dos ejemplos de los avances derivados de la investigación más reciente y que apuntan a desarrollos futuros que resultan al tiempo fascinantes e inquietantes. En todos los capítulos he tratado de reflejar cuál es el estado actual de la cuestión, cuál es el origen de cada idea y cuáles son los aspectos más dudosos o polémicos. Inevitablemente, mis sesgos y preferencias personales están presentes tanto en la selección de los temas como en la forma de abordarlos. Es seguro que éste será el aspecto más criticable de esta obra. Con todo, espero lograr despertar en el lector el interés por la que, en mi opinión, es una de las aventuras intelectuales más apasionantes que ha emprendido nuestra especie y hacerle compartir mi fascinación por ella. Esa empresa no es otra que la de entendernos a nosotros mismos.

Madrid, enero de 2019

¿QUIÉNES SOMOS? BUSCANDO AL YO EN EL CEREBRO

Sentimos y actuamos hacia algunas de nuestras cosas de igual modo que sentimos y actuamos hacia nosotros mismos. Nuestra reputación, nuestros hijos, las obras que producen nuestras manos, pueden llegar a sernos tan queridas como lo es nuestro propio cuerpo y despertar en nosotros los mismos sentimientos y los mismos actos de represalia cuando son atacadas. Y nuestro propio cuerpo ¿es sólo nuestro o es nosotros mismos?

William James¹

1. El yo y sus partes

Es pleno verano y las calles arden bajo un sol inclemente de mediodía. Empapado en sudor, ando por un barrio desconocido de la ciudad en busca de un bar en el que descansar y beber algo fresco. Contesto a una llamada a mi teléfono móvil mientras esbozo un gesto de disculpa dirigido a una mujer con la que he estado a punto de tropezar. Me siento incómodo porque la llamada es de alguien con quien no me he portado demasiado bien y que quizá va a plantearme quejas y preguntas a las que no sabré cómo responder. Y además tengo prisa. No quiero llegar tarde a una cita importante y antes necesito recomponerme y recobrar

¹ James, W. (1890). *Principles of Psychology*, Cap. X, traducción del autor. Hay versión en español: *Principios de Psicología* (1989), México, Fondo de Cultura Económica.

fuerzas después de una mañana complicada. En poco menos de un minuto, tengo una intensa experiencia de mí mismo en relación con mi entorno físico y social. Una experiencia que es una intrincada mezcla de reflejos y acciones voluntarias, de sensaciones corporales, pensamientos y afectos que van y vienen. Todo esto me está ocurriendo a mí, yo soy el actor de esta breve secuencia de mi vida, no cabe la menor duda, pero... ¿qué es eso a lo que llamo «mí»? ¿Quién o qué es ese «yo» que experimenta calor, incomodidad o urgencia?

Por suerte, la mayoría de los seres humanos no tienen que hacerse a diario preguntas como las recién mencionadas. Damos por sentado que somos individuos únicos e irrepetibles, sentimos sin formularlo expresamente que en nuestro interior hay algo llamado «yo» o «sí mismo» que valoramos por encima de cualquier otra cosa, una entidad mezcla de subjetividad y biología y cuya experiencia es el escenario permanente sobre el que se desarrolla nuestra vida. Sólo algunas personas, entre las que me cuento, pasan una parte considerable de su tiempo (¡incluso se ganan la vida!) intentando responder extrañas preguntas sobre lo que ocurre realmente en el interior de nuestra cabeza. Pero no somos los únicos. Físicos, astrónomos, biólogos o filósofos son igualmente profesionales de la duda que intentan dar respuestas casi siempre complicadas a preguntas que la mayoría de la gente no necesita plantearse. Gente que ha hecho de indagar en lo que los demás dan por sentado, o simplemente no se plantean, una forma de vida.

Intentemos, pues, indagar en ese «yo» que damos por sentado. ¿Qué es exactamente?, ¿de qué se compone?, ¿podemos encontrarlo en alguna parte del cerebro? Filósofos, psicólogos y, más recientemente, neurocientíficos, hablan del «yo» o del «sí mismo» (*self*, en inglés) para referirse a todo un conjunto de experiencias subjetivas, sensaciones, recuerdos y creencias más o

menos explícitas que configuran nuestra identidad personal. Porque eso que llamamos «yo» es, igual que la conciencia, la imaginación o las emociones, una creación de nuestra mente y, en último término, un producto de la actividad de nuestro cerebro. Sin embargo, todos los que han reflexionado sobre ello coinciden en que el yo no se corresponde con una entidad o función mental única y concreta y por eso es poco probable que podamos encontrarlo agazapado en algún lugar del cerebro. Lo que llamamos «yo» es, en realidad, un producto único, particular y privado, resultante de múltiples procesos mentales que, al combinarse, contribuyen a crear la experiencia subjetiva de nuestra individualidad. Una experiencia que se va construyendo en una dinámica continua que sólo se detiene durante el sueño.

Los seres humanos tenemos una conciencia explícita e individual de nuestra existencia². Nos sentimos seres únicos, irrepetibles y diferenciados del resto de nuestros congéneres. Y ese sentimiento va acompañado de una sensación de continuidad temporal que une nuestro presente con nuestro pasado y que nos permite proyectarnos hacia el futuro. Una continuidad que nos hace sentir que seguimos siendo la misma persona a pesar de los notables cambios físicos y psicológicos que van marcando el paso de nuestra vida. Una conciencia que es, además, unitaria, no fragmentada o compuesta de elementos múltiples. Resumiendo, individualidad (somos seres únicos), continuidad

² Si esta capacidad es o no privativa de nuestra especie es una cuestión muy debatida y de difícil resolución. Según algunos neurocientíficos y estudiosos del comportamiento animal, la evidencia actualmente disponible apoya esa posibilidad. Un grupo de expertos reunidos en el año 2012 en Cambridge con motivo de la celebración de un simposio sobre la conciencia firmaron un manifiesto titulado *Declaración de Cambridge sobre la conciencia* en el que se reconocía expresamente la realidad de la existencia de experiencias conscientes en especies distintas del hombre.

(siempre somos la misma persona) y unidad (nuestra identidad es algo unitario e indivisible) son los tres aspectos esenciales del modo en que nos experimentamos a nosotros mismos.

Si el yo es el producto de la combinación de elementos diversos, ¿cuáles son sus partes? Como ya se ha apuntado, una mezcla de subjetividad y biología. Dicho, sin que sirva de precedente, de modo dualista: un revoltijo de mente y cuerpo. A la construcción mental de la identidad contribuyen nuestros recuerdos personales, la sensación de que somos la causa de nuestros actos y movimientos, la percepción de nuestro cuerpo y de los cambios que en él se producen, la opinión que tenemos sobre nosotros mismos y sobre nuestras capacidades y flaquezas e incluso la idea que tenemos de cómo nos ven los demás. Si quisiéramos dar un nombre más técnico a cada uno de esos elementos hablaríamos de la memoria autobiográfica, del sentido de «agencia», de la imagen corporal y la conciencia interoceptiva, del autoconcepto y de la conciencia de nuestro yo social. Aunque no utilizase exactamente estas mismas palabras, ésta es la forma en que William James, padre intelectual de la psicología moderna, describió el sentido del yo y la identidad personal en su monumental e influyente obra *Principios de Psicología*, un abultado volumen de casi 1.400 páginas publicado en 1890.

Se diría que la experiencia de uno mismo es algo tan privado, tan espiritual e inasible, que difícilmente puede llegar a ser un objeto de estudio válido para ninguna ciencia que se precie. La naturaleza del yo y la identidad personal parecen temas ideales para la reflexión filosófica o la creación literaria y existen sin duda incontables y excelentes ejemplos de su tratamiento a lo largo de la historia de la literatura y la filosofía. Pensadores y filósofos de la talla de René Descartes, Immanuel Kant, Baruch Spinoza o David Hume nos han proporcionado profundas reflexiones sobre ese núcleo central de la naturaleza humana que

es la identidad personal. Y escritores como Virginia Woolf, James Joyce o Fernando Pessoa han plasmado en sus obras elaboradas descripciones del devenir de la conciencia y la experiencia subjetiva. William James dedicó un capítulo de sus *Principios* a reflexionar sobre la naturaleza del yo y lo hizo de manera tan certera que anticipó muchas de las cuestiones que aún ocupan a los investigadores actuales. Resumiendo, James distinguía entre el yo físico o material, constituido por el propio cuerpo, el yo social, referido a la imagen pública de cada individuo, y el yo espiritual o psicológico, es decir, el ser subjetivo con sus facultades mentales, emociones y rasgos de carácter. James no trataba simplemente de solucionar el problema de la identidad personal por el simple recurso de aumentar el número de «yoes». Lo que en realidad propuso es algo similar a lo apuntado más arriba: que el yo que experimentamos como algo indivisible se construye a base del ensamblaje de múltiples procesos. Más concretamente, que esos procesos tienen que ver con tres aspectos fundamentales de nuestra existencia, la experiencia del propio cuerpo, la experiencia de nuestros procesos mentales, cognición y emoción incluidas y, finalmente, la experiencia de nuestra relación con el entorno social.

Algunas de las ideas aparentemente más novedosas de James sobre el yo y la experiencia consciente habían sido ya anticipadas por otros pensadores. Por ejemplo, su énfasis en la contribución de las sensaciones corporales a la experiencia de la identidad personal tiene un claro antecedente en las ideas expuestas por Spinoza en el siglo xvii cuando reflexionaba sobre el modo en que mente y cuerpo se relacionan entre sí. Que tanto James como Spinoza iban por buen camino lo indica el hecho de que sus ideas hayan sido retomadas recientemente por la moderna neurociencia cognitiva, que les ha dado un contenido más preciso y objetivo basado en la ciencia del cerebro. Un notable ejemplo de

este desarrollo se encuentra en la obra del neuropsicólogo Antonio Damasio, quien basándose en sus investigaciones con pacientes neurológicos ha propuesto una influyente teoría acerca del modo en que la sensación de nuestro cuerpo contribuye a configurar la vida emocional y la experiencia subjetiva.

2. El cuerpo es lo primero

Cómo el cerebro representa nuestro cuerpo

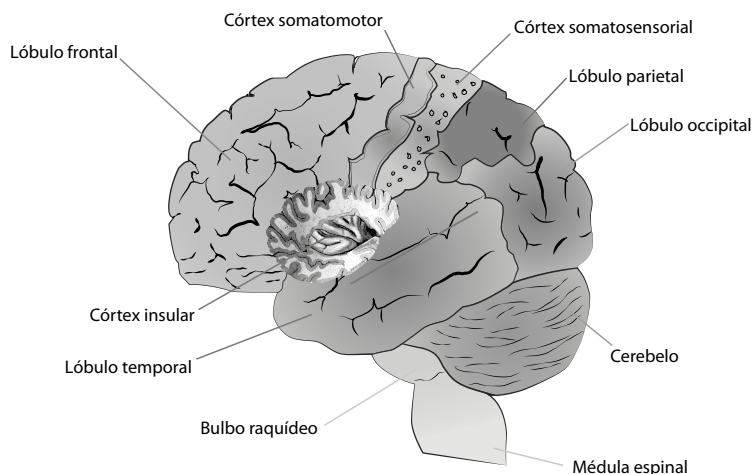
Mientras estamos despiertos, los órganos sensoriales son continuamente bombardeados por una incesante variedad de estímulos procedentes del exterior que acceden al cerebro y son procesados por sus distintos sistemas perceptivos. Al mismo tiempo, el cerebro está constantemente informado de lo que ocurre en la superficie misma de nuestro cuerpo y en su propio interior. Experimentamos nuestro entorno en el contexto de la experiencia de nuestro propio cuerpo. Y esta experiencia inmediata de nuestro yo corpóreo es posible gracias a distintos tipos de sensores que transmiten al cerebro la información procedente de la superficie de la piel y del interior del organismo.

El fluir de la experiencia consciente está hecho de imágenes en constante cambio, representaciones mentales de lo que ocurre fuera y dentro de nuestro cuerpo y que son el resultado de la actividad de los sistemas cerebrales que reciben la información procedente de los sentidos. Gracias a las vías nerviosas que transmiten información desde los órganos sensoriales periféricos a la corteza cerebral, estamos continuamente al tanto de lo que ocurre a nuestro alrededor. Vista, oído, gusto, olfato y tacto son los sentidos tradicionalmente reconocidos, los que nos permiten experimentar sensaciones procedentes del exterior de nuestro

cuerpo. Menos conocida es la existencia de otros sistemas sensoriales encargados de informar al cerebro de lo que ocurre en el interior del organismo. Las sensaciones que esos sistemas nos proporcionan reciben el nombre genérico de «interocepción», porque nos permiten literalmente sentir el interior de nuestro cuerpo. Presión sanguínea, tasa cardíaca, excitación sexual, temperatura, concentración de glucosa en la sangre o movimientos digestivos son algunos de los estímulos a los que esos sentidos internos son sensibles. A veces se da a estos cambios internos el nombre genérico de respuestas viscerales, si bien sólo algunos de ellos son producidos por vísceras.

Aunque no llegamos a ser conscientes de muchos de los cambios que continuamente ocurren en nuestro organismo, todos ellos son registrados de algún modo por el cerebro. La función que tradicionalmente se ha atribuido a los sentidos interoceptivos es la de proporcionar al cerebro información acerca del estado del medio interno del organismo con el fin de mantener la homeostasis, es decir, el estado de equilibrio de una larga serie de variables como los niveles de oxígeno y nutrientes, la concentración de sal o la temperatura corporal. Pero algunos neurocientíficos contemporáneos consideran que los sistemas que informan al cerebro del estado de nuestro cuerpo pueden tener también otra función no menos importante. Esa función es nada menos que la de actuar como fundamento de nuestra experiencia consciente y formar, por tanto, parte esencial de nuestro yo. Una función a la que contribuyen igualmente otros tipos de sensaciones elaboradas a partir de la información proporcionada por sensores localizados en la piel, en los músculos y en los tendones. Una idea que ya anticipó William James, quien en la cita que abre este capítulo se preguntaba si nuestro cuerpo es simplemente nuestro o si en realidad es nosotros mismos.

FIGURA 1

Sistemas cerebrales de procesamiento de la información corporal

© Adaptado de De Jkwchui - Commons File: Cerebrum lobes.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=43762805>

Dos regiones cerebrales que intervienen en la sensación del propio cuerpo. La corteza somatosensorial recibe información procedente de la superficie del cuerpo (p. ej., sensaciones táctiles). La corteza insular procesa información procedente de los órganos internos (p. ej., sensaciones viscerales). El lóbulo temporal aparece abierto para hacer visible la superficie de la corteza insular.

La superficie de nuestro cuerpo está representada como un mapa de parcelas diferenciadas en la corteza somatosensorial, una región cortical situada en la circunvolución post-central, justo tras la cisura o surco central o de Rolando. A través de vías nerviosas que llegan al cerebro desde la médula espinal, la corteza somatosensorial recibe la información procedente de los distintos territorios que forman la superficie del cuerpo. El suave tacto del terciopelo, un cambio brusco de temperatura o el dolor punzante producido por un pinchazo accidental son experimentados gracias a la representación de la superficie de la piel en esa región cortical. La corteza somatosensorial recibe también desde

las extremidades la información que nos permite sentir su posición y movimiento, las llamadas sensaciones propioceptivas, basadas en la información proporcionada por sensores localizados en músculos y tendones.

Las sensaciones interoceptivas informan al cerebro de lo que ocurre en el interior del organismo. Estas sensaciones se basan en la información que, procedente de distintos órganos y tejidos internos, arriba a través de distintas vías nerviosas a la región cerebral conocida como ínsula o corteza insular, situada en el interior de la cisura lateral. Sed, falta de aire para respirar, un estómago lleno, frío, alteración del ritmo cardíaco o excitación sexual son algunos de los estímulos que, como se ha dicho, producen un incremento en la actividad de esta región cerebral. Mientras que la corteza somatosensorial contiene el mapa de la superficie del cuerpo, la corteza insular es el lugar en el que se halla representado su interior. Dado su papel en la representación del estado interno de nuestro organismo, no es raro que la corteza insular tenga también un papel crucial en la percepción gustativa y que ejerza el control de las reacciones viscerales de náusea y vómito a alimentos desagradables o potencialmente nocivos.

Apoyándose en los datos de los estudios neurocientíficos, autores actuales como Antonio Damasio o Bud Graig han vuelto a señalar el importante papel de las sensaciones interoceptivas como elemento esencial de nuestra vida consciente y como determinante fundamental de la experiencia de las emociones. Ésta es una idea acorde con el enfoque de la cognición corporeizada (del inglés *embodied cognition*), muy popular en la neurociencia actual. De acuerdo con este enfoque, sentir una emoción como miedo o tristeza significaría, en gran parte, sentir nuestro cuerpo en un determinado estado. Ritmo cardíaco acelerado, sudoración intensa, respiración entrecortada y tensión muscular son los componentes somáticos usuales del miedo y la ansiedad,

un patrón de sensaciones muy distinto al de la tristeza, que va usualmente acompañada de una sensación de laxitud y falta de energía. Desde este punto de vista, la experiencia de una emoción no es algo exclusivamente mental o abstracto. Por el contrario, las emociones implican tanto al cuerpo como a la mente, a lo fisiológico como a lo cognitivo, y es precisamente el componente de experiencia corporal lo que les otorga su especial intensidad subjetiva. Como también afirmaba William James en su célebre artículo sobre la emoción publicado en 1894, si despojásemos a las emociones de sus síntomas orgánicos «todo lo que quedaría sería un estado neutro y frío de percepción intelectual»³.

Hay otro sistema sensorial que es clave para completar la configuración de sensaciones que conforman la experiencia consciente de nuestro cuerpo. Se trata del sistema vestibular, en el que se basa nuestro sentido del equilibrio, la orientación espacial y el movimiento del cuerpo. La corteza vestibular, una colección de redes neuronales localizadas en la región parieto-insular del córtex cerebral, recibe la información procedente de los receptores localizados en el oído interno. La integración de la información proporcionada por el sistema vestibular con la procedente de los sistemas visual y somatosensorial es el fundamento de nuestra sensación como agentes situados en el entorno físico.

El yo y la experiencia del dolor

El modo en que el cerebro gestiona la percepción del dolor proporciona un buen ejemplo de cómo las sensaciones corporales

³ James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9(34), pp. 188-205. Una traducción al castellano se encuentra en la revista *Estudios de Psicología*, 1985, n.º 21.

contribuyen a nuestra experiencia consciente. Los especialistas en el estudio de las bases neurológicas del dolor distinguen entre sus componentes sensoriales y afectivos. La sensación de quemazón en los pies al caminar descalzos por la playa bajo el sol del verano es, en primer lugar, un estímulo físico con unas propiedades objetivas de localización, duración e intensidad. Pero, además, la quemazón se experimenta como algo fuertemente desagradable que nos hace correr a toda prisa para llegar cuanto antes a la arena húmeda. El primero es el componente sensorial del dolor; el segundo, el afectivo. Es este componente de las sensaciones de dolor el que motiva y organiza las conductas de protección de nuestro bien más preciado, el cuerpo. En la corteza cerebral, las áreas somatosensoriales que reciben la información transmitida por los receptores nociceptivos localizados en la piel son las encargadas de analizar las propiedades sensoriales del estímulo. Se ha demostrado que la actividad inducida por los estímulos dolorosos en la corteza somatosensorial es directamente proporcional a su intensidad física. Sin embargo, la actividad en otras regiones corticales, como la ínsula o la corteza cingulada anterior, está correlacionada con su evaluación subjetiva en términos afectivos. Sabemos que esto es así porque los estímulos que el sujeto experimenta como más desagradables evocan una mayor actividad precisamente en esas regiones. Esto indica que existe una clara segregación entre los sistemas neuronales encargados del procesamiento de los aspectos sensoriales y afectivos del dolor. Mientras que la corteza somatosensorial codifica los aspectos objetivos del estímulo nocivo, la actividad neuronal en la ínsula y el córtex cingulado es la responsable de que el dolor se experimente como un estado afectivo negativo.

Un llamativo resultado que pone de manifiesto la disociación entre los aspectos objetivos y subjetivos del dolor se obtuvo en un estudio en el que se manipuló la respuesta afectiva de los