

MENTE Y CEREBRO EN LA NEUROCIENCIA CONTEMPORÁNEA. UNA APROXIMACIÓN A SU ESTUDIO INTERDISCIPLINAR*

[MIND AND BRAIN IN THE CONTEMPORARY NEUROSCIENCE.
AN APPROACH TO ITS INTERDISCIPLINARY RESEARCH]

JOSÉ M. GIMÉNEZ-AMAYA Y JOSÉ I. MURILLO

Resumen: El imponente desarrollo de la Neurociencia en los últimos decenios ha puesto en evidencia su necesidad de recurrir a la interdisciplinariedad para abordar los desafíos que se le presentan. Entre ellos se encuentran aquellos que se refieren a cuestiones decisivas para la comprensión del hombre. En este artículo se defiende que, para abordarlas con eficacia, es preciso ampliar la cooperación entre las ciencias más allá del ámbito de las disciplinas experimentales. Como ilustración de esta tesis, tras una introducción sobre la importancia de la Neurociencia en nuestros días, se afronta uno de los aspectos más relevantes para la comprensión del papel que juega el cerebro en la vida y la conducta del hombre: el problema de la conciencia. La exposición se estructura señalando el marco en que se plantea este problema, para después

Abstract: Developments in neuroscience over the last few decades have made it increasingly evident that an interdisciplinary approach is essential if we are to take on the main challenges facing us. Among these are some that affect essential aspects of the understanding of the human being. In this article the view is defended that, in order to approach these issues effectively, what is needed is to broaden the cooperation between the sciences beyond the ambit of the experimental disciplines. To illustrate this thesis, after an introduction about the importance of Neuroscience in our days, the article discusses some of the more relevant aspects for the understanding of the role that is played by the brain in human life and conduct: the problem of consciousness. The explanation is structured as follows: first, the framework within which this problem is situated is set

* Este trabajo está dedicado al Profesor Mariano Artigas, que, como amante incondicional de la verdad, supo buscar y promover el trabajo interdisciplinar.

explicar sumariamente cómo lo han tratado la Neurociencia y la Filosofía. Finalmente, se presentan algunas sugerencias para desarrollar de forma fructífera un estudio interdisciplinar que permita a cada una de las ciencias implicadas realizar adecuadamente su propia aportación.

Palabras clave: Neurociencia, Mente, Cerebro, Conciencia, Interdisciplinariedad.

out, and then a summary is provided of the way in which the problem has been tackled in Neuroscience and Philosophy. Finally, some suggestions are made as to how to develop fruitful interdisciplinary study that permits each one of the disciplines involved to make appropriate contributions.

Keywords: Neuroscience, Mind, Brain, Consciousness, Interdisciplinarity.

1. INTRODUCCIÓN

La Neurociencia ha experimentado un enorme desarrollo en las cuatro últimas décadas, que la ha convertido en una de las disciplinas biomédicas de mayor relevancia en la actualidad. Ha contribuido a ello, junto con otros factores, el creciente impacto de las enfermedades del sistema nervioso en las sociedades occidentales. El incremento de pacientes que sufren accidentes cerebrovasculares, procesos neurodegenerativos —como la enfermedad de Alzheimer o la enfermedad de Parkinson—, o trastornos psiquiátricos —como la depresión o la esquizofrenia—, han llevado a las autoridades sanitarias a multiplicar los medios materiales dedicados a la investigación del cerebro y de sus alteraciones.

Desde su origen, la Neurociencia se ha caracterizado por un marcado enfoque sintético e integrador de todas aquellas ciencias dedicadas al estudio del sistema nervioso normal y patológico. Esta interdisciplinariedad, con la que se intentó aunar el trabajo de científicos básicos y clínicos, se puso especialmente de manifiesto en la década de los años sesenta y principios de los setenta con iniciativas como la fundación de la *International Brain Research Organization* (IBRO), la implantación del programa docente de esta disciplina *Neuroscience Research Program* en el *Massachusetts Institute of Technology* en Cambridge (Massachusetts, Estados Unidos) o la creación de la *Society for Neuroscience*, también en los Estados Unidos¹. La inspiración común de estos proyectos era

1. Cfr. A. ROSELL, S. DE LAS HERAS y J.M. GIMÉNEZ-AMAYA, «Neurociencia: ejemplo del abordaje multidisciplinar como estrategia eficaz en la investigación científica», en *Revista de Neurología* 27 (1998), 1071-1073; J. ILLES y S.J. BIRD, «Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience», en *Trends of Neurosciences* 29 (2006), 511-517.

la convicción de que la cooperación de los diversos puntos de vista científicos podía empujar el progreso en el conocimiento biológico y médico de una estructura tan compleja como el sistema nervioso. El impresionante crecimiento experimentado por la investigación neurobiológica en estos últimos cuarenta años ha demostrado que, como estrategia global para resolver un problema científico de grandes dimensiones, este planteamiento es muy útil y, probablemente, el mejor posible².

Desde el punto de vista histórico³, 1664 marca para muchos el origen de la Neurociencia moderna. En ese año, Thomas Willis (1621-1675) publica su conocido tratado sobre la anatomía cerebral, *Cerebri Anatome*, el primer gran intento de conocer a fondo el sistema nervioso y, muy especialmente, su porción encefálica⁴. Este médico inglés estaba muy influenciado por los escritos del filósofo René Descartes y se interesaba en particular por las implicaciones de la filosofía cartesiana en la comprensión de los trastornos mentales.

Según la doctrina cartesiana, el espíritu, como realidad simple, no podía ser la sede de la enfermedad mental, sino que esta debía encontrarse en algún lugar del cuerpo al que se encuentra unida. Con estas premisas, y muy deslumbrado también por los recientes descubrimientos de William Harvey (1578-1657) sobre la circulación sanguínea, Willis se adentra, con audaces investigaciones anatómicas y fisiológicas, en una prodigiosa búsqueda causal en el cerebro del hombre y de distintos tipos de animales, que le ha hecho merecedor del título de fundador de la neuroanatomía, de la neurofisiología y de la neurología experimental. En nuestro tiempo es especialmente recordado por una de sus aportaciones: es el primer científico que intentó asignar determinadas funciones mentales a áreas concretas del cerebro. Miembro de la *Oxford Philosophical Society*, su permanente contacto y discusión con otros profesores de disciplinas humanísticas le permitió conocer de primera mano el pensamiento filosófico de su tiempo, poniéndole en las mejores condiciones a la hora de dar una mayor coherencia a sus propias investigaciones neurobiológicas⁵.

Otra fecha de gran importancia en la historia de la Neurociencia es la del 13 de septiembre de 1848. Ese día Phineas Gage (1823-1860), un capataz que trabajaba en la construcción de los ferrocarriles en el norte de Nueva Inglaterra

2. Cfr. A. ROSELL ET AL., cit.

3. En la Tabla I se recogen algunos de los principales hitos en la historia de la Neurociencia relevantes para el contenido de este artículo.

4. Cfr. Z. MOLNAR, «Thomas Willis (1621-1675), the founder of clinical neuroscience», en *Nature Reviews Neuroscience* 5 (2004), 329-335.

5. Cfr. R. POTTER, *The Greatest Benefit to Mankind. A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present*, Fontana Press, London 1997.

en Estados Unidos, sufrió un accidente al atravesarle una barra de hierro parte de la cara y las porciones anteriores de la cavidad craneal. Gage no murió en el acto. Perdió una gran cantidad de corteza cerebral prefrontal, pero sobrevivió al accidente y pudo incluso recuperar la salud física. Pero, después del traumatismo, aunque no sufría ningún trastorno sensorial ni motor y tampoco se le detectaron alteraciones en el lenguaje o en la memoria, su personalidad experimentó un cambio notable. John Harlow (1819-1907), el médico que le atendió en el *Massachusetts General Hospital* de Boston, recogió en un artículo, que es ya parte de la historia de la Neurociencia y de la Medicina, sus observaciones sobre este paciente, en las que describe de forma penetrante y concisa, hace más de 130 años, los principales síntomas asociados a la destrucción de la corteza prefrontal humana⁶:

«Su salud física es buena, y me inclino a decir que se ha recuperado (...). El balance o el saldo, por decirlo así, entre sus facultades intelectuales y sus predisposiciones animales parece haberse destruido. Es impulsivo, irreverente (...), manifiesta una escasa deferencia hacia sus compañeros, es intolerante con sus limitaciones o con los consejos que se le ofrecen cuando no coinciden con sus deseos; es a veces muy obstinado, mas, con todo, caprichoso y vacilante, idea muchos planes de actuación para el futuro, que abandona nada más organizarlos (...). A este respecto, su mente ha cambiado por completo, tanto que sus amigos y conocidos dicen: “ya no es Gage”»⁷.

El siglo XX se inició con la concesión del premio Nobel en Medicina a Santiago Ramón y Cajal (1853-1934) y a Camilo Golgi (1843-1926) en el año 1906. La técnica de Golgi fue un poderoso método, que Cajal utilizó con finura para abordar un detallado análisis neuromorfológico del sistema nervioso. Este conocimiento microscópico de las estructuras nerviosas también aportaba correlatos funcionales de gran valor. En muchos ambientes neurocientíficos, sobre todo anglosajones, Cajal es considerado el iniciador de la etapa más moderna de la Neurociencia.

También conviene mencionar aquí que los trabajos de Sir Charles Sherrington (1857-1952) y otros en las primeras décadas del siglo pasado, que analizaron con detalle la comunicación entre las células nerviosas y favorecieron mucho el desarrollo exponencial de la fisiología del sistema nervioso y un mayor entendimiento de los fenómenos celulares que rigen el traspaso efectivo de la información nerviosa.

6. Cfr. J.M. HARLOW, «Recovery from the passage of an iron bar through the head», en *Publications of the Massachusetts Medical Society* 2 (1868), 327-347; D.E. HAINES, *Principios de Neurociencia*, Elsevier, Madrid 2003.

7. Cfr. D.E. HAINES, *Principios de Neurociencia*, Elsevier, Madrid 2003, 519.

El descubrimiento, a mitad del siglo XX, de la psicofarmacología representa otra piedra miliar en el estudio del cerebro, especialmente de los trastornos mentales. Se puede decir que, junto con el advenimiento de las poderosas técnicas de neuroimagen, es responsable en gran medida del relieve científico y social de que goza en nuestros días la Neurociencia.

Hasta 1950 no existía una terapia efectiva para tratar la esquizofrenia. El primer fármaco que resultó útil para este propósito fue la clorpromacina, cuyo hallazgo es otra pieza fascinante de la historia de la Neurociencia. El neurocirujano francés Henri Laborit (1914-1995) pensó que la ansiedad que sufrían sus pacientes antes de la cirugía se debía a la liberación masiva de la sustancia histamina, lo que también tenía el efecto adverso de interferir con la anestesia y provocar en ocasiones una muerte súbita. Para bloquear la liberación de esta amina biógena probó varios antihistamínicos intentando encontrar uno que calmase a los enfermos. Descubrió, tras varios intentos, que la clorpromacina era el mejor. Y con ello empezó a pensar que esa acción sedante de este compuesto podría ser útil también en algunos trastornos psiquiátricos. En 1952, esta idea de Laborit fue investigada por Jean Delay (1907-1987) y Pierre Deniker (1917-1998), que encontraron que la clorpromacina en dosis altas puede ser muy eficaz para calmar a personas con sintomatología esquizofrénica o maníaca depresiva que se muestran agitados y agresivos. En 1964, tras años de estudio, quedó claro que la clorpromacina y otros compuestos de la familia de las fenotiazinas tenían efectos específicos sobre la sintomatología psicótica en la esquizofrenia. Estos fármacos mitigaban o abolían los delirios, las alucinaciones y algunos tipos de pensamientos complejos y desorganizados; y, además, si se mantenía esta medicación durante la remisión de la sintomatología psicótica, la recaída de los enfermos se reducía muy significativamente. La terapia antipsicótica había entrado en la historia de la Psiquiatría, revolucionando de forma radical esta especialidad médica.

Cuando en el año 2003, Paul Lauterbur (1929-2007)⁸ de la Universidad de Illinois en Estados Unidos y Peter Mansfield (1933) de la Universidad de Nottingham en Inglaterra recibieron el premio Nobel de Medicina por sus descubrimientos sobre la Resonancia Magnética —resonancia de los átomos de hidrógeno cuando son bombardeados con ondas electromagnéticas desde un imán— y su aplicación en la obtención de imágenes médicas, era ya casi un lugar común referirse al impresionante avance que han experimentado los métodos de diagnóstico médico en los últimos años gracias a estas nuevas tecnologías. En el caso de las imágenes obtenidas del cerebro, la introducción de la

8. Cfr. el obituario publicado por *The Economist* el 4 de abril de 2007.

llamada Resonancia Magnética Funcional, que permite detectar los cambios en la distribución del flujo sanguíneo cuando el individuo desarrolla determinadas tareas sensoriales o motoras, o en distintos paradigmas cognitivos, emocionales y de motivación, también ha catapultado espectacularmente el estudio cerebral normal y patológico. Estas técnicas, junto a la tomografía con emisión de positrones —el famoso «PET», *Positron Emmission Tomography*— y la magnetoencefalografía, han sido las causantes de que la investigación en neuroimagen sea una de las pioneras en el estudio del sistema nervioso.

Con el trasfondo de estos avances, se celebró en mayo de 2002 en San Francisco (California) un simposio sobre el nacimiento de una nueva disciplina, la Neuroética, patrocinado por la prestigiosa institución norteamericana *Dana Foundation*. Este evento contribuyó a la puesta en escena de una nueva orientación que ha ido cobrando carta de naturaleza en el campo de la Bioética, y que despierta cada vez mayor interés, no sólo entre los neurocientíficos.

El extraordinario progreso de las ya citadas técnicas de neuroimagen, que están proporcionando una gran cantidad de datos sobre las funciones cerebrales, ha provocado en no pocos el convencimiento de que estamos muy cerca de desentrañar el misterio global de la organización del pensamiento humano y, en general, de todas las llamadas «funciones superiores» del hombre. Pero este salto de la ciencia a lo que parecía el inaccesible reducto del espíritu comienza a tener ya claros efectos prácticos. Aunque pueda parecer a simple vista ciencia ficción, analizando los abundantes estudios neuropsicológicos que se están realizando en la actualidad, comienza a parecer posible el proyecto de manipular la conducta humana mediante la activación y desactivación artificial de determinados centros cerebrales y de sistemas de conexiones que rigen el funcionamiento unitario del sistema nervioso⁹. De este modo, las manipulaciones encaminadas a obtener modificaciones en la conducta personal o colectiva podrían invadir el mundo de la educación, el derecho o la política, por citar sólo algunos ámbitos capitales de la actividad humana. Los evidentes riesgos que entrañan estas posibilidades suscitan la necesidad de tener en cuenta la ética a la hora de enmarcar las investigaciones y las posibles intervenciones en el cerebro del hombre¹⁰. También en este punto resulta obvio que la Neurociencia se encuentra abocada a dialogar con otras disciplinas. La misma presencia en la men-

9. Cfr. S.J. MARCUS (ed.), *Neuroethics: Mapping the Field*, The Dana Foundation Press, New York 2002; T. FUCHS, «Ethical issues in neuroscience», en *Current Opinion in Psychiatry* 19 (2006), 600-607. Este último artículo es una revisión muy completa sobre la Neuroética con una bibliografía muy actualizada hasta 2005.

10. Cfr. T. FUCHS, cit.

cionada reunión de San Francisco de abogados, periodistas, filósofos y políticos, junto con los neurocientíficos lo ponía de manifiesto¹¹.

Pero el paso de la Neurociencia a la vanguardia de las ciencias, y no sólo de las biomédicas, no se debe tan sólo a los espectaculares avances científicos, sino también a la gran cantidad de preguntas clave sobre la biología del sistema nervioso que quedan todavía por contestar, que la convierten en un campo especialmente atractivo para la investigación. En efecto, nos enfrentamos al difícil reto de comprender cómo funciona un organismo de manera unitaria y cómo desarrolla sus actividades más complejas y elaboradas. Por eso se entiende que algunas de esas preguntas se cuenten entre las últimas grandes incógnitas de la investigación biológica.

Ahora bien, cuando nos referimos a lo específicamente humano, más allá de lo que se puede calificar como una simple dificultad científica, es preciso reconocer que nos encontramos ante un terreno rodeado de misterio. Y buena parte de ese misterio se concentra en torno a lo que se ha venido a llamar las relaciones mente-cerebro.

2. LA NEUROCIENCIA ANTE LAS RELACIONES MENTE-CEREBRO

Los novedosos métodos de la Neurociencia moderna y la relevancia de sus resultados, además de manifestar con claridad lo mucho que nos queda por saber acerca del funcionamiento del cerebro, han supuesto un impulso decisivo para volver a plantear el clásico problema de las relaciones entre la mente y el cerebro. Quizá lo más característico de la nueva situación es que el problema parece haber dejado de ser un monopolio de la Filosofía, y se ha convertido en ineludible para la misma ciencia.

En este planteamiento, se entiende por cerebro el centro biológico que recibe los estímulos del medio interno y externo al individuo, los integra entre sí y con la experiencia cognitiva, emocional y de motivación acumulada, y, finalmente, da lugar a la respuesta o respuestas correspondientes dentro o fuera del organismo, cuyo funcionamiento puede ser abordado mediante los métodos de la ciencia experimental; y por mente, el conjunto de actividades y procesos psíquicos conscientes e inconscientes, especialmente de carácter cognitivo o afectivo, tal como comparecen en la experiencia subjetiva o en la medida en que se encuentran referidos a ella. Se denomina «problema» mente-cerebro

11. Cfr. S.J. MARCUS, cit.

porque —al menos tal como se plantea ante nosotros mismos— por un lado poseemos experiencias subjetivas y por otro somos capaces de examinar científicamente los órganos materiales implicados en ellas, sin que la unidad de ambas perspectivas sea fácil de encontrar¹².

En este terreno se plantean preguntas de gran calado desde el punto de vista filosófico y neurocientífico: ¿son las actividades mentales distintas o idénticas a los procesos cerebrales? Para los que piensan que ambos son lo mismo, la pregunta que surge espontánea es: ¿a qué se debe en ese caso la ilusión de que nos parezcan diferentes? Por su parte, quienes consideran que la explicación de la mente debe encontrarse en la actividad del cerebro deberían preguntarse, en cambio, cómo los procesos cerebrales producen los procesos mentales. Y, para aquellos para los que la mente tiene una cierta independencia respecto del cerebro, resulta obligado plantearse si se puede o no separarlos nítidamente y cómo se relacionan entre sí¹³.

De entre las preguntas particulares que se abren en este estudio de las relaciones mente-cerebro, resultan especialmente interesantes las que se refieren a la conciencia. Y esto por varios motivos. Por una parte, porque, como ha definido recientemente la revista *Science* en un número especial por su 125 aniversario, el estudio de la conciencia es uno de los retos científicos más importantes para los próximos años¹⁴. Y, por otra, porque este estudio ocupa a filósofos de diversas tradiciones intelectuales. Esto explica que el también llamado «problema de la conciencia» sea uno de los que más peso han tenido en la rehabilitación del diálogo interdisciplinar entre la Neurociencia y la Filosofía.

De todos modos, la misma apertura del diálogo ha servido ante todo para poner de manifiesto las dificultades que entraña. Y es que, aunque la conciencia parezca un fenómeno claro y patente, no resulta tan fácil definirla y acotarla, teniendo en cuenta especialmente los condicionamientos que imponen las diferentes tradiciones científicas o intelectuales a las que se pertenece —no siempre fáciles de armonizar— o, más aún, los que derivan de la ignorancia de dichas tradiciones, que suele llevar a las simplificaciones y los malentendidos. Esto explica que este diálogo reclame una especial honestidad y un gran rigor intelectual. De lo contrario, es más que posible llegar a posiciones cerradas, a veces de

12. Cfr. D.J. CHALMERS, *Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings*, Oxford University Press, Oxford 2002.

13. Cfr. J.D. MORENO, «Neuroethics: an agenda for neuroscience and society», en *Nature Reviews Neuroscience* 4 (2003), 149-153.

14. Cfr. G. MILLER, «What is the biological basis of consciousness», en *Science* 309 (2005), 79; B. BEAKLEY y P. LUDLOW, *The Philosophy of Mind. Classical Problems/Contemporary Issues*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts 2006.

alto contenido ideológico, que no sólo no aportan nada a su solución, sino que pueden presentarse de tal modo que hagan impracticable un verdadero progreso en el conocimiento y un acercamiento entre los diversos métodos y posturas¹⁵.

Comenzaremos este apartado del trabajo exponiendo algunos intentos de clarificación terminológica, para pasar a continuación a una exposición de las principales hipótesis y teorías de los más conocidos neurocientíficos interesados en este estudio.

2.1. *Clarificación terminológica sobre el análisis neurobiológico de la conciencia*

Hemos empleado la palabra «conciencia» en los términos definidos por el filósofo de la mente David Chalmers, de la Universidad Nacional de Australia¹⁶, que señala que en el estudio de la conciencia podemos distinguir dos problemas claramente diferenciados.

Por una parte, nos enfrentamos a lo que él denomina el problema «fácil» de la conciencia (*easy problem of consciousness*), que se refiere a la distinción en el campo de las funciones biológicas y de los procesos mentales entre aquellos que son inconscientes y los que podemos calificar como conscientes. Gran parte de la experiencia sensorial y nuestras conductas planificadas son conscientes. Otras dimensiones de nuestra actividad, como el control del corazón o de los procesos digestivos, la organización de la musculatura de la extremidad superior para lograr escribir o atrapar algo, y otras muchas de las actividades orgánicas de nuestro medio interno son inconscientes. Para muchos autores el problema de la conciencia se refiere a la distinción entre computación mental consciente o inconsciente, y estriba en identificar las estructuras nerviosas implicadas en su realización, y en entender cómo y por qué es posible que nuestro sistema nervioso sea capaz de estructurarse de esta manera.

Pero este empeño parece aportar poca cosa a la hora de entender la conciencia tal como aparece desde la perspectiva interna. Por eso cabe hablar del problema «duro» o «difícil» de la conciencia (*hard problem of consciousness*), que consiste, según este autor, en explicar cómo se produce en nosotros la experiencia de nuestra propia identidad, la sensación de «darnos cuenta» y de que

15. Cfr. A. MACINTYRE, *Tras la Virtud*, Crítica, Barcelona 2004. Se podría decir que en este tema de las relaciones mente-cerebro ocurre algo parecido a lo que señala este autor con respecto a los debates morales en la Ética contemporánea. Ver también nota 57.

16. Cfr. D. CHALMERS, cit.

somos, de alguna manera, «dueños» de nosotros mismos y de nuestra actividad; en otras palabras, la autoconciencia en general.

De entrada, se puede afirmar con rigor que, en su estado actual, nuestros conocimientos sobre la biología de los procesos cerebrales se revelan a todas luces insuficientes para dar una respuesta satisfactoria a este último problema. Aun cuando en muchos foros neurocientíficos se insiste en que los dos «problemas» se tienen que explicar en virtud de complejos mecanismos neurobiológicos de nuestro sistema nervioso, parece claro que una aproximación adecuada escapa a los paradigmas de exploración de que disponemos en la actualidad¹⁷. Muchos califican este punto de discusión filosófica y científica como un «misterio»¹⁸, y no pocos opinan que está aún muy lejana la respuesta definitiva. Los hay incluso que afirman que tal vez nunca lleguemos a conocerla¹⁹. Así, por ejemplo, para Colin McGinn, actualmente profesor de filosofía de la Universidad de Miami, aunque la conciencia es fruto exclusivo de nuestro cerebro, la organización morfofuncional de nuestro sistema nervioso hace imposible que podamos con él resolver este denominado «misterio» de nuestra vida²⁰.

2.2. *La Neurociencia moderna ante el problema de la conciencia*

Detengámonos ahora brevemente en las opiniones de algunos de los neurobiólogos que han abordado este tema. No nos proponemos ser exhaustivos, sino más bien individualizar algunas de las líneas maestras del estudio neurobiológico de la conciencia, de modo que podamos ponerlas en relación con las tesis avanzadas desde la Filosofía.

17. Cfr. P. SMITH CHURCHLAND, *Brain-Wise. Studies in Neurophilosophy*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts 2002; P. SMITH CHURCHLAND, «A neurophilosophical slant on consciousness research», en *Progress in Brain Research* 149 (2005), 285-293; S. PINKER, «The mystery of consciousness», *Time*, February 12 (2007), 39-46.

18. Cfr. T.D. ALBRIGHT, T.M. JESSELL, E.R. KANDEL y M.I. POSNER, «Neural science: a century of progress and the mysteries that remain», en *Neuron* 25 Suppl (2000), S1-S55.

19. Cfr. S. PINKER, «The mystery of consciousness», en *Time*, February 12 (2007), 39-46. Consultar especialmente el comentario que hace C. McGinn en la página 42 del citado artículo y que titula significativamente como «An unbridgeable gulf». En esta misma línea de razonamiento, también se puede consultar otro artículo de divulgación recientemente publicado en la revista *The Economist* el 23 de diciembre de 2006 dentro de un estudio especial sobre el cerebro titulado «A survey of the brain» en las páginas 11-12 y que titulan, también de forma significativa, «I think, therefore I am, I think. Consciousness awaits its Einstein». Cfr. también J. TOLSON, «Is there room for the soul? New challenges to our most cherished beliefs about self and the human spirit», en *U.S. News & World Report*, October 23 (2006), 57-63, donde también se muestran las opiniones de algunos de los más conocidos neurocientíficos interesados por este tema.

20. Cfr. C. MCGINN, *Consciousness and Its Objects*, Oxford University Press, Oxford 2004.

En esta empresa, hay que deshacer, ante todo, un prejuicio. Cuando se considera desde fuera, la perspectiva neurocientífica puede producir la impresión de que en ella los problemas se encuentran adecuadamente enmarcados y de que, si falta una solución, tan sólo es preciso esperar a que los nuevos experimentos vayan arrojando luz sobre lo que todavía no se sabe. Pero la realidad demuestra que los problemas que se quieren resolver no siempre se encuentran bien planteados, y que, a menudo, el modo de abordarlos de la Neurociencia no es compatible con las aproximaciones filosóficas²¹.

Simplificando un poco, se pueden dividir las opiniones o teorías de los diferentes neurocientíficos en cuatro grandes grupos: a) el conductismo; b) el monismo reduccionista que incluiría el materialismo eliminativo; c) el dualismo neurofisiológico; y d) el fisicalismo no reduccionista.

El *conductismo*, que fue dominante en la Psicología durante buena parte del siglo pasado, considera que el objeto de dicha ciencia es la conducta. Desde su constitución como tal, la Psicología se había entendido como el estudio de la mente, sin la cual parecía imposible entender la conducta humana; pero las dificultades de aplicarle el método experimental animaron a algunos científicos a prescindir de ella a la hora de estudiar la conducta. Puesto que la conducta, entendida como la respuesta del organismo a unos determinados estímulos, puede ser observada y medida, parecía posible prescindir de los procesos mentales a la hora de explicarla. El objetivo de la Psicología sería, por tanto, enunciar las leyes que rigen las relaciones entre los estímulos y las respuestas. Del mismo modo que la Mecánica de Newton lograba estudiar las fuerzas atractivas entre las masas desentendiéndose de otras cualidades de los cuerpos, se postulaba que se podía considerar la mente como una «caja negra», desentendiéndose de sus estados y de su funcionamiento interno. John B. Watson y B.F. Skinner²² son dos representantes señalados de esta postura, que podríamos denominar *conductismo metodológico*.

El *monismo reduccionista*, por su parte, niega que la mente sea realmente distinta del cerebro y trata de explicar los fenómenos mentales y, en concreto, la conciencia —también la autoconciencia— en términos físicos o biológicos. Para esta postura la distinción entre la mente y el cerebro responde a la insuficiencia actual de nuestros conocimientos sobre los procesos cerebrales, pero el

21. Cfr. T. FUCHS, cit.; J.R. SEARLE, «Towards a Science of Consciousness». Conferencia impartida en 2006 en el Center for Consciousness de la Universidad de Arizona en Tucson, Arizona, Estados Unidos. Recogida en el programa «The Philosopher's Zone» de la ABC National Radio de Australia el 20 de enero de 2007; J.M. GIMÉNEZ-AMAYA, «Cerebro y alma», en *La Gaceta de los Negocios*, 21 de febrero de 2007, 55.

22. Cfr. B. BEAKLEY y P. LUDLOW, cit.; G. GRAHAM, «Behaviorism», en *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, July 25, 2005 (<http://plato.stanford.edu>).

desarrollo científico futuro permitirá reducir los estados mentales a fenómenos puramente materiales que tienen lugar en el cerebro.

Algunos neurocientíficos interesados en las relaciones mente-cerebro y en el estudio de la conciencia, se decantan favorablemente por asumir el *materalismo eliminativo*. Los estados mentales de los que hablamos en el lenguaje ordinario —creencias, deseos, sentimientos, intenciones— no existen realmente y deben ser sustituidos por una estricta concepción biologicista, que parta de la idea de que las actividades cognitivas son en última instancia actividades del sistema nervioso²³. En muchos casos, se propone una inversión del procedimiento habitual de la investigación de los procesos cognitivos, que, partiendo de las actividades cognitivas de los seres humanos —pensar, hablar, recordar, aprender—, pasan a individuar las operaciones cerebrales que pueden producirlas; y se propone sustituirlo por una aproximación de abajo arriba: empezar por comprender el comportamiento físico, químico, eléctrico o filogenético de las neuronas, y sólo después, tratar de comprender desde esa aproximación científica lo que sabemos intuitivamente sobre nuestras actividades cognitivas y afectivas.

De entre los numerosos neurocientíficos que se han sumado de un modo u otro a esta visión de las relaciones mente-cerebro y del problema de la conciencia podemos destacar los siguientes: Francis Crick, Christof Koch, Susan Greenfield, Antonio Damasio, Michael Gazzaniga y Stuart Hameroff.

Francis Crick (1916-2004), premio Nobel de Medicina por el descubrimiento de la estructuración en doble hélice del ADN, ha dedicado la última etapa de su vida científica al estudio de la conciencia en el *Salk Institute* de La Jolla en Estados Unidos junto con su colaborador Christof Koch, en la actualidad investigador en el *California Institute of Technology*. Estos autores han buscado los correlatos neuronales mínimos necesarios para dar lugar a un aspecto específico de la conciencia. Crick ha señalado en su conocido libro *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*, que todas nuestras alegrías y sufrimientos, nuestras ambiciones y memorias, el sentido de nuestra identidad y de nuestro libre albedrío, no son más que el funcionamiento de amplias redes neuronales y de las moléculas asociadas a estas conexiones neurales²⁴, y ha llegado incluso a proponer el núcleo reticular del tálamo como un centro nodal para la conciencia del individuo²⁵.

23. Cfr. B. BEAKLEY y P. LUDLOW, cit.; J. TOLSON, cit.; S. PINKER, cit.

24. Cfr. F. CRICK, *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*, Scribner, New York 1995; C. KOCH, *The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach*, Roberts & Company Publishers, Englewood Colorado 2004.

25. Cfr. F. CRICK, «Function of the thalamic reticular complex: the searchlight hypothesis», en *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 81 (1984), 4586-4590; F. CRICK y C. KOCH, «Constraints on cortical and thalamic projections: the non-strong-loops hypothesis», en *Nature* 391 (1998), 245-250.

Para Susan Greenfield, profesora de Farmacología en la Universidad de Oxford y directora de la *Royal Institution of Great Britain*, la conciencia es una realidad continuamente variable, que existe en diversos grados y en cuya estructuración son muy importantes las redes neuronales, que se extienden sobre amplias zonas de nuestro cerebro, y los marcadores bioquímicos, que actuarían como neuromoduladores para que estas asociaciones de células puedan actuar de forma unitaria en muy poco tiempo. Estos neuromoduladores estarían en la base de nuestro estado de ánimo, sentimientos y emociones. Y las emociones son para esta neurocientífica la forma más básica de conciencia²⁶.

Antonio Damasio, profesor de Neurociencia y Director del *Brain and Creativity Institute* de la Universidad Southern California y autor muy conocido por sus libros en los que ha intentado establecer puentes entre la Neurociencia y la Filosofía, sostiene que la explicación de la conciencia debe buscarse en los trabajos de la biología evolutiva y de la psicología. Los mapas genéticos de nuestro sistema nervioso son la base sobre la que se crean posteriormente los mapas sensoriales y motores, que favorecen de manera definitiva la interacción de los organismos con el medio ambiente; este medio ambiente es, a su vez, un gran refuerzo para la continua modificación y progreso de dichos mapas nerviosos. En el caso de la especie humana, hay que contar con el poderoso complemento de un lenguaje muy bien estructurado que, todo en conjunto, permite la emergencia del yo —la autoconciencia—, que se hace consciente en nuestro ser y en el de los demás. Esta arquitectura de conocimiento que nos proporciona nuestro cerebro es la solución al llamado problema de la conciencia. En realidad para Damasio, nuestra existencia es una larga marcha desde los genes hacia la cultura a través de nuestro sistema nervioso, que está diseñado y preparado para ello²⁷.

Para Michael Gazzaniga, profesor de Psicología en la Universidad de California en Santa Bárbara y director del *SAGE Center for the Study of the Mind*, la conciencia es una propiedad emergente de nuestro sistema nervioso y no una entidad por sí misma; de alguna manera es la respuesta al concierto de muchas redes neuronales que se forman en centros corticales y subcorticales, y que hacen posible esta experiencia que como viene se va al cesar la actividad neural²⁸.

26. Cfr. S. GREENFIELD, *The Private Life of the Brain: Emotions, Consciousness, and the Secret of the Self*, John Wiley & Sons, Inc., New York 2000.

27. Cfr. A. DAMASIO, *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*, Harcourt, New York 1998.

28. Cfr. M. GAZZANIGA, *Nature's Mind*, Basic Books, New York 1992; M. GAZZANIGA, R. IVRY y G.R. MAGUN, *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, W.W. Norton, New York 2002.

Stuart Hameroff, profesor de Anestesiología y director del *Center for Consciousness Studies* de la Universidad de Arizona, sostiene una hipótesis compleja asociada a otra del famoso físico de la Universidad de Oxford, Roger Penrose. El problema que afronta este último es el de comprender las matemáticas, que no sólo implica la capacidad de seguir unas reglas concretas, sino la de captar el significado de los conceptos matemáticos. Si los niveles fundamentales de la realidad, como parece sugerir la física cuántica, son más adecuados a la información que a lo que la física clásica entiende por materia, la conciencia podría ubicarse en la frontera entre el mundo cuántico fundamental de la información y el mundo físico clásico, que sería mucho más accesible a nuestros sentidos. De esta manera, Penrose propone que la conciencia es un cuanto computacional en el cerebro, un «colapso» infinitesimal de información cuántica dentro de la información clásica que corresponde a las células del sistema nervioso. Hameroff ha sugerido que un posible lugar para que se lleve a cabo ese «colapso» a nivel microscópico serían los microtúbulos celulares, que representarían unas proteínas computacionales ubicadas dentro de las dendritas de cada neurona. Sería como una visión sofisticada de una máquina con vida o de un computador biológico perfectamente asociado a nuestro cuerpo²⁹.

Aunque el monismo reduccionista y, más concretamente, el materialismo eliminativo es una postura aceptada por muchos neurocientíficos en la actualidad, también resulta oportuno señalar que también hay algunos que han avanzado recientemente la tesis de corte dualista. La más conocida de ellas es la sostenida por el prestigioso neurobiólogo australiano John Eccles, premio Nobel de Medicina en 1963, a la que, en ocasiones, se ha denominado *dualismo neurofisiológico*³⁰. Según Eccles, el cerebro no puede dar cuenta de la conciencia y de las actividades que derivan de ella, por lo que hay que admitir la existencia autónoma de una mente «autoconsciente» distinta de él mismo, que no es ni material ni orgánica y que ejerce una función superior de interpretación y control de los procesos neuronales. Eccles encuentra el fundamento de su hipótesis dualista en la teoría de Karl Popper según la cual lo real se distribuye en tres mundos —que recuerdan la distinción platónica entre el mundo sensible y el inteligible—: el de la realidad física, el de los fenómenos mentales y el de los productos culturales o espirituales tales como las ideas, instituciones sociales, etc.

29. J. TOLSON, cit.; R. PENROSE, *The Emperor's New Mind. Concerning Computers, Minds, and the Law of Physics*, Oxford University Press, Oxford 1989; S.R. HAMEROFF, A.W. KASZNAK y A.C. SCOTT, *Toward a Science of Consciousness. The First Tucson Discussions and Debates*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts 1996.

30. Cfr. K. POPPER y J.C. ECCLES, *The Self and Its Brain*, Routledge, New York 1983.

Para Eccles, mientras que el cerebro está contenido en el mundo de la realidad física, la autoconciencia pertenecería al mundo de los fenómenos mentales, que es irreductible a aquél, aunque entre ambas existan interacciones. Así, por ejemplo, las informaciones sensoriales que el cerebro procesa e integra se transforman en experiencias subjetivas. En sentido contrario, la mente autoconsciente es capaz de desencadenar y controlar determinados procesos neuronales, que le permiten realizar un cálculo, hablar o realizar cualquier conducta libre. Este autor propone algunas hipótesis sobre cómo y dónde se lleva a cabo esa interacción. En cualquier caso, para este neurocientífico, la unidad de la mente no se puede encontrar en el cerebro, entendido como un órgano físico, sino que se da en el nivel de lo mental, que es distinto y hasta cierto punto independiente de él.

Entre otras alternativas al monismo reduccionista, que a menudo se presenta como la única postura adecuada, también se encuentra el *fisicalismo no reduccionista* propuesto por Malcolm Jeeves, Profesor de Psicología de la Universidad de St Andrews en Escocia, y Warren Brown, profesor de Psicología en el *Fuller Theological Seminary* en California. Estos dos profesores han liderado un proyecto financiado por la *Templeton Foundation* que, tras una colaboración de dos años con otros colegas interesados, ha dado lugar a un libro titulado *Whatever Became of the Soul? Scientific and Theological Portraits of Human Nature*³¹. Para estos autores, su «fisicalismo» estriba en sostener que no es necesario postular para el alma (*soul*) o la mente (*mind*) una segunda entidad metafísica. Para esta postura, que pretende separarse del reduccionismo, el alma o la mente están fisiológicamente expresadas o encarnadas en nuestra persona, pero no cabe una explicación exhaustiva de esta en virtud de un análisis exclusivamente biologicista. De este modo, se pretende reconciliar de una manera unitaria el monismo y el dualismo antes expuestos y, por ello, en ocasiones no han negado denominar a esta teoría «monismo dual» o en inglés *dual-aspect monism*. Su propuesta se encamina a reconciliar nuestros puntos de vista sobre cuerpo y alma —mente y cerebro— considerándolos en el conjunto de la persona. «Nosotros somos almas, no tenemos almas», señalan como una frase que pretende resumir acertadamente su pensamiento.

31. Cfr. W.S. BROWN, N. MURPHY y H.N. MALONY, *Whatever Happened to the Soul? Scientific and Theological Portraits of Human Nature*, Fortress Press, New York 1998; W.S. BROWN y M.A. JEEVES, «Portraits of human nature: reconciling neuroscience and christian anthropology», en *Science and Christian Belief* 11 (1999), 139-150. Cfr. también el trabajo de G. EASTERBROOK, «Science and God: a warning trend?», en *Science* 277 (1997), 890-893.

3. VISIÓN FILOSÓFICA DE LAS RELACIONES MENTE-CEREBRO

El problema de la conciencia no es solamente un tema de la Neurociencia. También, si nos atenemos a los criterios históricos, se podría decir que es y, en primer lugar, de lo que entendemos por Filosofía. Por ello y, aunque no se trate de una exposición exhaustiva, parece conveniente presentar aquí el marco en que se mueven gran parte de los filósofos actuales que abordan este tema. De entre ellos, prestaremos especial atención a aquellos que suelen ser más citados en los debates interdisciplinarios, que pertenecen a menudo, de uno u otro modo, a la tradición analítica anglosajona, dentro de la cual se ha gestado la disciplina que se suele denominar *Filosofía de la mente*³², no sin antes enmarcarla brevemente en la historia de la Filosofía.

3.1. *Apuntes históricos de las relaciones mente-cerebro*

El problema mente-cerebro no ha tenido que esperar para plantearse a los desarrollos contemporáneos de la ciencia. Que el cerebro estaba implicado en la ejecución del conocer y del querer es una constatación antigua, que seguramente se desarrolla al comprobar que las lesiones de la cabeza pueden provocar un deterioro de los procesos mentales. No obstante, el mismo Aristóteles todavía vacila a la hora de atribuir una función al cerebro, a pesar de que ya en su tiempo hubo quienes defendieron que el cerebro era la sede orgánica de la actividad espiritual. Sea como fuere, en la Edad Media, en filósofos árabes como Avicena, que unía la práctica de la medicina al cultivo de la Filosofía, y también en pensadores cristianos, la tesis de que el cerebro es el órgano implicado en la actividad cognitiva y afectiva del hombre y el que explica enteramente la conducta animal es algo pacíficamente poseído.

El desencadenante del «problema» mente-cuerpo (mente-cerebro) consiste en el descubrimiento de la mente como una realidad distinta de la materia³³. El padre de esta distinción es Platón. Para él, lo claramente real son las ideas. Esta tesis, que para una mentalidad empirista puede resultar peregrina, se apoya en la constatación de que, mientras que el mundo sensible es fugaz e inestable, las ideas son eternas e inmutables. Por eso, parece más ló-

32. Cfr., entre otros, E.J. LOWE, *Filosofía de la Mente*, Idea Books, Barcelona 2000; y M. PAUEN, *Grundprobleme der Philosophie des Geistes. Eine Einführung*, Fischer, Frankfurt 2001.

33. Cfr. J.I. MURILLO, «El nacimiento de la antropología griega», en *Studia Polaina* 7 (2005), 7-23.

gico considerar que son las realidades sensibles las que se parecen a las ideas y no al revés³⁴.

La crítica más certera a la tesis platónica procede de su discípulo Aristóteles. Para este autor, las ideas tienen muchas ventajas sobre los seres sensibles, pero ni están vivas ni sirven para explicar la actividad y el movimiento. Aristóteles afirma que las ideas se encuentran en la mente, en la acción del intelecto, que con ellas conoce la realidad, y que es éste, por tanto, lo verdaderamente separado de la materia y, en consecuencia, incorruptible e inmortal. Ahora bien, si el principio de la mutabilidad del mundo sensible es la causa material, el intelecto debe estar desprovisto de ella. No obstante, con este razonamiento Aristóteles no consigue resolver totalmente el problema del dualismo, pues deja sin explicar cómo se conjuga la actividad intelectual —que parece que hay que atribuir a un intelecto inmortal— con el principio vital del organismo que la ejerce, al que denomina alma. Las consecuencias de esto se muestran en sus aparentes vacilaciones a la hora de atribuir inmortalidad al alma humana³⁵.

De todos modos, no sólo los platónicos han sostenido con decisión la tesis de que el alma puede existir al margen del cuerpo, sino también muchos aristotélicos posteriores. Así, aunque a diferencia de aquéllos, aristotélicos como Tomás de Aquino, defienden esta postura apoyándose en que la capacidad de entender es personal, y, por lo tanto, el principio vital que la ejerce debe ser, al menos parcialmente, independiente de la materia³⁶.

Al margen de las variantes entre los argumentos que se aducen para afirmar que ningún órgano material puede explicar suficientemente la actividad mental, lo que interesa subrayar ahora es que lo que, con mucha imprecisión, podríamos denominar «el dualismo clásico»³⁷, no se establece entre la conciencia y la materia de que consta el cuerpo humano, sino más bien entre ésta y la inteligencia. Lo que se considera impensable en esta tradición no es tanto que un ser meramente material sea consciente de sí mismo, cuanto que sea capaz de esa relación absoluta con la realidad en la que consiste entender.

El problema, sin embargo, se establecerá en otros términos a partir de la crisis nominalista, que debilita la importancia de la actividad intelectual y la re-

34. Un eco de esta posición podemos encontrarlo en la distinción mencionada de Eccles y Popper entre los tres mundos.

35. Cfr. J.I. MURILLO, cit.

36. Cfr. TOMÁS DE AQUINO, *Sobre la Unidad del Intelecto Contra los Averroístas*, Eunsa, Pamplona 2005.

37. Resulta una imprecisión por cuanto se entiende en sentido estricto por dualismo la afirmación de que la mente y el cuerpo son dos sustancias independientes, y no todos los autores señalados defenderían esta postura.

duce en gran medida a la producción y combinación de representaciones³⁸. Por eso no es extraño que, a partir de Descartes, el dualismo se plantee de otra manera. Lo que a Descartes le resulta irreductible a la materia no es, en primera instancia, la capacidad de conocer la verdad, sino el pensamiento autoconsciente. Éste se manifiesta para él en primer lugar no como saber sino como duda metódica: una duda que se estrella contra la imposibilidad de negar su propia existencia.

Esta noción de autoconciencia pasará a través del racionalismo, el empirismo y Kant a los autores idealistas, que se la plantean con tal radicalidad que la consideran el primer principio de la Filosofía. Así, por ejemplo, Schelling no duda en considerar la conciencia como el principio supremo del saber, apoyándose en la experiencia de que, sea cual sea el objeto del saber, también el que se refiere a la realidad no mental, siempre comparece ante nuestra conciencia y es, por lo tanto, inseparable de ella³⁹.

Con la crisis del idealismo y de sus pretensiones de una explicación absoluta de la realidad desde la conciencia, se dio paso al positivismo, y con él a la generalización de la creencia de que nuestro saber se reduce a la ciencia empírica. Pero este saber tiende a marginar la conciencia, porque esta parece escapar a la experimentación empírica. Es esta situación la que explica que tomaran gran fuerza tesis como las propias del psicologismo, que sostenían que la actividad mental debía explicarse como una consecuencia del funcionamiento del cerebro, o las del conductismo, que prescindían de la mente a la hora de estudiar científicamente la conducta humana.

Uno de los méritos de Edmund Husserl consiste en haber aducido argumentos de gran peso contra el psicologismo. Así, en su conocida obra *Investigaciones Lógicas*⁴⁰, sostiene que un requisito de cualquier teoría científica es que no conculque las condiciones de posibilidad de toda teoría; y el psicologismo, al afirmar que nuestros enunciados están determinados por el modo en que está constituido nuestro sistema nervioso, se incapacita para afirmar algo que, como exige cualquier teoría, tenga pretensiones de validez incondicionada. En otras palabras, no podemos afirmar al mismo tiempo que la tesis psicologista es verdadera y que la explicación de que sostengamos tal afirmación debería buscarse únicamente en el modo peculiar como está constituido nuestro cerebro.

38. Cfr. L. POLO, *Nominalismo, Idealismo y Realismo*, Eunsa, Pamplona 1997.

39. Cfr. F.W.J. SCHELLING, *Sistema del Idealismo Trascendental*, Anthropos, Barcelona 2005.

40. Cfr. E. HUSSERL, *Investigaciones Lógicas* (traducida del alemán por Manuel García Morente y José Gaos), 2.ª ed., Revista de Occidente, Madrid 1967.

3.2. Relaciones mente-cerebro en la Filosofía de la mente

La Filosofía de la mente responde en gran medida a la tradición anglosajona que, muy marcada por el empirismo, se ha desarrollado en el siglo XX en torno a los problemas lógicos y de análisis del lenguaje. Esta filiación explica con cierta claridad cuáles son sus logros y sus limitaciones. De entre las numerosas y matizadas tesis que sostienen los filósofos de la mente contemporáneos, destacaremos algunas que pueden servir para los fines de este trabajo, que consiste tan solo en ofrecer algunas reflexiones acerca de la importancia de la aproximación interdisciplinaria al problema de la conciencia. Para ello nos detendremos de modo especial en las que guardan una relación más estrecha con las posturas que tienden a adoptar los neurocientíficos.

El problema de la conciencia entra en la Filosofía de la mente, al igual que en la psicología y la neurobiología, gracias a la crisis del conductismo. Como hemos visto, el conductismo metodológico de John B. Watson y B.F. Skinner intentaba trasladar a la psicología el método general de las ciencias naturales puramente empíricas, y precisamente por ello excluía la consideración de los actos mentales, que son subjetivos e inasequibles a un riguroso control experimental. Algunos filósofos, como Gilbert Ryle y Carl G. Hempel o Ludwig Wittgenstein en su segunda etapa, defendieron un *conductismo lógico*. Aunque con diversos matices, estos autores se resisten a aceptar la existencia independiente de algo, como es caso de la mente, que se propone como puramente interno. Así, para Wittgenstein, «un proceso interno necesita criterios externos»⁴¹. Por eso, los fenómenos mentales deben ser explicados como conductas o disposiciones para la conducta. No se trata de negar que exista la mente, pero sí de afirmar que la pregunta por la existencia de la mente o de los estados mentales constituye un «pseudoproblema» y que esto no puede constituir el objeto de la Psicología⁴².

Para John J.C. Smart y David Armstrong, defensores de la *teoría de la identidad psicofísica*, los procesos mentales son idénticos a los procesos cerebrales y la única explicación científica de la conducta humana y animal es la que estudia los procesos físicos que tienen lugar en el cerebro⁴³.

El *materialismo eliminativo* defendido por algunos neurocientíficos, es defendido, entre otros, por filósofos como Paul Churchland o Daniel Den-

41. *Philosophische Untersuchungen*, apdo. 580. Cit. en J. HIERRO-PESCADOR, *Filosofía de la Mente y de la Ciencia Cognitiva*, Akal, Madrid 2005, 48.

42. Cfr. G. GRAHAM, cit.

43. Cfr. J.J.C. SMART, *Between Science and Philosophy: An Introduction to the Philosophy of Science*, Random House, New York 1968; D. ARMSTRONG, *The Mind-Body Problem: An Opinionated Introduction*, Westview Press, Boulder Colorado 1999.

nett⁴⁴. Para Churchland la creencia popular de la existencia de la mente y las explicaciones de la conducta basadas en sentimientos, intenciones y otros estados mentales subjetivos forman parte de una explicación primitiva precientífica. Tal «psicología popular» (*folk psychology*) debe ser sustituida por una explicación causal que toma por objeto los procesos que tienen lugar en el cerebro. En una línea parecida se pronuncia su esposa Patricia Smith Churchland⁴⁵.

Daniel Dennett es otro de los filósofos de la mente más citados en la actualidad. Este autor se propone aplicar al estudio de la mente un enfoque empírico que sea fructífero. Considera que la conciencia surge en el hombre como consecuencia del proceso evolutivo. Su teoría ha sido denominada «*Darwinismo neurab*» y se puede resumir diciendo que, en realidad, no somos más que robots biológicos evolucionados en un grado tal que ha permitido la aparición de la conciencia tal como se da en el hombre⁴⁶. Su posición respecto a la religión es muy conocida en la actualidad por la publicación en 2006 del libro *Breaking the Spell. Religion as a Natural Phenomenon* y por su defensa vehemente de que tiene que explicarse únicamente en términos neurobiológicos⁴⁷.

Otra postura, que intenta evitar las dificultades de afirmar una identidad estricta entre los procesos mentales y los neurofisiológicos, es el *funcionalismo*, entre cuyos representantes más importantes se encuentran Hillary Putnam y Jerry Fodor. El funcionalismo aprovecha la distinción de la electrónica entre el *hardware* y el *software*, y comprende los estados o procesos como situaciones funcionales de un sistema, que pueden implementarse en soportes materiales distintos, y, en este sentido, son independientes de ellos. Por eso aceptan que el

44. Cfr. P. CHURCHLAND, *Neurophilosophy at Work*, Cambridge University Press, Cambridge England 2007.

45. Cfr. P. SMITH CHURCHLAND, *Brain-Wise. Studies in Neurophilosophy*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts 2002.

46. Cfr. D. DENNETT, *Kinds of Minds: Towards an Understanding of Consciousness*, Basic Books, New York 1997.

47. Cfr. D.C. DENNETT, *Breaking the Spell. Religion as a Natural Phenomenon*, Viking (Penguin), New York 2006. Cfr. Entrevista de Natasha Mishell con Daniel Dennett en el programa «All in the Mind» y titulada «Breaking the spell: Daniel Dennett on religion» de la ABC National Radio de Australia el 29 de julio de 2006. Para una visión crítica del pensamiento de Dennett cfr. también las entrevistas con C. Taylor, profesor de Derecho y Filosofía de la Universidad Northwestern de Illinois en Estados Unidos y profesor emérito de la Universidad McGill de Montreal en Canadá, tituladas «Philosophy, spirituality, and the self, parts 1 and 2» en el programa «Philosopher's zone» de la ABC National Radio de Australia emitidas los días 7 y 14 de abril de 2007, realizadas por Tom Morton y comentadas por Alan Saunders. C. Taylor ha recibido el Templeton Prize del año 2007.

órgano de la mente no debe ser necesariamente un cerebro⁴⁸. La consecuencia de esta tesis es que, para entender un estado mental, no basta individuar el proceso físico en que se realiza, sino que es preciso fijarse en la función que guarda en el conjunto del sistema.

Aunque el funcionalismo distingue claramente entre lo mental y lo físico, no es un dualismo, en el sentido de que afirme una realidad independiente para la mente. Por eso algunos lo incluyen dentro de las formas de monismo. Una de las objeciones más importantes a las que se han enfrentado los funcionalistas es el problema de los *qualia*. Los *qualia* son las propiedades cualitativas de las sensaciones, que son claramente discernibles en la experiencia subjetiva, pero que son difícilmente identificables con estados funcionales, pues es posible que un mismo estado funcional provoque experiencias subjetivas diversas.

Otros autores han propuesto algún tipo de *teoría emergentista*, que no identifica, como las teorías de la identidad, los estados mentales con los estados físicos del cerebro, sino que los considera como un fenómeno emergente respecto de aquéllos. La más importante de estas teorías es el naturalismo biológico de John Searle⁴⁹, profesor de la Universidad de California en Berkeley. Searle pone el ejemplo de las diferencias entre las propiedades de las moléculas de agua por separado y las que tienen la unión macroscópica de muchas moléculas de agua, como es el caso de la liquidez y de todas aquellas que experimentamos sensiblemente. La mente no sería otra cosa que un conjunto de macropropiedades del cerebro, distintas y emergentes respecto de las que tienen las neuronas y sus relaciones.

4. VISIÓN UNITARIA DEL HOMBRE: CONSIDERACIONES CRÍTICAS RESPECTO AL MONISMO REDUCCIONISTA Y AL DUALISMO

Este breve recorrido por algunas de las tesis defendidas en torno al tema que nos ocupa permite hacerse cargo de que el problema mente-cerebro se encuentra lejos de quedar zanjado. Para aquellos que no se sientan satisfechos con el monismo reduccionista ni con el dualismo como solución a algo que nos afecta tan profundamente como el papel que juegan en el hombre materia y

48. Cfr. H. PUTNAM, *Mind, Language and Reality. Philosophical Papers*, vol. 2., Cambridge University Press, Cambridge England 1975; J. FODOR, *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts 2000.

49. Cfr. J.R. SEARLE, cit.; J.R. SEARLE, «Consciousness», en *Annual Review of Neuroscience* 23 (2000), 557-578.

espíritu, cuerpo y alma o mente y cerebro⁵⁰, puede ser útil avanzar algunas reflexiones.

Una primera consideración es que la concepción aristotélica que sostiene que el alma espiritual es la forma substancial del cuerpo, no ha perdido nada de su valor y sigue mereciendo ser tenida en cuenta. La crítica de que conduce necesariamente al dualismo olvida, en ocasiones, que no es lo mismo señalar una dualidad que sostener una tesis dualista, y esto puede ser aplicado a Aristóteles, y, con mayor razón, a Tomás de Aquino, que afirma decididamente la unidad de la persona. Por otra parte, parece pertinente señalar también que la existencia misma del problema mente-cuerpo, presente —al menos como punto de partida— incluso en aquellos decididos a disolverlo definitivamente, muestra que no es tan sencillo desprenderse de esta dualidad que aparece de modo manifiesto a nuestra experiencia. Este hecho ha llevado a afirmar a Searle que la tendencia «dualista» en este punto y en otros, podría ser algo intrínseca y constitutivamente ligado a nuestra forma de pensar⁵¹.

También la Filosofía contemporánea ofrece nuevas perspectivas para replantear algunos problemas que, en ocasiones, adolecen de una concepción excesivamente reducida de la mente y de la racionalidad humana. Estas deficiencias afloran, por ejemplo, en las dificultades para comprender los estrechos vínculos entre la razón y las emociones —que son planteadas a veces en términos antitéticos— o en el corte solipsista⁵² de algunos planteamientos. Además, cabe mencionar la necesidad de atender a aportaciones como las de Heidegger⁵³, que ha proporcionado críticas atendibles a la noción moderna de sujeto y a la reducción de éste a conciencia; y también las de las filosofías personalistas, que han insistido en la importancia decisiva del encuentro con el «otro» para entender la estructura de la mente y de la conciencia. Y no cabe olvidar los intentos de la antropología filosófica de principios del siglo XX⁵⁴ o

50. Cfr. INTERNATIONAL THEOLOGICAL COMMISSION, *Communion and Stewardship. Human Persons Created in the Image of God*, Rome, July 23, 2004 (<http://www.vatican.va>).

51. Cfr. J.R. SEARLE, «*Towards a Science of Consciousness*», cit.

52. Este defecto de buena parte de la Filosofía moderna, que tiende a entender al hombre desde el modelo del individuo adulto y autónomo, ha sido denunciado por algunos pensadores como, por ejemplo, A. MACÍNTYRE en su libro *Animales Racionales y Dependientes. Por Qué Necesitamos las Virtudes*, Paidós, Barcelona 2001.

53. Cfr. M. HEIDEGGER, *El Ser y el Tiempo* (traducido por José Gaos), Fondo de Cultura Económica, Madrid 2000.

54. Cfr. M. SCHELER, *El Puesto del Hombre en el Cosmos*, Alba Editorial, Barcelona 2000; H. PLESSNER, «Die Stufen des Organischen und der Mensch. Einleitung in die Philosophische Anthropologie», en *Gesammelte Schriften*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1981.

la biología filosófica de Hans Jonas⁵⁵, que han intentado ofrecer una concepción unitaria del hombre reconciliada con la ciencia biológica contemporánea.

5. APORTACIONES PARA UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINAR⁵⁶

En la Neurociencia contemporánea, al menos tal como se presenta en la divulgación científica, se da por supuesto con mucha frecuencia que los fenómenos mentales sólo pueden entenderse como la expresión biológica de los procesos cerebrales. En el afianzamiento de esta tesis han influido algunos avances prometedores, como el desarrollo de las modernas técnicas de exploración cerebral, que lleva a considerar realizable la empresa de conocer de modo exhaustivo los correlatos neuronales de todas nuestras experiencias subjetivas.

No se pretende en este último apartado ofrecer aquí una solución al problema mente-cerebro, sino más bien reflexionar brevemente acerca del método para abordarlo. Ahora bien, si el método exige la colaboración entre la Ciencia y la Filosofía, la primera de sus exigencias es que no se limiten arbitrariamente ni las tesis que se pueden defender ni los argumentos que cabe aducir. En este sentido, conviene señalar que los planteamientos que pretenden reducir lo que podemos saber a los logros de la neurobiología no ofrecen una justificación suficiente de su postura, bien sea por ignorancia de las poderosas objeciones que cabe dirigirles, o porque recurren a un curioso «sentido común» que les lleva a desentenderse de la fuerza de los argumentos, recurriendo a una forma débil de entender lo «razonable». En efecto, la postura de quienes defienden que la mente se debe explicar recurriendo sólo al cerebro, apoyándose únicamente en que esta postura es la más razonable —a fin de cuentas sólo vemos el cerebro, se señala—, se parece mucho a la de quien pretendiera negar las propiedades de los agujeros negros o de las partículas subatómicas solamente porque no le resultaran razonables.

Por otra parte, también ocurre en muchas ocasiones que los debates se encuentran viciados por una situación semejante a la que Alasdair MacIntyre denuncia a propósito de la Filosofía moral contemporánea, a los que denomina debates cerrados⁵⁷. Así, en muchas ocasiones, las críticas que se dirigen a las

55. Cfr. H. JONAS, *El Principio Vida. Hacia una Biología Filosófica*, Trotta, Madrid 2000; *Poder o Impotencia de la Subjetividad*, Paidós, Barcelona 2005.

56. El profesor Mariano Artigas impartió un seminario en la Universidad de Navarra titulado «Mi visión de la interdisciplinariedad» el 17 de mayo de 2001. Este interesante documento puede consultarse en la siguiente dirección electrónica: <http://www.unav.es/gep/MiVisionInter.html>.

57. Cfr. A. MACINTYRE, *Tras la Virtud*, Crítica, Barcelona 2004. Ver también nota 15.

posturas del pasado se apoyan en malentendidos acerca de la significación de los conceptos y del alcance de las tesis defendidas. A lo que se suma, además, que este terreno que comentamos aquí ha recibido una buena dosis de carga ideológica.

La cultura actual tiende a considerar que el conocimiento de las ciencias experimentales es el único verdadero, puesto que sólo en él se da un auténtico progreso y parece probar su verdad concediéndonos la posibilidad de dominar eficazmente el mundo. La Filosofía de la mente, en este sentido, sigue la estela de buena parte de la Filosofía moderna, que se ha rendido con frecuencia a la fascinación de la nueva ciencia. Una prueba de ello es que la prestigiosa e influyente crítica kantiana del conocimiento humano se reduzca a una explicación de las razones por las que nuestro deseo de conocer científicamente el mundo debe contentarse con lo que la matemática y la física de Newton permiten alcanzar. Así se entiende que, en muchas ocasiones, sea la Filosofía misma la que tiende a descartar que pueda aportar a las ciencias algo más que unas consideraciones metodológicas.

El conocimiento científico se alcanza a través de determinados métodos de acceso a la realidad. Pero estos métodos no pueden ser el único camino hacia ella, pues en ellos se cambia la actitud contemplativa propia de la Filosofía por una metodología que describe la realidad y la ordena, estableciendo paradigmas racionales gracias a los cuales podemos enunciar las leyes que predicen el comportamiento de los seres. Por otra parte, tanto la provisionalidad de las teorías científicas como su incompatibilidad mutua, y aun sus propias dificultades internas, abonan la idea de que el saber no se puede reducir a las metodologías de las diversas ciencias, que ganan en rigor a costa de limitar su objeto de estudio y sus ambiciones. Su aceptación como única forma de saber equivaldría, por tanto, a la renuncia a alcanzar una verdadera sabiduría, capaz de situar al hombre en la realidad y de orientar adecuadamente su acción en el mundo⁵⁸.

Strumwasser ha señalado que si tuviéramos que definir desde un punto de vista experimental y fenomenológico las propiedades más observables y experimentables que nos distinguen de los animales, tendríamos que hablar de cuatro: la capacidad inventiva, el lenguaje, la curiosidad intelectual y la autorreflexión o autoanálisis⁵⁹. Lo peculiar de la Neurociencia es que estudia un órgano, el cerebro, que resulta decisivo en todas ellas. Ahora bien, si nos quere-

58. Cfr. J.I. MURILLO, «¿Son realmente autónomas las ciencias?», en J. ARANGUREN, J.J. BOROBIA y M. LLUCH, *Fe y Razón. I Simposio Internacional Fe cristiana y cultura contemporánea*, Eunsa, Pamplona 1999, 473-480.

59. Cfr. F. STRUMWASSER, «The human mind: building bridges between neuroscience and psychiatry», en *Psychiatry* 66 (2003), 22-31.

mos adentrar en el examen pormenorizado de estas características no podemos conformarnos con acudir a diversas ciencias particulares, sino que necesitamos también un punto de vista filosófico, que permita plantear los temas de un modo abierto, y, al mismo tiempo, que pueda ofrecer también un puente común al diálogo entre los diversos científicos. De hecho, no sólo cabe decir que la Filosofía es la primera de las ciencias, sino también que ésta, en la medida en que es la apertura irrestricta de la inteligencia a la verdad, es interna a toda verdadera disciplina científica, al menos en la medida en que forma parte de la actividad del científico.

Esta interdisciplinariedad que aquí planteamos puede entenderse de dos maneras. Por un parte, cabe que en la misma persona se una el conocimiento científico experimental y el filosófico. Es instructivo recordar que Aristóteles, una de las cumbres indiscutibles de la Filosofía, lo es también de la Biología, y no sólo de su parte teórica, ya que disecó con maestría más de 300 especies de animales diferentes. Uno y otro conocimiento no se estorban, sino que se complementan, y esto se ve de forma especial en el estudio de nuestro sistema nervioso. No obstante, dado el gran desarrollo de las ciencias empíricas, resulta necesario contar con otro planteamiento interdisciplinar, que mira a conseguir el diálogo y enriquecimiento mutuo de los científicos de las diversas disciplinas. Algo que sólo es posible si los representantes de todas ellas están abiertos a las otras, de forma que la aportación sea recíproca.

En el caso que nos ocupa, podemos ver cómo esta interrelación ayuda a aproximarse a la realidad de forma más adecuada. Como decíamos, muchos neurocientíficos y filósofos de la mente sostienen de un modo u otro que todo lo que sucede en nuestra mente depende del cerebro. Pero es claro que no resulta fácil explicar desde esa visión los rasgos esenciales que definen un estado mental, como, por ejemplo, su intencionalidad y su carácter subjetivo o la experiencia de las diferencias cualitativas entre percepciones, como un conjunto de procesos físicos que tienen lugar en nuestro sistema nervioso⁶⁰. En esta misma línea, podemos recordar lo ya indicado por filósofos como David Chalmers y Edmund Husserl sobre la reducción de los procesos mentales a la pura biología⁶¹. Según Chalmers⁶², si el cerebro, desde el punto de vista biológico, responde a un patrón de estímulo-integración-respuesta, ¿para qué necesitamos la conciencia? Porque todo este proceso lo podríamos realizar perfectamente sin

60. Cfr. T. NAGEL, «What is the mind-body problem?», en *Ciba Foundation Symposium* 174 (1993), 1-7, discussion 7-13.

61. Cfr. J.M. GIMÉNEZ-AMAYA, «Neurociencia...» (nota 1) y «Cerebro y alma» (nota 21), cit.

62. Cfr. D. CHALMERS, «Philosophy of Mind...», cit.

ella. Por su parte, Husserl⁶³, en su mencionada crítica al psicologismo, señala que afirmar que la verdad es el producto de nuestro cerebro equivale a negarle validez incondicional y a declarar imposible la irrenunciable aspiración del conocimiento humano a conocer la realidad tal como es y no tan sólo como nos parece; mientras que aceptar la validez incondicional de las afirmaciones verdaderas nos obliga a comprender la inteligencia más allá de la contingencia biológica.

Es interesante observar también que incluso contándose entre aquellos que niegan que la conciencia resida en un «alma etérea» que usaría nuestro cerebro como si fuera una agenda electrónica, Searle⁶⁴ ha señalado que los estudios neurobiológicos sobre la conciencia que se vienen realizando en los últimos tiempos están viciados en su base. Para este autor, hasta ahora se ha intentado identificar determinados correlatos neuronales correspondientes a aspectos concretos de la conciencia, pero se omite estudiar la conciencia de manera unitaria, siendo así que esta cualidad —la unidad— no puede separarse de ella, en particular de la autoconciencia. La necesidad de la interdisciplinariedad se apunta aquí en el trabajo necesario para abordar paradigmas experimentales que exploren en conjunto la correlación neurobiológica de esta característica tan humana.

En definitiva, no son pocos los autores que piensan que no nos enfrentamos sólo a un problema de orden práctico, que puede resolverse con una simple mejora de los métodos experimentales, sino con algo que se refiere a los aspectos teóricos fundamentales de la Neurociencia, donde los planteamientos filosóficos de corte reduccionista son claramente insuficientes. Esto se nota de un modo especial en el problema de la autoconciencia⁶⁵. Así, pues, la interdisciplinariedad es necesaria porque posibilita encontrar nuevos métodos de trabajo común y ayuda a establecer objetivos e hipótesis más adecuados que los ya acuñados de forma independiente por las distintas disciplinas implicadas en el estudio del sistema nervioso y del hombre.

63. Cfr. E. HUSSERL, cit.

64. Cfr. J.R. SEARLE, «*Towards a Science of Consciousness*», cit.

65. Cfr. T. NAGEL, cit.; consultar también la revista *The Economist* del 23 de diciembre de 2006 dentro de un estudio especial sobre el cerebro titulado «A survey of the brain» en las páginas 11-12 el artículo «I think, therefore I am, I think. Consciousness awaits its Einstein». Allí se indican, al final, estas palabras tan significativas con relación a la solución del problema de la conciencia: «The truth, unsatisfactory though it is, is that no one really knows. Nor does anyone know where the next breakthrough will come from. Perhaps Dr Edelman, or one of his successors, will build a robot that can describe its own qualia-like experiences. Perhaps neuroanatomy will throw up a surprising, crucial observation. Or perhaps a bored, unregarded clerk will come to the rescue with an insight that dominates 21st-century thinking in the way that relativity dominated the 20th».

A modo de conclusión, puesto que la interdisciplinariedad no es algo abstracto, sino que se realiza a través de personas que poseen una formación y una experiencia científica determinada, creemos que quienes emprenden este camino deben cultivar algunos requisitos sin los que este empeño podría estar condenado al fracaso:

1. *Conocimiento de la realidad neurobiológica y filosófica.* Como hemos visto, la época de los sabios universales, que concentraban en sí mismos los conocimientos de todas las ramas de la ciencia, resulta difícilmente repetible. Sin embargo, sería ilusorio pensar que se puede abordar la cooperación con otras ciencias sin decidirse a conocerlas con seriedad. En este sentido, es preciso distinguir entre el dominio práctico que el profesional posee de su propia disciplina y de sus métodos, que resulta difícilmente comunicable a quien no posee su experiencia, y aquellos presupuestos y contenidos básicos que permiten comprender y valorar adecuadamente sus resultados. Estos últimos deben ser objeto de un esfuerzo de comprensión y de reflexión por parte del científico, que le ponga en condiciones de exponerlos a aquellos con quien dialoga. En la medida en que la cooperación entre disciplinas se hace necesaria, es preciso que, en la formación de los científicos, se haga hincapié en este aspecto, de modo que cada uno de ellos sepa enmarcar la propia actividad en el conjunto de las ciencias y de traducir los propios logros y su fundamento a un lenguaje comprensible por los demás⁶⁶. Este esfuerzo ayuda, por otra parte, a inmunizar contra el peligro de reducir los problemas al ámbito de la propia materia de conocimiento, lo que exige abordar el discurso interdisciplinar con una visión positiva ante los planteamientos de otras ciencias⁶⁷.

2. *Llegar a acuerdos claros en el lenguaje a utilizar para significar los procesos cerebrales y mentales de la misma manera.* Se trata de una consecuencia de la primera actitud. El lenguaje tiene mucho de convencional, pero, para que el diálogo entre ciencias sea posible, es preciso evitar los malentendidos termi-

66. Es pertinente recordar aquí al ya fallecido Nicholas Cozzarelli, profesor de Biología Celular y Molecular de la Universidad de California en Berkeley y que fue director de la prestigiosa revista científica *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.)*; en alguna ocasión, preguntado sobre qué recomendaría a los estudiantes universitarios que sueñan con llegar a ser investigadores científicos, respondió que les sugeriría aprender humanidades. Cuando lleguen a ser científicos de prestigio, decía, pasarán la mayor parte del tiempo escribiendo, leyendo, dando charlas y escuchando.

67. En este punto es muy ilustrativo comprobar el desarrollo de las discusiones y de las entrevistas concedidas por Joseph Ratzinger y su aproximación a temas muy controvertidos. Cfr., como dos ejemplos entre varios, P. SEEWALD, *La Sal de la Tierra*, Palabra, Madrid 2005; y J. HABERMAS y J. RATZINGER, *Dialéctica de la Secularización: Sobre la Razón y la Religión*, Encuentro, Madrid 2006.

nológicos. Ahora bien, puesto que el lenguaje se configura a través del diálogo —en este caso, cabe decir que, en gran medida, la función crea el órgano—, el lenguaje común debe ser fruto del esfuerzo mutuo de comprensión y de comunicación.

3. *Plantear los problemas y las soluciones encontradas sin condicionamientos ideológicos.* En la ciencia, el gran enemigo del diálogo entre posturas diferentes y entre diversas disciplinas consiste en la descalificación *a priori* de las tesis planteadas. En este sentido, deshacerse de los propios prejuicios a la hora de abordar los problemas no implica escepticismo o renunciar a las propias convicciones, sino haber caído en la cuenta de que analizar los problemas de modo global o sapiencial exige estar abierto a plantearse todas las dificultades, sin excluir algunas de ellas por motivos extracientíficos⁶⁸. A fin de cuentas, aun aquello que sabemos por otros medios, sólo puede afirmarse científicamente en la medida en que podamos probarlo. Por eso es preciso estar en guardia ante quienes cargan a la ciencia experimental con la exigencia desmesurada de resolver todos los problemas humanos, que tienden a hacer pasar apresuradamente por científico el fruto de actitudes y convicciones arbitrarias.

José M. GIMÉNEZ-AMAYA
Departamento de Anatomía,
Histología y Neurociencia
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma
MADRID

José I. MURILLO
Departamento de Filosofía
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Navarra
PAMPLONA

68. Cfr. TOMÁS DE AQUINO, *In XII Libris Metaphysicorum*, III, 1, 1.

Tabla I. *Algunos de los hechos más relevantes en la Historia de la Neurociencia*

1664	Publicación de <i>Cerebri Anatome</i> por Thomas Willis
1848	Accidente de Phineas Gage en las montañas del estado de Vermont (EEUU)
1861	Paul Broca describe las afasias motoras
1874	Carl Wernicke describe las afasias sensoriales
1876	David Ferrier publica <i>The Functions of the Brain</i>
1906	Santiago Ramón y Cajal y Camilo Golgi obtienen el Premio Nobel de Medicina
1906	Charles Sherrington publica <i>The Integrative Action of the Nervous System</i>
1932	Charles Sherrington y Edgar Adrian obtienen el Premio Nobel de Medicina
1951	Jean Delay y Pierre Deniker utilizan la clorpromacina en trastornos psiquiátricos
1960	Fundación de la <i>Internacional Brain Research Organization</i>
1962	El Massachusetts Institute of Technology organiza el <i>Neuroscience Research Program</i>
1969	Fundación de la <i>Society for Neuroscience</i>
1981	Roger Sperry, David Hubel y Torsten Wiesel obtienen el Premio Nobel de Medicina
1990	Declaración del Presidente de los EEUU sobre la Década del cerebro (1990-2000)
2000	Arvid Carlsson, Paul Greengard y Erik Kandel obtienen el Premio Nobel de Medicina
2002	Simposium de la <i>Dana Foundation</i> sobre Neuroética
2003	Paul Lauterbur y Peter Mansfield obtienen el Premio Nobel de Medicina