



La consciencia y su significado en neurología

Meaning of consciousness in neurology

Jordi Montero-Homs

Servicio de Neurología y Neurofisiología, Hospital de Bellvitge; Neurología, Universidad de Barcelona; Clínica Tres Torres; Clínica Dexeus. Barcelona, España.

Resumen

La evaluación neurológica de la capacidad de los seres vivos para reconocer y relacionarse con la realidad es muy difícil. Sin embargo, la expansión actual de la biología gracias al espectacular avance en genética, antropología, neuroquímica y neurofisiología, junto a la solidez cada vez mayor de los conocimientos de la evolución, han dado lugar a un nuevo humanismo científico. De este modo, es posible enfocar el estudio de fenómenos como las sensaciones, las memorias implícitas y explícitas, las emociones y los sentimientos desde una visión neurológica. Es posible también reconocer en el cerebro del *sapiens* la identidad del inconsciente, las representaciones y la imaginación de la realidad. Podemos identificar los automatismos, los reflejos, la capacidad de construir relatos, la deliberación, las actividades de redes predictivas o la duda de la existencia del libre albedrío. Son gran parte de los hechos que constituyen en el momento actual el estudio neurológico de la consciencia.

Palabras clave: Consciencia. Emociones. Humanismo científico. Libre albedrío.

Abstract

Understanding the capacity of living beings to appraise and interact with reality is a rather difficult task. Notwithstanding, the amazing recent scientific achievements of researchers in Biology, Genetics, Anthropology, Neurochemistry and Neurophysiology have led, together with the ever-growing firmness of our knowledge of human evolution, to a new approach to understanding sensation, implicit and explicit memories, emotions, and feelings with neurological perspective, as a novel form of Scientific Humanism. Also, it is possible to recognize, in the brain of sapiens, the presence of the unconscious and the representation and imagination of reality. We can identify automatisms, reflexes, the construct of stories, deliberation processes, prediction networks or the complexities of ascertaining free-will. These are some of the issues constituting at present the neurological study of consciousness.

Keywords: Consciousness. Feelings. Scientific humanism. Free will.

Correspondencia:

Jordi Montero-Homs
E-mail: jmonterohoms@gmail.com

Fecha de recepción: 08-08-2024
Fecha de aceptación: 15-08-2024
DOI: 10.24875/KRANION.M24000082

Disponible en internet: 11-12-2024
Kranion. 2024;19:118-124
www.kranion.es

INTRODUCCIÓN

No es fácil desenvolverse con el término «consciencia» en el mundo neurológico. Debemos situarlo en la capacidad que tiene un ser vivo en reconocer la realidad circundante y relacionarse con ella. En nuestro idioma también se aplica a aspectos morales. Los ingleses lo diferencian con dos palabras: *consciousness* y *conscience*, respectivamente. Además, desde un punto de vista neurológico básico, también es complejo el propio término «significado» (*meaning*, en inglés), utilizado en el título de este trabajo. Tal como ha postulado Howard Fields¹, las redes cerebrales tienen, cada una de ellas, un «sentido», un «significado». Su asociación genera «representaciones». Así se establece la interfaz entre la biología y la cultura.

Edward O. Wilson²⁻⁴ no ha sido un científico convencional. De origen humilde, profesor en Harvard durante muchos años, centenares de publicaciones, dos premios Pulitzer, excelentes tratados... Wilson ha pasado por ser considerado quien más sabía de las hormigas y las termitas. Pero sus ideas son extraordinariamente profundas sobre la vida, la existencia humana y la evolución. A Wilson se le reconoce como al creador del concepto de «biodiversidad» y es enorme su conocimiento de las diferentes especies de seres vivos, de la larga historia de los animales, pequeños y grandes, y de su organización grupal. Sus ideas se han convertido en uno de los conocimientos esenciales en la cultura del siglo xxi.

En su concepto de la evolución darwiniana de los seres vivos, Wilson ha enfatizado sobre las especies predominantes. Por un lado, las que se han desarrollado a partir de una selección competitiva, desde seres unicelulares a los más complejos hasta llegar a los animales cazadores-recolectores. Frente a ellos existen las especies muy poco comunes que proliferan con éxito por su selección grupal, que luchan para la supervivencia del grupo antes que la del individuo, como por ejemplo las bacterias, las termitas y las hormigas. Se las denomina especies «eusociales». El humano es un raro animal que posee a la vez los dos tipos de modelo selectivo: la selección individual y la selección grupal. Estos niveles opuestos de selección natural generan un conflicto interno en el humano, donde conviven y luchan tendencias agresivas y dominantes por un lado, y empáticas y generosas por otro. Todos los seres humanos somos nobles e innobles, a veces simultáneamente y a menudo en estrecha alternancia. Esta es la base de las «emociones», en el eje de nuestra consciencia.

Los neurocientíficos actuales somos personas afortunadas. Estamos viviendo una segunda convergencia entre el humanismo y la ciencia. Ya se intentó con la Ilustración hace más de dos siglos, pero fracasó, probablemente por el insuficiente desarrollo de la ciencia, que no ha alcanzado un extraordinario nivel hasta la segunda mitad del siglo xx. En la actualidad, el desarrollo de una ciencia de futuro como es la antropología, avanzando junto al impresionante conocimiento de la genética, se ha unido a la explosión del fenómeno de la biología actual. Para los que hemos tenido interés en el estudio del sistema nervioso y el cerebro se abre la puerta a la posibi-

lidad de conocer los fundamentos de la consciencia, el verdadero significado de la palabra «mente» y, sobre todo, la solidez e importancia de los conceptos de sensación, emoción y sentimiento. No solamente el conocimiento de la anatomía y fisiología del sistema nervioso, sino las nuevas técnicas de exploración funcional, por imagen y por métodos de evaluación neuroquímica y genética, están permitiendo en la actualidad una realidad que Erik Kandel⁵, editor de *Principles of Neural Sciences* y premio Nobel por su protagonismo en el estudio de la memoria, ha definido como «humanismo científico».

Este artículo revisa la capacidad del cerebro de generar «representaciones» de fenómenos internos y externos al propio cuerpo y su capacidad de crear símbolos relacionados con emociones, siempre a través de las redes neuronales. Por ello, siendo una víscera que es también un órgano que genera símbolos, el significado de la actividad neuronal se produce fuera del cerebro. De esta manera, las explicaciones biológicas sobre la actividad neural no son siempre cómodas para los estudiosos de la filosofía, las ciencias sociales y las humanidades. Y los neurocientíficos no suelen buscar significados.

LA EVOLUCIÓN

La finalidad fundamental de un ser vivo es sobrevivir y reproducirse. Esto es así desde los primeros seres vivos, tengan o no sistema nervioso. Un organismo unicelular tiende a alejarse del territorio nocivo y a acercarse al lugar donde se puede nutrir y sobrevivir. La complejidad progresiva de estos seres vivos hasta llegar a seres multicelulares y a animales complejos con sistema nervioso no ha cambiado este propósito. Joseph LeDoux⁶ ha sabido exponer de forma admirable los conceptos de la biología evolutiva en su obra *Una historia natural de la humanidad* y cómo el limitado número de genes que tenemos los animales en nuestras células (19.000 el gusano *Caenorhabditis elegans*, apenas 23.000 el lector o el autor) es capaz de generar una complejidad inmensa en nuestros organismos a partir de la creación de diferentes funciones encaminadas a facilitar y desarrollar nuestra capacidad de sobrevivir y reproducirnos en el medio en el que estamos. Las formas más primarias de vida, protozoos y seres unicelulares, ya ejercen una «conducta», huyendo de lo nocivo y buscando su nutriente para sobrevivir. No es necesario tener sistema nervioso para seguir una conducta dirigida a un fin ni para aprender a repetir lo que es más adecuado. Seguimos portando la mayoría de los genes que ya poseía, hace miles de millones de años, nuestro ancestro común. La evolución ha causado una progresiva complejidad en las capacidades de cada ser vivo, bacteria, vegetal o animal, para adaptarse al medio que le tocaba. Las diferentes especies sobreviven, se reproducen, permanecen en la Tierra (Tabla 1) por un tiempo limitado, forman una gran red (no un árbol que marque grados de perfección) y contribuyen al juego de la biodiversidad. Los humanos somos uno más de estos seres vivos, y no deberíamos pensar que

TABLA 1. No somos nada

Más de 100 mil millones de galaxias en el universo
100 mil millones de sistemas estelares en nuestra galaxia (Vía Láctea)
Mínimo de un planeta por sistema estelar

seamos la escala inmediatamente inferior de los ángeles. Según Darwin, los humanos llevamos en nuestra hechura corpórea el sello indeleble de nuestro ínfimo origen, un término que el excelente antropólogo español Juan Luis Arsuaga⁷ usó para titular un texto que escribió junto al psicobiólogo Manuel Martín Loeches, a nuestro juicio de lectura imprescindible para todos los neurólogos.

Todos repetimos la famosa frase del biólogo Theodosius Dobzhansky: «Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución». Añadamos lo siguiente: «Nada tiene sentido en neurociencia si no es a la luz de la biología». Y aún más: el pensamiento filosófico de nuestro tiempo precisa una base de conocimiento biológico y neurológico. Es lo que postulan grandes maestros de la filosofía como Patricia Churchland⁸, D. C. Dennett⁹ o Andy Clark¹⁰.

Evolución del sistema nervioso

De esta forma, la evolución animal, en la línea que ha conducido al *Homo sapiens*, ha desarrollado un sistema nervioso a lo largo de centenares de millones de años, desde las escasas neuronas que se organizan en un insecto, un renacuajo o un pequeño mamífero, hasta la complejidad del animal grande y el primate y finalmente hasta nosotros. David R. Linden¹² ha descrito magistralmente este desarrollo en su obra *El cerebro accidental*. Nuestro sistema nervioso, en su evolución, es «como un helado de cucurucho» donde, sobre las redes del cuerpo en el sistema nervioso periférico (las de un gusano) ha crecido, hacia arriba, una médula (como una lagartija), un tronco cerebral y cerebelo (como en mamíferos más complejos), unos ganglios basales y diencefalo (como en los gatos) y, más adelante, un sistema talamocortical, el córtex cerebral y, como guinda del helado, el lóbulo prefrontal que caracteriza a los humanos.

Se han confirmado las ideas de William James en el siglo XIX sobre las emociones. Para Linden, Antonio Damasio¹³⁻¹⁵ y la totalidad de los neurocientíficos de nuestro tiempo, es capital la importancia evolutiva y funcional de las redes más centrales en el conjunto del encéfalo, las estructuras que anatómicamente definió Paul Broca en el siglo pasado y que constituyen el cerebro límbico. Desde el punto de vista funcional, establecen la esencia del sistema nervioso en todos los mamíferos.

Según refiere E. Wilson, una especie y sus especies hijas persiste durante un millón de años aproximadamente. Probablemente han existido unas 500.000 especies de animales grandes, de más de 10 kg (si bien, al paso que vamos, al final quizá solo quedemos los *sapiens*). Cada especie

animal ha seguido su propio desarrollo, alcanzando algunas un sistema nervioso de gran tamaño, como los elefantes, los *sapiens*, los delfines y algunas aves. La función cerebral de cada especie es crecientemente compleja. Sin embargo no podemos reconocer la consciencia de los otros animales tal como hacemos al compararnos entre los humanos. Tenemos tendencia a asegurar, por ejemplo, que nuestro perro está triste, tiene miedo o tiene recuerdos. Lo hacemos desde una interpretación antropomórfica: en el fondo estamos juzgando desde una visión humana a otro sistema nervioso que, sin duda, tiene una consciencia diferente y que no llegamos a entender.

En años muy recientes se ha producido una verdadera popularización de los nuevos conocimientos antropológicos especialmente relacionados con los primates superiores. Las publicaciones y grabaciones emitidas por TV que antropólogas como Jane Goodall han realizado con chimpancés han sido admirables. Especialmente notorios han sido también los estudios de Frans de Waal¹⁶⁻¹⁷, psicólogo, primatólogo y etólogo holandés recientemente fallecido (marzo de 2024), que han aportado gran información sobre los bonobos (una especie antes confundida con los chimpancés). Estos homínidos permiten una evaluación antropológica previa al humano y nos han ofrecido datos de gran valor para entender nuestras funciones cerebrales. Los bonobos, incluso, tienen una organización social centrada en el predominio femenino con características muy eusociales de empatía entre los miembros¹⁷. Pero la aportación más conocida en el análisis de la evolución de los homínidos proviene de Yuval Noah Harari¹⁸, cuyo libro *Sapiens* y otros posteriores han alcanzado cotas de edición extraordinarias y ha sido capaz de llegar al gran público. Todos estos conocimientos son muy necesarios para entender mejor los conceptos humanos de sensación, emoción, mente, consciencia, etc.

Los primates superiores, los homínidos, grandes simios con escaso pelo y sin cola, que caminamos erguidos con la patas de atrás, seguimos nuestra evolución desde hace cinco o seis millones de años. La especie *Homo* alcanzó su carácter de *sapiens* hace solo unos cientos de miles de años. Con el control del fuego y la organización por camadas, con fogatas nocturnas para reunirse y comer caliente, se inició el lenguaje y la relación social, adquiriendo también conductas de eusocialidad (Tabla 2). Y la capacidad de contar historias o relatos, y quizá de comenzar a generar símbolos que imaginar y representar. Probablemente esto comenzó hace 200.000 años. Nuestro cerebro se organizó adquiriendo las características de la cultura, que es también biología. Pero el cerebro del *sapiens* siguió guardando en su estructura de helado de cucurucho todas las características de los animales antiguos de los que proviene. En su casi totalidad no sabemos que las tenemos y solo las reconocemos cuando ejercemos una actividad: toser, rascarnos, hablar, acariciar, caminar o bostezar, por ejemplo. El animal ejecuta todos los llamados por Rodolfo Llinás¹⁹ «patrones de acción fijos» sin necesidad de construirlos, puesto que ya existen aprendidos desde generaciones previas de hace miles y millones de años. Son

TABLA 2. De dónde venimos...

Millones de años	
13.000	Planeta Tierra
3.800	Células procariotas (sin núcleo)
3.500	Fotosíntesis
2.000	Células eucariotas (con núcleo)
600	Organismos multicelulares
500	Plantas Primeras células nerviosas Peces
200	Mamíferos
75	Primates
60	Aves
6	Hominidos
3,5	<i>Australopithecus</i>
1,0	Control del fuego
0,3	<i>Homo sapiens</i>
0,2	Cultura, lenguaje
0,01	Cultura con historia

estos patrones automáticos de actividad los que ejecutan gestos de huida, sincinesias como el braceo al caminar, movimientos asociados, el parpadeo y tantos otros. Pero también existen estos automatismos en la esfera cognitiva y conductual: respuestas verbales inmediatas, caricias o movimientos de ataque; incluso, probablemente, muchas de las ideas y sentimientos que consideramos voluntarios solo después de haberlos manifestado, como ira, cariño, suspiros, desconfianza, agravio, etc. Es más, la cultura ha transformado movimientos y actividades cognitivas automáticas y rápidas para nuevas utilidades, por ejemplo: respuesta de sacudida (*startle*) del portero que intenta detener un penalti o en la rápida salida de una carrera de 100 metros, sincinesias de braceo para mejorar el golpe en el tenis, o sincinesias manuales de flexión de dedos en el tecleo del piano en las obras de Mozart, como me descubrió Jesús Dini, neurólogo y músico. La neurociencia moderna, con Erik Kandel a la cabeza, ha llamado a todo esto «memorias implícitas». La base del inconsciente que Sigmund Freud intuyó.

MEMORIAS, EMOCIONES, SENTIMIENTOS

Todo este inconsciente que realmente nos mueve está capitaneado por las redes que gobiernan las emociones. En el centro del cerebro de los mamíferos, en el sistema límbico, se genera la actividad que busca sobrevivir y reproducirse. No es más que la evolución y la mayor complejidad de un fenómeno que ya existía en seres vivos primitivos, incluso los

unicelulares, protozoos y por supuesto en los insectos, invertebrados y todos los que han evolucionado después. Nuestras sensaciones, en todos los animales, desde las feromonas que ya huelen las hormigas, la interocepción desde nuestras vísceras, hasta las más sofisticadas sensaciones de la visión en los humanos, generan información inmediata, una representación en nuestras redes, que se convierte en un fenómeno al que llamamos «emocional». Todavía no podemos ponerle un nombre porque son cambios en todo el cuerpo que inducen un comportamiento en el animal de protección, búsqueda de alimento, huida del peligro, apareamiento, etc. Esta emoción es el motor de la conducta del animal. Antonio Damasio^{14,15} en *El extraño orden de las cosas* y, sobre todo, en *Sentir y saber*, ha expresado de forma magistral cómo la emoción en el humano conduce a la actividad de otras redes evolutivamente más avanzadas, en los sistemas talamocorticales y en la complejidad de los hemisferios cerebrales, para generar el «sentimiento», el cual sí tiene nombre: miedo, sed, asco, ira, dolor, hambre, deseo, amor y todo lo que es capaz de expresar la poesía.

Las emociones se viven, pero no se memorizan por sí mismas. Pueden generar un sentimiento que sí puede ser memorizado. Esta es para Damasio y LeDoux la utilidad evolutiva de los sentimientos: recordar las emociones.

Creo que para los neurocientíficos inquietos es fundamental leer las numerosas publicaciones de Michael Gazzaniga^{20,21}, cuyos conocimientos clínicos sobre pacientes con desconexión interhemisférica aportan una gran claridad. En un escaso grupo de pacientes que fueron intervenidos con sección del cuerpo calloso por epilepsias rebeldes o tumores, acierta a demostrar la existencia simultánea de dos consciencias avanzadas, una por cada hemisferio, con capacidades y funciones distintas. Solo habla un hemisferio, con mayor frecuencia el izquierdo. A ninguno de los dos le interesa o importa lo que el otro hace. Y atienden a la mitad que les corresponde del mundo que tienen delante. Gazzaniga explica muy bien cuál es la verdadera función del «cerebro hemisférico» en el humano. No es el máximo responsable de la consciencia, al menos la primitiva. Se encarga de las funciones más complejas de comprensión, situación y memoria adquirida. El mantenimiento fundamental de la consciencia corresponde a circuitos más antiguos, en la base del cerebro y del tronco cerebral. Leyendo a Gazzaniga entendí, casi medio siglo después, cómo aquellos pacientes que publiqué en 1982 con mis maestros Lluís Barraquer y Jaume Peres, con síndrome de Balint²² y ceguera por lesión cortical occipito-parietal, eran capaces de sortear un laberinto. Realmente «veían» con su cerebro primitivo, el de la rana que también somos. Y su cerebro de la rana, en la base encefálica, «veía» y podía dirigir movimientos, pero no servía información al córtex avanzado de lo que estaba observando. Obviamente, los pacientes estaban conscientes, pero su ceguera real se producía en su cerebro hemisférico. No podían «imaginar» lo que veían sus redes cerebrales arcaicas.

El número de redes neuronales activas en el cerebro humano es enorme. G. Edelman²³ ha considerado que pue-

den llegar a 10 elevado a un millón. Es la actividad de 100.000 millones de neuronas conectadas por billones de sinapsis. Es un sistema de lenta conducción si lo comparamos con las redes electrónicas. Está sometido a errores. Se ha edificado a lo largo de la evolución como ha podido, construyéndose hacia delante y hacia atrás para adaptarse al medio y sobrevivir. La evolución ha trabajado como aquel operario manitas que tiene gran destreza en ir apañando soluciones con lo que tiene a mano. Además, ha ido almacenando todo lo que ha ido construyendo, que sigue allí, funcional para muchas cosas primarias. Nuestras redes neuronales no tienen la velocidad y la enorme capacidad y exactitud de cálculo de los grandes ordenadores. Su imperfección les otorga sin embargo el poder de la complejidad, del error, el uso eficiente de recursos y, como veremos, de la deliberación. Pero lo más decisivo en su diferencia con los sistemas automáticos es su gobierno por las emociones.

Antonio Damasio¹⁴ expone con claridad cómo sentir no es lo mismo que ser consciente. Las sensaciones externas y las del propio cuerpo inician las emociones y generan «imágenes». Esta capacidad de las redes cerebrales que siguen a las primarias de la sensación, estas imágenes, constituyen la percepción. Todo ello se une a la actividad de otras redes que guardan la memoria de hechos pasados o inmediatos. También de redes con memoria de futuro, de previsión. Así, el cerebro llega a una representación de lo que sucede, «imagina la realidad», tal como propuso desde Nueva York el colombiano Rodolfo Llinás¹⁹ hace ya bastantes años en su hermoso libro *El cerebro y el mito del yo*, que prologó su amigo Gabriel García Márquez.

Un ejemplo: mi sistema visual observa una manzana. Miles de millones de redes neuronales relacionadas con la manzana se ponen en marcha. Las primeras activan la sensación de la manzana en el frutero. Las secundarias definen bien la imagen. Otras aportan todo lo que me viene con mayor fuerza de las manzanas y su relación en algunas (no necesariamente todas) de mis memorias sobre el tema. Tras insistir, pueden aparecer redes que contienen memorias relacionadas menos habituales o de relación más inesperada o chocante (humor del absurdo). Al final, mi interocepción, las sensaciones del interior de mi propio cuerpo, siempre presentes, se integran en la representación e indican que esta manzana «la estoy viendo yo». La manzana, señor juez, no está en el frutero, «está en mi cerebro», «representada». Nuestro cerebro entonces puede grabar, memorizar mediante *long term potentiation* en redes centradas en el hipocampo que incrementan su excitabilidad. Es lo que ha sido denominado «memorias explícitas».

Un concepto más. La representación es una realidad que solo va a quedar grabada en mis memorias cuando se integre en una concatenación de representaciones, una detrás de otra, constituyendo un relato en el tiempo. Solo podemos grabar historias, relatos, no datos objetivos aislados. Los datos deben estar dentro de un relato. De mis representaciones durante un sueño, por ejemplo, solo quedará grabado lo que constituya una historia, si se quiere absurda y con relaciones extrañas, pero una historia. Esto lo hace el cerebro de forma automática. Siempre.

Así comenzó el camino del desarrollo de nuestra consciencia humana desde las historias que los primeros *sapiens* se contaban por la noche comiendo alrededor de la hoguera. Quizá entonces comenzó la reflexión sobre la idea de muerte, la creación de símbolos y el inicio de creencias. Con los relatos encadenados, viviendo historias, en el cerebro se estructura de este modo la realidad del «tiempo». Probablemente, sin cerebro no hay tiempo.

LA COGNICIÓN, EL «YO», LA MENTE

A todos los humanos les atraen las historias. Así podemos entender, memorizar, guardar... y además saber que lo estamos haciendo nosotros mismos. «Yo». Los niños acuden a oír un cuento, los adultos al cine, a leer novelas o a seguir los relatos de un político o de un humorista. Esta continuidad de representaciones constituye nuestra «consciencia conocida» que, debido a la inmensa cultura del *sapiens*, puede ser muy extensa. De este modo, para Damasio no todos los estados mentales son necesariamente conscientes. La «mente» corresponde al estado en que la consciencia, gracias a las emociones y la interocepción, se siente propietaria de algo que se localiza en su propio cuerpo. Pero es nuestro inconsciente, las memorias implícitas, los patrones de acción fijo, los automatismos, lo que en realidad nos mueve habitualmente.

Los postulados del filósofo inglés Andy Clark¹⁰ y también las del ingeniero Jeff Hawkins¹¹ están causando gran interés. Propone que las redes corticales que participan en las entradas y sensaciones de abajo-arriba interactúan constantemente con redes que realizan procesamientos predictivos de arriba-abajo de manera iterativa. Se producen discrepancias entre la señal esperada y la señal real, lo que conduce a un fenómeno que llama «error de predicción». Este concepto aporta una nueva idea en la función biológica de la consciencia y en su relación con el entorno, fuera del cuerpo. De este modo, Andy Clark introduce términos muy sugestivos como «predicción que influye directamente en el entorno para reducir el error», «procesamiento predictivo orientado a la acción», y sobre todo el concepto de «mente extendida» con una actividad mental que incluye objetos físicos del exterior, como el lápiz, un libro, un ordenador o un móvil.

Existen también fenómenos cognitivos en todos los mamíferos que constantemente actúan. Corresponden a los reflejos, a respuestas fisiológicas inevitables y que constituyen un mecanismo fundamental en la supervivencia y en la reproducción. Muchos son reflejos simples, como los propioceptivos (rotuliano, etc.) o los cutáneos (plantar, etc.). Pero otros son mucho más elaborados. El ruso Iván Pávlov y también toda la psicología conductista norteamericana de los años 70 del pasado siglo profundizaron en el conocimiento de los llamados reflejos condicionados. Todos conocemos bien lo que hace el perro de Pávlov y su explicación fisiológica no es complicada. Requiere pocas redes neuronales y su activación es fija y fácilmente comprensible. Sin embargo, los reflejos condicionados en animales (nosotros también) son responsables de determinadas con-

ductas, lo que los convierte en fenómenos que, al menos, puedan participar en la consciencia. Mi perro, por ejemplo, acude con rapidez a mis pies cuando suena mi teléfono y hacia la puerta cuando llaman. Y forma parte de sus memorias. Sin duda, los reflejos condicionados están siempre en medio, formando parte inconsciente de nuestra actividad consciente.

Otra actividad mezclada en nuestra consciencia es la deliberación. Se halla presente en animales primitivos y en todos los mamíferos. Precisa que el animal responda a una representación poniendo en marcha una conducta que asegura su supervivencia y reproducción. Imaginemos un leopardo en el extremo de un prado al atardecer, hambriento, que ve pasar un pequeño venado en el otro extremo. En milisegundos, su pequeño cerebro realiza un cálculo solo comparable al de un ordenador: temperatura, viento, luz, su velocidad, la velocidad de la presa, distancia, hambre... Y decide ir o no a comérselo. Generalmente se lo come. Otro ejemplo: el pequeño mamífero ante un oso atacante junto al río que en milisegundos decide: ¿Corro? ¿Nado? ¿Me subo al árbol? Piense ahora el lector en la cantidad de deliberaciones que realiza cada día. ¿Son conscientes? ¿Son automáticas? Probablemente, con la cantidad de redes neuronales que tenemos, usen mecanismos mixtos. También es cierto que, cada vez más, usamos nuestro móvil o el ordenador para tener datos seguros en nuestras deliberaciones.

En cualquier caso, uno de los grandes problemas de la idea de consciencia está en el concepto de «libre albedrío», que los anglosajones estudian con los términos *free will* y *agency*. Francis Crick, premio Nobel en 1962 como codescubridor de la estructura molecular del ADN, al final de su actividad científica se centró en el estudio de la consciencia. En 1994, en una de sus últimas publicaciones, afirmó: *We are deceived at every level by our introspection* (Nuestra introspección nos engaña a todos los niveles). El hecho evidente es que existe un potencial cortical premotor (*bereitschaftspotential*), registrado por primera vez por Hans Helmut Kornhuber y Lüder Deecke en la Universidad de Friburgo en 1964 y publicado un año después, que aparece entre 1.500 y 400 ms antes de un movimiento voluntario. Téngase en cuenta que los potenciales evocados sensitivos o motores por estimulación transcraneal se producen en poco más de 20 ms en la mano. El hecho es que si aplicamos las técnicas neurofisiológicas de medición desarrolladas por Benjamin Libet²⁴ se puede determinar el momento aproximado en que un individuo es consciente de haber tomado la decisión de mover, y esto sucede no antes de unos 200 ms previos a la ejecución del movimiento, ¡pero el potencial premotor ha aparecido mucho antes, hasta un segundo y medio! Si el lector no se lo cree, puede un día explorárselo en el laboratorio de neurofisiología de su hospital. Es lo primero que hicimos el Dr. Carlos Pastore y yo alrededor de 1991 en la única clínica barcelonesa donde podíamos realizar potenciales evocados tras leer el artículo de 1990 de L. Deecke²⁵ en *Revue Neurologique*. Mas recientemente, en 2007, Mark Hallett²⁶ (*National Institutes of Health*, Washington) publicó un estudio ex-

TABLA 3. Aportación de algunos autores al significado neurológico de la consciencia

E. Wilson	Concepto antropológico de consciencia
Frans De Waal Y. Noah Harari Juan Luis Arsuaga	La consciencia en los homínidos
A. Damasio	Cerebro límbico Relación entre emociones, consciencia, sentimientos
J. LeDoux	La deliberación
David R. Linden	Consciencia y evolución humana El inconsciente
Rodolfo Llinás	Consciencia, realidad e imaginación
G. Edelman G. Tononi	Visión científica de la consciencia
M. Gazzaniga	Cerebro hemisférico y su rol en la consciencia
Andy Clark	La mente extendida
M. Hallett	El libre albedrío
V. Ramachandran	El sí mismo La consciencia en los <i>sapiens</i>

traordinario sobre el tema en *Clinical Neurophysiology*. La realidad es que tomamos nuestras decisiones de movimiento mucho antes de que nosotros seamos conscientes de hacerlo. Los estudios con tomografía por emisión de positrones lo han confirmado. Probablemente es nuestro inconsciente complejo, inmenso e indescifrable quien está constantemente actuando, decidiendo y generando la actividad. Para M. Hallett, un hecho es la «generación de movimiento» y otro la «percepción de la volición». Solo en el momento en que efectuamos el movimiento (o expresamos la idea) sabemos que «esto lo he hecho yo», pero no antes.

Otro de los autores destacados que ha contribuido al conocimiento del significado neurológico de la consciencia (Tabla 3) es V. Ramachandran^{27,28}, neurocientífico multicultural (India, Tailandia, Cambridge, California...) que, tras la genialidad del uso de espejos en el tratamiento del dolor por miembro fantasma, ha aportado inteligentes reflexiones sobre el libre albedrío, el concepto de «sí mismo», la definición del «pensamiento» como una abstracción unida al manejo de símbolos secuenciales, así como sorprendentes observaciones como que el humano es el único animal capaz de reír, mentir, sonrojarse, ponerse en el lugar de otro o imitarlo.

NEUROCIENCIA COGNITIVA Y HUMANISMO CIENTÍFICO

Miles de millones de redes neuronales están constantemente activas en nuestro sistema nervioso. Nosotros solo creemos conocer en cada momento el significado de

dos o tres grupos de ellas centradas en un tema, las que G. Edelman y G. Tononi²³ calificaron como un «núcleo dinámico» y que se manifiesta conscientemente. El resto se ha denominado *default networks* (redes por defecto) que son perfectamente inconscientes o automáticas. Imaginemos un actor que solo vive la consciencia del representado, mientras sus redes referidas a sí mismo, activas, están en su inconsciente y no entran en su conocimiento hasta que baje el telón y vuelve a ser él. Esto es exactamente lo que le sucedió con su propio dolor crónico a una paciente que describí en mi libro sobre dolor *Permiso para quejarse*²⁹. Fenómenos similares suceden en la hipnosis, un santero en trance o las hagiofanías. La realidad es que nuestra consciencia conocida y las palabras e ideas que salen con nuestro lenguaje no son más que un producto mínimo, retrasado y seleccionado de lo que físicamente está activado. Reconocer y profundizar en estas ideas es el modo de comprender el dolor crónico, la migraña, los síntomas ahora llamados funcionales y un buen número de consultas neurológicas, como tan bien ha explicado y defiende A. Goicoechea³⁰.

Los conocimientos actuales de la neurociencia cognitiva nos obligan a ser extraordinariamente humildes. Nuestro sistema nervioso realiza en sus redes constantemente millones de procesos con significado de los que apenas reconocemos una mínima parte cuando le ponemos atención, y aun lo reconocido está transformado por la amplificación, el filtrado y la parcialidad. La inmensa mayoría de los significados son inconscientes. Cuando realizamos una actividad, la manifestamos mediante acciones de las que solo nos sentimos propietarios en el momento de llevarlas cabo (o poco después), y que muestran parcialmente y de forma incompleta lo que realmente está activo en nuestro cerebro. Expresamos así nuestras emociones y adquirimos el íntimo conocimiento de que estamos vivos, de que amamos y de que podemos ser amados.

Ha sido David Linden³¹ quien, recientemente, en un impresionante artículo en el que anuncia la proximidad de su propia muerte, realiza una descripción sublime:

«The deep truth of being human is that there is no objective experience. Our brains are not built to measure the absolute value of anything. All that we perceive and feel is colored by expectation, comparison, and circumstance. There is no pure sensation, only inference based on sensation».

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo reconocimiento a la ayuda, opiniones y aportaciones para este trabajo que me han regalado mis amigos Arturo Goicoechea y, especialmente, Josep Valls Solé.

FINANCIACIÓN

El presente trabajo no ha recibido ninguna subvención oficial, beca o apoyo de un programa de investigación destinados a la redacción de su contenido.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor no comunica conflicto de intereses en relación con el contenido del trabajo.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales

El autor declara que para este trabajo no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos

El autor declara que en este trabajo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

El autor declara que en este trabajo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial generativa

El autor declara que no ha utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni en la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fields HL. Setting the stage of pain. En: Coakley S, Kaufman K, editores. Pain and its transformations. Harvard University Press; 2007.
2. Wilson EO. El sentido de la existencia humana. Barcelona: Gedisa; 2014.
3. Wilson EO. Los orígenes de la creatividad humana. Barcelona: Crítica/ Planeta; 2018.
4. Wilson EO. La conquista social de la tierra. Barcelona: Debolsillo; 2015.
5. Kandel ER. The Brain and Behavior. En: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ, Mack S, editores. Principles of Neural Science. Fifth Edition. McGraw-Hill Companies; 2013. pp. 1-20.
6. LeDoux J. Una historia natural de la humanidad. Barcelona: Paidós; 2021.
7. Arsuaga JL, Martín-Loeches M. El sello indeleble. Barcelona: Penguin Random House; 2016.
8. Churchland PS. El cerebro moral. Barcelona: Paidós; 2012.
9. Dennett DC. Consciousness Explained. Boston: Little, Brown & Co.; 1991.
10. Clark A, Chalmers D. La mente extendida. KRR ediciones; 2011.
11. Hawkins J, Blakeslee S. Sobre la Inteligencia. Madrid: Espasa Calpe; 2005.
12. Linden DR. El cerebro accidental. Barcelona: Paidós; 2010.
13. Damasio A. El error de Descartes. Barcelona: Crítica; 1999.
14. Damasio A. Sentir y saber. Barcelona: Planeta; 2021.
15. Damasio A. El extraño orden de las cosas. Barcelona: Ed. Destino; 2018.
16. de Waal F. El mono que llevamos dentro. Barcelona: Tusquets; 2007.
17. de Waal F. Diferentes. Barcelona: Tusquets; 2022.
18. Noah-Harari Y. Sapiens. Barcelona: Penguin Random House; 2015.
19. Llinás RR. El cerebro y el mito del yo. Barcelona: Belacqva; 2003.
20. Gazzaniga MS. El instinto de la conciencia. Barcelona: Paidós; 2019.
21. Gazzaniga MS. Relatos desde los dos lados del cerebro. Barcelona: Paidós; 2015.
22. Montero J, Peña J, Genis D, Rubio F, Peres-Serra J, Barraquer-Bordas L. Balint's syndrome. Report of four cases with watershed parieto-occipital lesions from vertebrobasilar ischemia or systemic hypotension. Acta Neurol Belg. 1982;82(5):270-80.
23. Edelman GM, Tononi G. El universo de la conciencia. Barcelona: Drakontos; 2002.
24. Libet B. Mind time. The temporal factor in consciousness. Londres, Reino Unido: Harvard University Press; 2004.
25. Deecke L. Electrophysiological correlates of movement initiation. Rev Neurol (Paris). 1990;146(10):612-9.
26. Hallett M. Volitional control of movement: the physiology of free will. Clin Neurophysiol. 2007;118(6):1179-92. S.
27. Ramachandran VS, Blakeslee S. Phantoms in the brain. London: Harper Perennial; 2005.
28. Ramachandran VS. Los laberintos del cerebro. Barcelona: La Liebre de Marzo; 2008.
29. Montero J. Permiso para quejarse. Barcelona: Ariel; 2017.
30. Goicoechea A. El dolor crónico no es para siempre. Barcelona: Vergara Penguin Random House; 2023.
31. Linden David R. A neuroscientist prepares for death. Lessons my terminal cancer has taught me about the mind [internet]. The Atlantic; 30 de diciembre de 2021 [consultado: 15 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2021/12/terminal-cancer-neuroscientist-prepares-death/621114/>