

## ¿QUÉ PASA EN TU CABEZA?

El cerebro y la neurociencia  
Sara Capogrossi y Simone Macri  
Siruela, Madrid, 2015

### ¿Qué pasa en tu cabeza?

*Una introducción a la neurociencia para jóvenes*

**A**l iluminar el pasado (los orígenes, la evolución), la historia es a la vez una lente del presente y también una interesante forma de introducirse en un área del saber, por ejemplo, una disciplina científica. No todos los días tenemos la oportunidad de sumergirnos en la historia de una rama de la ciencia de la mano de sus protagonistas. No todos los días podemos entablar una conversación desenfadada, en un lenguaje coloquial y ameno, con los científicos cuyos descubrimientos fundaron un área de conocimiento. Dirigido a un lector joven, *¿Qué pasa en tu cabeza? El cerebro y la neurociencia* ofrece la oportunidad de aterrizar en el mundo de la neurociencia a través de su historia, acompañado de numerosas ilustraciones y entrevistas ficticias a célebres científicos.

Muchos han contribuido a forjar la neurociencia actual, incluidos personajes más famosos por su legado en otras áreas. Leonardo da Vinci no solo fue un conocido artista del Renacimiento italiano. Polifacético hombre del saber, también contribuyó al estudio anatómico del sistema nervioso y descubrió algunas regiones del cerebro desconocidas hasta su época. El recorrido histórico también nos ofrece la divertida extravagancia —a nuestros ojos actuales— de algunas hipótesis y concepciones pasadas. Para Aristóteles, la función del cerebro era enfriar la sangre: el cerebro no tenía papel alguno en la mente o la inteligencia; eso dependía solo del corazón. O, más recientemente (ya en el siglo XIX), los frenólogos atribuían rasgos de personalidad según el aspecto exterior de la persona: los mentirosos tenían narices largas y los inteligentes la frente ancha.

Quizás una explicación a la extravagancia —o esoterismo— en esas hipótesis pasadas es la limitación técnica: es difícil saber lo que ocurre si no se puede observar directamente. Ya sea mediante experimentos casuales, por accidentes que causan daños en el cerebro, o mediante estudios de laboratorio cuidadosamente planificados, el conocimiento científico requiere experimentación y técnicas que permitan realizar observaciones. El libro

menciona e introduce algunas de las técnicas empleadas en la neurociencia, tanto hoy como en el pasado. Un acertado énfasis en el abordaje y un homenaje a la técnica propio de las ciencias experimentales en las que tan frecuentemente —aunque no siempre— los grandes saltos conceptuales vienen asociados a revoluciones técnicas que nos permiten ver lo que antes era invisible. El libro da así algunas pinceladas sobre la forma con que los científicos generan conocimiento y el modo en que este se refina, mejora y evoluciona.

El lector también puede palpar en el libro el carácter inacabado de la neurociencia. La disciplina es joven y eso mismo puede motivar a estudiantes jóvenes a lanzarse a la aventura de investigar el sistema nervioso. Ya en la introducción, los autores manifiestan: «las neurociencias [...] nos permiten penetrar en esta maquinaria misteriosa [el cerebro] hecha de neuronas, sinapsis y neurotransmisores. Gracias a las nuevas tecnologías a nuestra disposición, se abren nuevos y cada vez más inesperados horizontes para el estudio del cerebro. Por eso hemos decidido escribir este libro en esa línea: para que tengáis la sensación de estar viviendo una aventura increíble, pero que apenas está en sus comienzos».

Por supuesto, no siempre los antepasados científicos tuvieron ideas extravagantes. Muchos acertaron, ganándose la admiración actual, al establecer técnicas, o hipótesis y teorías que, sin poder demostrar en su día, han resistido los años y el riguroso escrutinio de generaciones posteriores de científicos. Así surgieron los pilares fundacionales de la disciplina. Dos ejemplos perfectos son Cajal y Golgi —siameses de Nobel—: el segundo creó la técnica y el primero la refinó para elevarla al podio de la historia de la neurociencia al establecer la teoría neuronal y fundar la neurociencia moderna.

Estructurado en seis capítulos, el primero de ellos recorre los orígenes de la neurociencia y las primeras teorías sobre el sustrato biológico de la mente. Ahí conversamos con Leonardo da Vinci y con Paul Broca, quien descubrió en pacientes afásicos una importante zona del cerebro dedicada al lenguaje. Seguidamente (capítulo 2), el libro ofrece una introducción a la organización anatómica y celular del sistema nervioso, su desarrollo embrionario en el tiempo y el funcionamiento de sus componentes básicos, donde encontramos analogías interesantes. Para explicar la transmisión de señales, los neurotransmisores son representados como pequeñas naves espaciales que tienen que aterrizar en un determinado lugar de la nave nodriza pasando un reconocimiento preciso. Y descubrimos el potencial de acción charlando con sus descubridores (Andrew Huxley y Alan Lloyd Hodgkin) y las células gliales con Theodor Schwann.

El tercer capítulo pasea por los órganos de los sentidos. Allí encontramos una explicación al daltonismo, cuyo nombre se debe a un famoso químico que lo padecía y

que fue el primero en estudiarlo. Tras la muerte de John Dalton, sus propios ojos fueron analizados para revelar la causa de este trastorno: la ausencia de unos determinados fotorreceptores en la retina. Para introducirnos al sentido del tacto, conversamos con Charles Darwin, quien nos cuenta por qué no podemos hacernos cosquillas a nosotros mismos.

Acto seguido, nos adentramos en los pantanosos misterios del bosque neuronal, las funciones superiores y peor conocidas: desde el dolor, la felicidad, los efectos de las drogas, el amor (capítulo 4), hasta el lenguaje o la memoria, el sueño y la inteligencia (capítulo 5). Ahí, en amenas entrevistas, nos contarán sus descubrimientos la premio nóbel Rita Levi-Montalcini y Alois Alzheimer, entre otros. Llegamos al último capítulo dedicado a técnicas y temas de actualidad en la investigación en neurociencias, como son la resonancia magnética o las neuronas espejo.

Quizá los jóvenes más exigentes y ávidos de neurociencia añoren más profundidad en el libro, pero este aspecto queda compensado con infinidad de anécdotas y curiosidades. Aunque escasas, las frías listas de información —al estilo de un libro de texto— bien podrían haber sido reemplazadas por el acertado formato de entrevista e historia del resto del libro. Y quizá falte definir más la personalidad de los entrevistados para que resulten narrativamente más diferenciables.

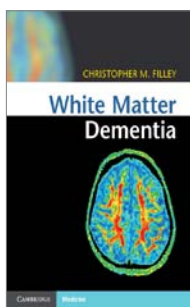
Con todo, *¿Qué pasa en tu cabeza? El cerebro y la neurociencia* es una obra interesante que puede tener

utilidad didáctica para estudiantes de 14 años o más. La lectura de una entrevista puede servir como arranque en una clase sobre el sistema nervioso para despertar la curiosidad del alumno. También contiene, a lo largo del libro y en un apéndice final, diversos experimentos sencillos que pueden realizarse en el aula para ilustrar conceptos y fenómenos. Solo un ejemplo: con taparnos un ojo y acercar una hoja de papel al rostro se puede revelar la existencia del punto ciego del ojo y así hacer a los estudiantes reflexionar sobre su explicación e ilustrar un principio anatómico de este órgano. Merecidamente, el libro al completo puede recomendarse como lectura adicional, sobre todo para alumnos con mayor interés por esta área.

Los autores son Sara Capogrossi, licenciada en biología y escritora de libros de divulgación científica, y Simone Macri, doctor en psicología, investigador del Instituto Superior de Sanidad de Italia y autor de más de cuarenta artículos de investigación en revistas internacionales y varios libros científicos.

Una amena introducción a la neurociencia, a través de conversaciones con sus protagonistas históricos, que persigue inspirar a los más jóvenes. Como se despiden los autores: «Esperamos que este libro te haya servido de guía en tu primer viaje hacia el descubrimiento del cerebro y que ojalá puedas ser el protagonista de un futuro libro de neurociencia».

—José Viosca  
Laboratorio Europeo de Biología Molecular



### WHITE MATTER DEMENTIA

Christopher M. Filley

Cambridge University Press, Cambridge, 2016

## Materia blanca

*Función en la salud, la cognición y la enfermedad*

**D**urante años, la comunidad científica se había centrado en la influencia de la materia gris sobre el conocimiento. Nadie reparaba en la importancia de la materia blanca. Hasta que Christopher M. Filley cambió la inercia que suele lastrar la ciencia y puso a la materia blanca en el lugar que le correspondía, lo mismo

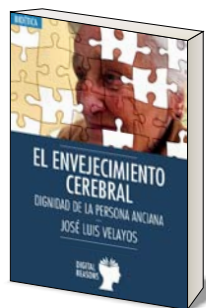
en la salud que en la enfermedad. En 1988, Filley introdujo la expresión «demencia de materia blanca», para poner de manifiesto que la pérdida de materia blanca producía un deterioro cognitivo que, si alcanzaba un grado de severidad suficiente, se convertía en demencia. Acuñó también el término corticocentrismo para denunciar esa postergación de la materia blanca. Ofrece aquí una revisión exhaustiva y sucinta de la materia blanca y la cognición a través de la exposición de la demencia y de un amplio espectro de trastornos: enfermedad de Alzheimer, lesión cerebral traumática, encefalopatía traumática crónica, lesión de la materia blanca inducida por drogas, demencia vascular, leucoencefalopatías primarias y trastornos neuropsiquiátricos. Resume un trabajo de decenios. Mucho tuvieron que ver en ese nuevo enfoque los progresos registrados en las técnicas de formación de imágenes.

La materia blanca es la parte del tejido que conforma el sistema nervioso central de los vertebrados. Consta principalmente de fibras nerviosas encerradas en vainas blancuzcas de mielina y ocupa el 50 por ciento del volu-

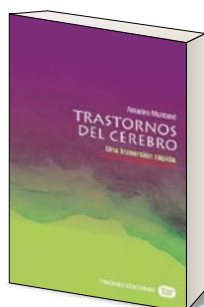
## Novedades *Otros títulos sobre psicología y neurociencias*



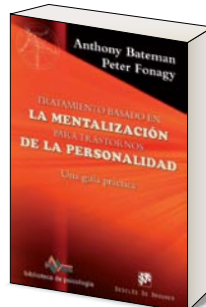
**¡¡APRENDA A ESTRESARSE!!**  
 Cómo convertir una amenaza en una oportunidad  
 José Carlos Fuertes Rocañín  
 Ediciones Díaz de Santos, 2016  
 ISBN 9788490520444  
 156 págs (14 euros)



**EL ENVEJECIMIENTO CEREBRAL**  
 Dignidad de la persona anciana  
 José Luis Velayos Jorge  
 Digital Reasons, 2016  
 ISBN 9788494377501  
 126 págs. (11 euros)



**EL LIBRO DE LOS TRASTORNOS DEL CEREBRO**  
 Una inmersión rápida  
 Amadeo Muntané  
 Tibidabo, 2016  
 ISBN 9788491172086  
 156 págs (11,95 euros)



**TRATAMIENTO BASADO EN LA MENTALIZACIÓN PARA TRASTORNOS DE LA PERSONALIDAD**  
 Una guía práctica  
 Anthony Bateman y Peter Fonagy  
 Desclée de Brouwer, 2016  
 ISBN 9788433028754  
 672 págs. (49 euros)

men cerebral. En el prosencéfalo encontramos una cantidad ingente de fibras mielinizadas, con una longitud combinada que se estima entre 135.000 y 176.000 kilómetros. Dicho de otro modo: las fibras mielinizadas de un cerebro humano podrían dar más de tres vueltas a la Tierra. Estas observaciones nos indican que los tractos mielinizados son importantes para las funciones superiores. Pero queda mucho por recorrer en el camino de la comprensión de las relaciones entre estructura y función de la materia blanca con la cognición y la emoción. La materia gris, el otro componente principal del tejido que conforma el sistema nervioso central de los vertebrados, debe su nombre al color pardo grisáceo característico; consta del soma celular de las neuronas, sinapsis y dendritas. La materia gris es el punto de coordinación entre nervios del sistema nervioso central.

Los procesos de desarrollo del cerebro y de envejecimiento muestran trayectorias marcadamente diferentes para la materia gris y la blanca. Todo el complemento cerebral de neuronas se forma durante la primera mitad de la gestación, en tanto que la materia blanca comienza a desarrollarse en el nacimiento; la mielinización ocurre principalmente en la vida postnatal. Encontramos materia blanca por todo el sistema nervioso central. La explicación tradicional de la sustancia blanca del cerebro identifica tres categorías de tractos: asociación, comisural y de proyección. Los tractos de asociación y comisurales

son los más idóneos para la cognición y emoción; en cambio, los sistemas de fibras de proyección están dedicados a funciones sensoriales y motoras elementales. Los tractos de asociación son largos (sirven para conectar regiones remotas) y cortos (unen giros adyacentes); interconectan también estructuras de materia gris intrahemisférica. El principal tracto comisural es el cuerpo calloso, masa de fibras que atraviesa la línea media de los hemisferios. En los tractos de asociación y comisurales se funda la conectividad cerebral, que integra regiones de materia gris en conjuntos neuronales funcionales.

Otro tracto esencial de materia blanca es el fórnix, que, junto con los fimbria y el alveus, sirve de vía eferente importante del hipocampo. El fórnix ocupa una posición neuroanatómica central en el sistema límbico y en el circuito de Papez; desempeña, asimismo, un papel reconocido en la memoria y las emociones. Al fórnix se le otorga una relevancia creciente en la enfermedad de Alzheimer. Hallamos también materia blanca en el interior de estructuras corticales y subcorticales de materia gris. En la corteza, la neuroanatomía clásica habla de fascículos de materia blanca (bandas externas e internas de Baillanger) que atraviesan las capas IV y V, respectivamente. Hay tractos de materia blanca que conectan el cerebelo con el resto del cerebro a través de tres pedúnculos. La signatura neuroanatómica de todo tracto de materia blanca es la mielina, aislamiento lipídico que reviste la mayoría de los



axones del cerebro e incrementa enormemente la velocidad de conducción neuronal. La mielina, una mezcla compleja de un 70 por ciento de lípidos y un 30 por ciento de proteína, rodea a los axones tras ser segregada por los oligodendrocitos. A escala neuronal, la mielina forma una vaina concéntrica a lo largo del axón; deja nodos sin mielinizar, los nódulos de Ranvier, que permiten el fenómeno de la conducción saltatoria. Dichos nódulos permiten que el potencial de acción salte de un nodo al siguiente en su curso rápido por el axón hasta dendritas y sinapsis. En virtud de ello, la materia blanca acelera drásticamente la transferencia de información por el cerebro. El reforzamiento de la conducción eléctrica facilitado por la materia blanca ha tenido notabilidad evolutiva. La mielina es una adquisición de la evolución reciente en filogenia. Se halla circunscrita casi exclusivamente al dominio de los vertebrados.

A todas las operaciones mentales podemos asociarles un correlato cerebral. Es el cerebro un órgano sumamente evolucionado y dotado de una complejidad estructural y funcional únicas. En particular, la corteza posee una historia dilatada y destacada en la actividad superior. En razón de ello, atrae con justicia el grueso de la investigación. Por lo que concierne a la arquitectura de la cognición, le sigue en prestigio la materia gris subcortical. Entre ambas áreas de materia gris reside, como el alumno de neurociencia aprende en el curso introductorio, la materia blanca. No es secundario el papel que esta desempeña en la cognición. El síndrome de demencia de materia blanca ha servido para contextualizar una amplia variedad de observaciones realizadas con las técnicas modernas de neuroimagen y descubrir la conectividad del cerebro.

Tradicionalmente, no se contaba con la materia blanca a la hora de abordar la cognición o las emociones. Nada de extrañar que tampoco se la asociara con la demencia. Pero la materia blanca merece ser objeto de atención al ser un componente cerebral crítico, no solo para el ámbito de la demencia, sino también para toda la neurología del comportamiento. La naturaleza no crea, tiene tejidos sin una significación funcional. La materia blanca aporta la macroconectividad necesaria de las redes neurales que cursan en el interior de cada hemisferio y entre los hemisferios: facilita la celeridad del procesamiento de la información y cumple otras funciones vinculadas a la conducta. La materia blanca funciona en paralelo con la materia gris, para expandir la capacidad operativa de las neuronas al posibilitar la transferencia rápida y eficiente de información, que complemente el procesamiento de la información de sinapsis y somas celulares neuronales. En *Homo sapiens*, la evolución ha producido una expansión de la materia blanca cuyo volumen supera el de la materia gris. Empezamos a saber que la primera interviene en el procesamiento de la información, en la capacidad matemática y otros dominios, entre ellos el lenguaje y destrezas de visión espacial.

—Luis Alonso

# CUADERNOS

## Mente&Cerebro



## Monografías de psicología y neurociencias

**SUSCRÍBETE**

por tan solo

**18€**

[investigaciónyciencia.es/  
suscripciones](http://investigaciónyciencia.es/suscripciones)

