



HITOS Y MITOS DEL CEREBRO

Editoras

Ana Silva

y

Antonella Arrieta

Laboratorio de Neurociencias

Facultad de Ciencias, Udelar

Hitos y mitos del cerebro / Ana Silva y Antonella Arrieta, editoras –
Montevideo : DIRAC, 2020.

146 p. : il., cuadros, fotos.

ISBN: 978-9974-0-1773-3

1. NEUROCIENCIAS 2. CEREBRO 3. NEURONA 4. RITMOS
CIRCADIANOS

I. Silva, Ana, ed. II. Arrieta, Antonella, ed.

CDU 577.25

Los conceptos vertidos en los libros editados por la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República son de responsabilidad de sus autores. Su publicación no implica que sean compartidos por las mencionadas instituciones.



Edición y maquetación: Gabriel Santoro.

Revisión de estilo: Guillermo Lamolle.

Diseño de tapas, portadillas, viñetas y figuras: Janaina Muñoz.

Diseño de viñeta del Capítulo 6: Lea y Clara Rossi (hijas del autor).

Edición DIRAC – Facultad de Ciencias – Universidad de la República

Iguá 4225 – Tel.: (+598) 2525.1711 – Fax: (+598) 2525.8617

Montevideo 11400 – Uruguay

E-mail: dirac@fcien.edu.uy

© 2020 DIRAC – Facultad de Ciencias – Udelar



Índice

Prólogo		7
Prefacio		9
LOS HITOS		13
Capítulo 1	<i>La neurona y sus contactos</i> Felipe Sierra	15
Capítulo 2	<i>Las sensaciones</i> Ana Silva	29
Capítulo 3	<i>Los ritmos circadianos</i> Bettina Tassino y Ana Silva	39
LOS MITOS		49
Capítulo 4	<i>El cerebro nos hace humanos</i> Ana Silva	51
Capítulo 5	<i>Neuronas, glías y otros tres elementos</i> Adriana Migliaro, Diego Méndez, Marcela Espino y Javier Nogueira	61
Capítulo 6	<i>El cerebro adulto no cambia</i> Francesco M. Rossi	75
Capítulo 7	<i>¿Es el mundo como lo vemos?</i> Daniel Herrera	87
Capítulo 8	<i>El cerebro funciona como una computadora</i> Leonel Gómez	103
Capítulo 9	<i>Sexo y cerebro: una relación escabrosa</i> Daniella Agrati y Natalia Uriarte	115
ANEXO		129
Capítulo 10	<i>Vientos de cambio en tiempos modernos</i> Antonella Arrieta, José Jaso y Ana Silva	131

Sea cual sea el punto de vista filosófico que se adopte, es un hecho experimentado e indudable que la manifestación de una vida intelectual superior está ligada a la función de cerebros altamente desarrollados.

Erwin Schrödinger
Premio Nobel de Física
(en *Mi concepción del mundo*, 1951)

HACE YA VARIOS SIGLOS QUE LOS BIÓLOGOS HEMOS DEDICADO la mayoría de nuestros esfuerzos a conocer la estructura y función de los seres vivos, y de esta manera explicar de la forma más precisa posible cómo los objetos de nuestro estudio han surgido, evolucionan y funcionan de la manera en que lo hacen. En la evolución de la vida en el mundo, hace aproximadamente 200.000 años, a través de la evolución del sistema nervioso, nosotros mismos como especie joven adquirimos el desarrollo de nuestro cerebro. Su complejidad es única; sus funciones nos permiten desde un funcionamiento fisiológico hasta generar cultura, desde generar memoria hasta lo que llamamos pensamiento. Conocer el cerebro es conocernos a nosotros mismos. Seguramente, el siglo XXI estará marcado por el conocimiento del cerebro y el impacto de este conocimiento será extremadamente importante para la sociedad humana, desde la bioquímica hasta la neurofisiología, desde el conocimiento de importantes patologías que nos afectan como especie humana hasta cómo aprendemos y cómo nos educamos. El libro *Hitos y mitos del cerebro* nos permite conocer con evidencia científica al cerebro humano y a un campo del conocimiento cuyas dimensiones apenas comenzamos a esbozar y cuya proyección en este siglo será extremadamente significativa para conocer y para conocernos. Aquí la evolución se mira a sí misma; es aquí donde la conciencia se manifiesta. ¡Vaya si será importante para todos nosotros y para la formación de los futuros biólogos del siglo XXI!

Juan Cristina
Prorector de Enseñanza de la Udelar
Exdecano de la Facultad de Ciencias, Udelar

Prefacio

“LA CIENCIA ESTÁ DE MODA”, ESCUCHAMOS DECIR EL OTRO DÍA. Dicho al pasar, sin pretensiones trascendentes ni ánimo de ofender, como si fuera algo normal para decir. Como neurocientíficas, no interpretamos esta frase como irreverente ni nos pareció superflua; todo lo contrario, nos cautivó y nos dejó pensando, porque, de alguna manera, en esa frase encontramos el secreto que motivó este libro. Asistimos a una revolución en materia de comunicación y es verdad que la ciencia no ha quedado ajena a esa movida. Los científicos luchamos por dejar de ser vistos como esos genios locos que hacen cosas difícilísimas encerrados en sus laboratorios. Nos interesa conquistar otro lugar en la sociedad desde el cual podamos contagiar nuestra pasión por los temas que nos seducen, comunicando nuestros hallazgos a un público amplio, y lo que es aún más importante, un lugar desde el cual podamos aportar e intercambiar con la sociedad. Nos gusta creer que empezamos a lograrlo, pero es muy claro que cuesta que estos vientos de cambio arriben a la enseñanza formal de la ciencia a nivel universitario. Este libro responde a los contenidos del curso homónimo, una propuesta novedosa y atractiva cuyo objetivo principal es brindar una primera aproximación a la neurociencia. El curso *Hitos y mitos del cerebro*, creado en 2017, se encuentra orientado a estudiantes de los primeros años de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Sin embargo, sus características y temáticas despiertan el interés de estudiantes con diversas trayectorias. Como consecuencia de la popularidad de la propuesta, y en el marco de las tareas de coordinación y organización de este curso, surgió la necesidad de diseñar un texto que pudiera acompañar a los estudiantes a lo largo de la asignatura.

¿Es cierto que usamos tan solo el 10 % de nuestro cerebro? ¿Qué tiene de especial nuestro cerebro? ¿Son las neuronas las únicas protagonistas? ¿Qué hallazgos marcaron la historia de las neurociencias? Estas son algunas de las preguntas que la propuesta de *Hitos y mitos del cerebro* lleva al aula, y que ahora acercamos al lector a través de esta iniciativa del equipo docente del Laboratorio de Neurociencias de la Facultad de Ciencias.

Hitos y mitos del cerebro, además de ser el título de la propuesta curricular y de este libro, ilustra los dos grandes ejes en los cuales se organizan los contenidos: *Los hitos*, cuyos capítulos constituyen una selección de los aportes más fundamentales para el desarrollo de la disciplina que fueron galardonados con el Premio Nobel en Fisiología o Medicina, y *Los mitos*, cuyos capítulos abordan creencias profundamente arraigadas que provienen del malentendido o de la mala interpretación de hallazgos neurocientíficos bien establecidos y que prosperan cuando las condiciones culturales los protegen de ser contrastados. También se incorpora, al final de la obra, un capítulo que describe el abordaje pedagógico y aspectos organizativos del curso que dio origen a la propuesta editorial.

La edición de este libro no persigue el objetivo de abarcar la totalidad de los temas actuales en neurociencia o realizar un completo compendio de su desarrollo histórico. Por el contrario, esta edición busca la construcción de una primera aproximación a la disciplina, sensibilizando al lector sobre algunos de los hitos que han marcado profundamente la historia de las neurociencias, e invitándolo a cultivar el pensamiento crítico y riguroso, desmitificando algunos de los mitos que se han establecido en relación a nuestro cerebro. De este modo, en la primera sección de esta obra el lector transitará por los hallazgos fundamentales sobre los contactos sinápticos y la comunicación entre neuronas, para dar paso a un acercamiento al funcionamiento de nuestros sentidos y ritmos endógenos y cómo estos dialogan con nuestro cerebro. En la segunda sección el lector se encontrará desafiando algunos saberes populares extendidos, comenzando con las características únicas de nuestro cerebro, el indiscutido protagonismo de las neuronas o la rigidez del cerebro adulto. En este recorrido se encontrará a sí mismo cuestionando la exactitud de su representación del mundo, la analogía cerebro-computadora y el carácter binario del sexo del cerebro. Aunque esta es una trayectoria posible, esta obra admite que el lector se embarque en su propio recorrido, dejándose sorprender por el primer capítulo que ante él se abra.

Coordinamos este proceso editorial conscientes del desafío, pero también del privilegio de contar con inmejorables colaboradores. Los capítulos que integran esta obra son producciones originales de los autores, docentes del Laboratorio de Neurociencias de la Facultad de Ciencias y algunos invitados de otros grupos de la Facultad de Ciencias y de la Facultad de Medicina, quienes plasmaron en papel los contenidos de sus clases en el curso *Hitos y mitos del cerebro*. Todas las contribuciones fueron revisadas por colegas de diversas instituciones en forma solidaria, y luego transitaron por la edición y unificación de estilos de Guillermo Lamolle, a quien agradecemos muy especialmente.

Debemos agradecer de igual modo el apoyo de la Comisión Asesora de Publicaciones y al sello DIRAC de la Facultad de Ciencias, a través del cual se encauzó la publicación, y la labor de edición final de Gabriel Santoro. El diseño de tapas, portadillas y edición de figuras fue llevado adelante por las editoras en colaboración con Janaina Muñoz, a quien extendemos el agradecimiento por su trabajo y entusiasmo por la propuesta. Finalmente, un agradecimiento muy especial a nuestro querido exdecano Juan Cristina, hoy Prorrector de Enseñanza de la Universidad de la República, quien nos honró al aceptar escribir la introducción.

Además de constituirse en material de apoyo para futuras ediciones del curso *Hitos y mitos del cerebro*, confiamos en que esta propuesta cautive a un público más amplio: docentes, estudiantes de secundaria y formación docente, y a todos aquellos que deseen cultivar su curiosidad sobre el funcionamiento del cerebro. En su visita a Montevideo en agosto de 2019, Rafael Yuste, neurocientífico español ideólogo de la Iniciativa BRAIN¹ y Profesor de la Universidad de Columbia en EE. UU., reflexionaba sobre todo lo que nos falta saber para entender al cerebro humano y sobre la necesidad de cambiar paradigmas para seguir adelante: “*Debemos desprendernos de las asunciones que se hicieron al comienzo del camino para proponernos entender al cerebro humano como un todo*”. Hacemos nuestras esas palabras para invitar a la lectura de este libro, no porque en él se encuentren las respuestas, sino porque está concebido para alentar la reflexión, el debate y el planteo de nuevas interrogantes.

Ana Silva y Antonella Arrieta

1. La Iniciativa BRAIN (Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies), también referida como Brain Activity Map Project, es una iniciativa de investigación colaborativa anunciada por la administración Obama el 2 de abril de 2013, con el objetivo de trazar un mapa de la actividad de cada neurona en el cerebro humano, para lo que se le ha asignado un presupuesto de más de 300 millones de dólares por año durante diez años.