

Cuenta y Razón

Fundada por Julián Marías en 1981



Precio: 8€

LA NEUROCIENCIA Y LA IDEA DEL HOMBRE

INTRODUCCIÓN

Francisco Ansón

ENSAYOS

Rafael Ansón, Javier Monserrat, José Ángel Lombo, José Manuel Giménez Amaya, Manuel García de Molina, Juan Pedro Núñez Partido, Francisco Ansón, Nat Barrett, Francisco Güell, José Ignacio Murillo, Manuel Béjar, Raquel Yubero y Luis E. Echarte.

LA OPINIÓN DE LA MAYORÍA

Francisco Ansón

CRÓNICA

Obra Social “La Caixa”



34

Segunda etapa

Primavera 2015

¿Qué significa ser Amigo del Museo del Prado?
www.amigosmuseoprado.org



Fundación Amigos Museo del Prado

Más información en el teléfono +34 91 420 20 46
info@amigosmuseoprado.org



Fundación de Estudios Sociológicos
Fundada por Julián Marías

Consejo de la Revista

Rafael Ansón • Blanca Berasatégui • Helio Carpintero
José Manuel Cuenca Toribio • Antonio de Juan • Juan Díez Nicolás • Santiago Grisolia
Stanley G. Payne • José Peña • Alfonso Pérez Romo • Harold Raley
José Rafael Revenga • Carlos Romero • Francesc Sanuy • Carlos Seco
• José Juan Toharia • Juan Torres

Consejo de Dirección

FUNDADOR

Julián Marías

PRESIDENTE

Rafael Ansón

EDITOR

Gustavo Villapalos

DIRECTOR

Javier Fernández del Moral

José María Amusátegui • Rafael Ansón • Ignacio Bayón
Javier Blanco • Helio Carpintero • Rafael Carrasco • Rafael Cortés Elvira
Olga Cubillo • Leticia Escardó • Concha Guerra • Juan Iranzo • Raúl Mayoral
José Morillo-Velarde • Manuel Muñoz Villa • Carlos Romero • José Antonio Sánchez
• Bernabé Sarabia

FUNDACIÓN DE ESTUDIOS SOCIOLÓGICOS (FUNDES)

Información y suscripciones

Príncipe de Vergara, 33 -1º Izda. 28001 Madrid

Tlf. 91 432 18 10 • Fax. 91 578 27 16

cuentayrazon@fundes.es

www.cuentayrazon.org

www.fundes.es

ISSN. Versión impresa 1889 - 1489

ISSN. Versión Internet 1989 - 2705

Depósito legal M-42.035 - 1980

CARTA DEL DIRECTOR. Javier Fernández del Moral. Pág. 7

INTRODUCCIÓN. Francisco Ansón. Pág. 9

ENSAYOS

La neurociencia y el entorno mediático en la Era Digital. Pág. 15

RAFAEL ANSÓN

Los paradigmas de la neurociencia actual. Pág. 19

JAVIER MONSERRAT

La colaboración entre filosofía y neurociencia. Una propuesta interdisciplinar para entender la unidad de la persona humana. Pág. 27

JOSÉ ÁNGEL LOMBO Y JOSÉ MANUEL GIMÉNEZ AMAYA

Universo, cerebro y resurrección. Pág. 33

MANUEL GARCÍA DE MOLINA

La imagen física del universo y la neurociencia. Pág. 41

JAVIER MONSERRAT

Libertad o determinismo neurológico. Pág. 51

JUAN PEDRO NÚÑEZ PARTIDO

Neurociencias: identidad personal y pervivencia humana. Pág. 59

JAVIER MONSERRAT

Máquinas de la Neuroimagen. Pág. 67

FRANCISCO ANSÓN

Los límites de la comprensión computacional del cerebro. Pág. 71

NAT BARRETT, FRANCISCO GÜELL Y JOSÉ IGNACIO MURILLO

Neurología cuántica. Pág. 77

MANUEL BÉJAR

Bases neurobiológicas de la conciencia. Pág. 87

RAQUÉL YUBERO

Neuroteología de la autenticidad. ¿Es posible instrumentalizar las creencias y el sentimiento religioso? Pág. 91

LUIS E. ECHARTE

LA OPINIÓN DE LA MAYORÍA. Por Francisco Ansón. Pág. 103

CRÓNICA

Obra Social "La Caixa". Pág. 107

Acompañar los últimos pasos de la vida. Nuevo impulso al Programa de atención a personas con enfermedades avanzadas de "la Caixa"

Carta del director

JAVIER FERNÁNDEZ DEL MORAL
DIRECTOR DE *CUENTA Y RAZÓN*

Ponemos hoy a disposición de los lectores de nuestra revista, tanto los digitales como los del papel, un número realmente extraordinario. Se trata de un monográfico excepcional, un número especial dedicado a la neurociencia, **a la búsqueda de la verdad en la idea del hombre**. Simplemente este hecho podrá darnos ya una idea aproximada de la importancia y la pertinencia que desde las páginas de *Cuenta y Razón* queremos darle a esta apasionante cuestión.

Nuestro fundador, Julián Marías, nos quiso siempre orientar hacia la búsqueda libre de la verdad, profundizando cada vez que se intentaba dar un nuevo paso, en la idea del hombre, en un humanismo transcendente que resultaba prioritario en los debates habituales y creo sinceramente que habría aplaudido la idea de editar este número de su revista. Los conocimientos científicos sobre el cerebro humano no han hecho más que aumentar sobre todo en los últimos años, sin que ese enorme bagaje de investigaciones, de aportaciones profundas y precisas haya tenido la más mínima repercusión en el debate público, en la agenda periodística y política de nuestra sociedad. Por eso, hemos creído conveniente abordar el reto de reunir una muestra suficientemente representativa de autores que han tenido la gran generosidad de poner sobre estas páginas una parte de sus conocimientos, de sus inquietudes y de sus opiniones, que tratándose de la materia que nos ocupa, son sin duda hoy las que representan una auténtica punta de lanza de los avances neurocientíficos.

Los conocimientos científicos sobre el cerebro humano no han hecho más que aumentar sobre todo en los últimos años, sin que ese enorme bagaje de investigaciones, de aportaciones profundas y precisas haya tenido la más mínima repercusión en el debate público

Marías nos transmitió su pasión por la investigación científica, por la auténtica búsqueda de la verdad plena sin cortapisas, sin componendas, sin límites y sin que el término científico resultara exclusivamente orientado a la ciencia experimental o natural, como en ocasiones quisieron imponer determinados enfoques del reduccionismo positivista. La ciencia era para él la expresión del saber íntegro, profundo y extenso. Y nunca tuvo la más mínima inquietud por los avances que cada uno de los saberes ofrecían a la humanidad, al contrario, cuanto más y mejor se conocía un asunto, más cerca pensaba que nos encontrábamos de la solución final, de las claves de la humanidad, del sentido de la historia y sus consecuencias.

Durante muchos años, los conocimientos científicos se han sentido confinados entre los límites de las especialidades, de sus métodos, de su terminología. Hoy sin embargo esos límites se van resquebrajando, y la interdisciplinariedad, -incluso se podría decir la 'transdisciplinariedad',- va dibujando cada vez nuevos perfiles que ofrecen perspectivas verdaderamente apasionantes. Ocurrió con ciencias tradicionales como la química y la biología, que se obligaron a interactuar,

a comunicarse, naciendo una de las disciplinas científicas más fecundas de todo el siglo veinte, la bioquímica.

En estos momentos se está produciendo una eclosión fundamental, un punto activo definitivo con el cerebro humano como protagonista. En él se dan todos los componentes de lo que hemos llegado a comprender y a saber y en él se unen hoy todas las ciencias experimentales, sanitarias, sociales y humanas, y habrá que abordar la cuestión desde todas esas perspectivas, porque dejar algún conocimiento fundamental fuera de nuestra consideración puede resultar catastrófico en este punto de la evolución de la humanidad.

La idea del hombre -lo que hoy sabemos del hombre- se va a ver enormemente incrementada, mejorada, afinada, y hasta justificada con las nuevas investigaciones sobre la neurociencia, siempre que no abordemos los nuevos conocimientos con prejuicios o apriorismos mezquinos

Ya ocurrió en algún momento, que el afán por una explicación materialista y simple del universo llevó a la exaltación y hasta la idolatría de las *teorías del todo*, considerando válido cualquier reduccionismo o cualquier integrismo, siempre que se respetara el inmanentismo rampante de los teóricos del ateísmo. Hoy sin embargo debemos avanzar en todas direcciones con la seguridad de que nada debe quedar fuera de nuestra consideración. El mayor y más preciso

conocimiento del modo en el que funciona el cerebro del hombre no va a ofrecernos más que beneficios, siempre que no dejemos de tener en cuenta, y de aceptar, todas las verdades que cada uno del resto de los conocimientos científicos nos proporcionan en las diferentes especialidades.

La idea del hombre - lo que hoy sabemos del hombre- se va a ver enormemente incrementada, mejorada, afinada, y hasta justificada con las nuevas investigaciones sobre la neurociencia, siempre que no abordemos los nuevos conocimientos con prejuicios o apriorismos mezquinos y caigamos de nuevo en alguno de los muchos reduccionismos estériles y frustrantes con los que a veces hemos logrado agostar avances sustantivos de la humanidad. Busquemos sin miedo la verdad, la verdad del hombre y la verdad que compromete al hombre. Es un momento extraordinario el que nos ofrecen las nuevas investigaciones para los que queremos seguir buscando la verdad con sinceridad y con todas sus consecuencias, pero hagámoslo vigilantes contra los oportunistas, los simples o los perversos.

No quiero terminar mi carta sin agradecer de forma muy especial este número a Francisco Ansón y a su mujer, Pilar Riestra. Ellos pusieron en marcha la inquietud, se encargaron de buscar, reunir y comprometer a los autores. Las aportaciones por cierto tanto de Francisco como de su hermano Rafael, nuestro Presidente de la Fundación, son ejemplos notables de su inquietud intelectual, de su vasta preparación cultural y de su generosidad. Gracias a todos este número ha sido posible. Creo sinceramente que ha merecido la pena. ■

Introducción

FRANCISCO ANSÓN

DOCTOR EN DERECHO Y EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

El funcionamiento del cerebro siempre ha sido un misterio para el hombre. En los últimos veinte años se ha avanzado exponencialmente en su conocimiento, al punto de afirmar que el presente siglo será el de la investigación de este órgano. Ello ha dado lugar a la disciplina que va a constituir el centro de atención de los científicos, filósofos, teólogos, periodistas y de la ciudadanía en general: la Neurociencia.

Los neurocientíficos prometen, y lo están demostrando, que gracias a ellos el hombre podrá conocer como nunca sus emociones, sentimientos, inteligencia, memoria, etcétera y además, dada la capacidad de la Neurociencia para incidir sobre nuestro cerebro, conseguirán un bienestar desconocido hasta ahora para el ser humano, un a modo del Paraíso propio de las religiones. Igualmente, la mayor parte de los neurocientíficos, niegan el libre albedrío, la libertad, la moral objetiva, las creencias religiosas, e incluso, la identidad personal.

La mayor parte de los neurocientíficos, niegan el libre albedrío, la libertad, la moral objetiva, las creencias religiosas, e incluso, la identidad personal

En las cuestiones clave para la humanidad, las dos soluciones que se han aportado desde la antigüedad son: la materialista y la teísta. Dentro de esta última se encuentran los que creen que existe el Dios de la religión que profesan y los que no creen en ninguna religión, pero sí en la existencia de Dios. Se han invertido millones de rublos, dólares

y demás divisas con el propósito de demostrar que Dios no existe. Hasta el presente han fracasado. De hecho, en las encuestas de Occidente, que es una de las regiones del mundo más descreídas, aunque el número de ateos va aumentando, rara vez ha alcanzado el 10 por ciento.

Sin embargo, ahora, por primera vez en la historia de la humanidad, los neurocientíficos, al parecer, están demostrando que la moral, las creencias religiosas y Dios, sólo existen en el cerebro humano. Por tanto, las cuestiones de la existencia de Dios, las creencias religiosas, la moral objetiva, la libertad, la identidad personal, son los retos más importantes que deben resolver las concepciones enfrentadas de materialistas y teístas, y a las que el presente número de “Cuenta y Razón” da cumplida respuesta.

De existir los medios e instrumentos técnicos actuales, la Neurociencia pudo nacer y desarrollarse hace 25 siglos en la Antigua Grecia. En el *Corpus Hippocraticum* -ya lo escribiera Hipócrates de Cos, que vivió a caballo entre los siglos V y IV antes de Cristo, o en colaboración con algunos de sus discípulos, y que en España lo publicó en el año 2000, en ocho tomos, la editorial Gredos-, se puede leer en el Tomo I y atribuir, sin riesgo de injusticia, a Hipócrates, lo que sigue: “El hombre debe saber que la alegría, el placer, la risa y el bienestar, la pena, el dolor el desánimo y el llanto provienen solamente del cerebro; y, a través de él, conseguimos la sabiduría y el conocimiento y sabemos lo que es injusto y lo que es justo, lo que es malo y lo que es bueno... y por este órgano enfermamos mentalmente, alucinamos y padecemos los miedos y terrores”. Como se ve, estas afirmaciones las suscribirían la mayor parte de los neurocientíficos actuales.

Pasaron los siglos, con ciertos acercamientos al tema, y en la primera mitad del siglo XIX, ocurrió un hecho que demostró definitivamente la influencia del cerebro en nuestra conducta, en nuestra manera de ser. Phineas Gage, capataz ferroviario, sufrió un accidente mientras trabajaba en Vermont. Una carga de dinamita estalló accidentalmente y proyectó una barra de hierro, de aproximadamente un metro, que atravesó su frente y salió por la parte superior de su cabeza, cayendo al suelo unos veinte metros más atrás. Como sus compañeros aseguraron que vieron salir pedazos de cerebro al atravesarle la barra, lo dieron por muerto. Sin embargo, Phineas Gage, contra todo pronóstico, sobrevivió, se recuperó completamente, pero...no sólo el doctor John Harlow que lo atendió, sino todos sus compañeros, coincidieron en que ya no era Gage. Físicamente, es claro que seguía siendo Phineas Gage, con una lesión en la frente y en el ojo izquierdo, pero su carácter, su comportamiento, su personalidad, su manera de ser, habían cambiado de tal modo que nadie reconocería en él al anterior Phineas Gage.

Concluye Michio Kaku: “Este increíble accidente no sólo cambió la vida de Phineas Gage, sino que también acabaría alterando el curso de la ciencia. Hasta entonces, el pensamiento dominante consideraba que el cerebro y el alma eran dos entidades separadas, una filosofía denominada “dualismo”. Pero cada vez estaba más claro que los daños en el lóbulo frontal del cerebro habían provocado cambios abruptos en la personalidad de Gage. Lo cual, a su vez, dio pie a un cambio de paradigma en el pensamiento científico: quizá fuese posible establecer vínculos entre zonas específicas del cerebro y determinados comportamientos”. (Michio Kaku, *El futuro de nuestra mente*, Ed. DEBATE, 2014, p.36).

Una serie de investigadores, (...) han localizado los centros que controlan no sólo las funciones instintivas y emocionales, sino también el pensamiento abstracto, característico del hombre

En efecto, una serie de investigadores, Broca, Wernicke, Hess, que fue Premio Nobel en 1949, Singer, Libet, Haynes, Rubia, Roth, y un largo etcétera, han localizado los centros que controlan no sólo las funciones instintivas y emocionales,

sino también el pensamiento abstracto, característico del hombre. Tuve ocasión de conocer y charlar, durante muchas horas, con un investigador español del que se habló repetidamente para Premio Nobel. José Manuel Rodríguez Delgado se hizo famoso en España y en el mundo por jugarse la vida en un experimento científico. Me enseñó algunas fotos en las que en un pequeño ruedo de ganadería de reses bravas él, con chaqueta y corbata, citaba a un toro bravo con el capote. El toro se arrancó y a dos metros, cuando ya se podía dar por muerto a nuestro José Manuel Rodríguez Delgado, éste accionó un botón de un aparatito con una antena y el toro frenó en seco su embestida. Hay que tener en cuenta que el toro de lidia español, durante generaciones, ha sido preparado para que nada ni nadie detenga su agresividad, su acometividad. En aquellas peleas, rechazables, que se hacían entre fieras, ninguna venció al toro bravo. Incluso el tigre que había matado, con cierta facilidad, al león, en la pelea que se organizó en Madrid así como en la de San Sebastián, el toro venció al tigre. El Dr. Rodríguez Delgado, en un libro que se había ya publicado en diferentes idiomas y que en España editó Espasa Calpe en 1972, sintetizó su pensamiento, fundado en docenas y docenas de diferentes experimentos: “Según Cajal, el conocimiento de las bases físico-químicas de la memoria, de los sentimientos y de la razón haría del hombre el verdadero dueño de la creación, y su obra más trascendental sería la conquista de su propio cerebro”.

“Según Cajal, el conocimiento de las bases físico-químicas de la memoria, de los sentimientos y de la razón haría del hombre el verdadero dueño de la creación, y su obra más trascendental sería la conquista de su propio cerebro”

No obstante, el Dr. Rodríguez Delgado distingue entre la mente y el alma considerando esta última “un ente incorpóreo e inmaterial”, lo que le lleva a plantearse, certeramente, el siguiente problema: “...si aceptamos las actividades mentales como manifestaciones suyas (del alma), entonces las modificaciones de sus funciones por medios físicos tales como la estimulación eléctrica del cerebro, significaría que el alma puede manipularse mediante la electricidad, lo que es ilógico puesto que el alma, por definición, es incorpórea...” (p.129).

Naturalmente esta cuestión -monismo, dualismo- se la plantearon ya los primeros filósofos y las soluciones que aportaron se pueden reducir, con matices, a estas tres: Demócrito –presocrático y matemático que vivió entre los siglos V-IV a. de C.- negando el componente espiritual del hombre; Platón -maestro de Aristóteles que también vivió entre los siglos V-IV a. de C.- afirmando la existencia de dos principios, alma y cuerpo, casi separados, unidos sólo accidentalmente; y Aristóteles -filósofo, lógico y científico, que vivió en el siglo IV a. de C.- considerando que alma y cuerpo constituyen dos entes ontológicamente complementarios, que forman una unidad sustancial, lo que permite concluir que, en efecto, a través del cuerpo, del cerebro, influimos en el alma.

El monismo no reduccionista (...) combina la relación mente cerebro, demostrando la existencia de la mente, o, si se quiere, cierto indeterminismo cerebral, que presupone la existencia de libertad

En el presente número de “Cuenta y Razón”, se aporta una cuarta posible solución: el monismo no reduccionista. Históricamente los monismos desembocan en materialismos, pero este monismo combina la relación mente cerebro, demostrando la existencia de la mente, o, si se quiere, cierto indeterminismo cerebral, que presupone la existencia de libertad.

Pues bien, esta solución aparentemente sencilla que acabo de exponer plantea un reto radical al pensamiento filosófico, porque los vaticinios de Cajal y Rodríguez Delgado se están cumpliendo y al parecer en la materia primordial, si bien la materia es única, se distingue la bosónica y la fermiónica (nuevos cálculos teóricos indican la posible existencia de materia fermiónica en un estado desconocido, en forma de un líquido de una sola dimensión, que no puede ser descrito por los modelos existentes), y las propiedades que se atribuyen a la primera, llevan a algunos al convencimiento de que varias de las características que definen al hombre se encuentran en esas propiedades, sobre todo, si a ello se une la posibilidad de que en el proceso evolutivo aparezca la razón emocional humana, tal y como sostiene entre otros nuestro Zubiri, con lo que denomina hiperformalización biológica.

La Neurociencia ha avanzado últimamente de tal manera que, muchos neurocientíficos consideran que esta ciencia posibilitará al hombre la consecución del principio de toda sabiduría, tal como figuraba en el pronaos, del templo de Apolo en Delfos: “conócete a ti mismo”. El conocimiento del cerebro proporcionará la localización y funcionamiento de las emociones, los sentimientos, las percepciones, la memoria, la razón, etcétera, y no sólo eso, sino lo que es más importante, proporcionará el bienestar, la sensación de paz, la felicidad al hombre, al conocer y poder activar el centro o centros de placer, eliminar recuerdos desagradables, la ansiedad, la angustia, el desánimo y la corrección no sólo de neurosis o fobias sino de psicosis, como la esquizofrenia o el trastorno bipolar.

Ahora bien, igualmente, numerosos neurocientíficos niegan la identidad personal y el libre albedrío, lo que trastorna, hasta extremos difíciles de imaginar, la concepción que la mayoría tiene del hombre y de la vida en sociedad.

Gazzaniga, para tantos, el padre de la neurociencia cognitiva, como conclusión de los experimentos e investigaciones que ha llevado a cabo a partir de las numerosas callosostomías que ha realizado, ha escrito: “Durante los últimos diez años hemos recopilado datos que corroboran que, tras la sección medial del cerebro, se perturba la unidad consciente normal, de manera que el paciente con el cuerpo calloso escindido tiene dos mentes (al menos), la mente izquierda y la mente derecha. Ambas coexisten como dos entidades plenamente conscientes, al igual que los gemelos son personas distintas” (**Michael S. Gazzaniga**, *¿Quién manda aquí? El libre albedrío y la ciencia del cerebro*, Editorial Espasa Libros, S. L. U. en el sello Paidós, 2014, p.82). No obstante, dos años después matizó: “Nuestros descubrimientos paulatinamente nos mostraron que las dos mitades del cerebro presentan especializaciones, pero no tienen el mismo nivel de consciencia, es decir, no son conscientes de las mismas cosas y no tienen la misma capacidad de desempeñar tareas.”(ob. cit. p. 87).

Además, éste y otros investigadores demostraron que en el cerebro radican numerosos centros de decisiones, esto es, que el cerebro decide antes de que la consciencia crea que lo hace ella.

Otra de las afirmaciones de muchos neurocientíficos, que afecta también, decisivamente, a la concepción del hombre, es, como ya se ha adelantado,

que no existe el libre albedrío. Su punto de partida es que el cerebro fisicoquímico habilita la mente y, en consecuencia, como cualquier otra materia, se rige por las leyes físicas del universo. La mente humana depende exclusivamente del cerebro, se corporeiza en el cerebro y, por tanto, sigue sus leyes físicas deterministas, aunque como se ha dicho esta conclusión -cierta según el modelo de materia de Newton-, debe ser matizada por el modelo de la mecánica cuántica y por las propiedades que se atribuyen a la materia bosónica y al proceso evolutivo. Sin embargo, a pesar de la necesidad de considerar esta nueva realidad, en un autor tan equilibrado como Damasio, de sus proposiciones se deduce, con frecuencia, una postura reduccionista de orientación determinista: "...el hombre es su cerebro, la mente es su cerebro y, tanto la consciencia como el yo, surgen del cerebro".

Marvin L. Minsky, uno de los más prestigiosos estudiosos de la psicología y la neurociencia cognitiva, ante el problema de negar la libertad del hombre, escribió: "No importa que en el mundo físico no haya lugar para el libre albedrío: este concepto es esencial para nuestros modelos del ámbito mental. La parte de nuestra psicología que se funda en él es demasiado grande para que alguna vez lo abandonemos. Estamos virtualmente obligados a conservar esta creencia, aunque sepamos que es falsa." (**Marvin I. Minsky**, *La sociedad de la mente: la inteligencia humana a la luz de la inteligencia artificial*, Editorial Galápagos, 2007, p. 320). Antonio Malo Pé, explicita, con certeza, lo que supondría esta negación: "Minsky se da cuenta de que es peligroso difundir una doctrina que niega la libertad, pues la responsabilidad de las acciones y la distinción entre valores positivos y negativos, fundamento de la sociedad humana, tienen sentido únicamente si el hombre es libre. Negar la libertad del hombre significa, en efecto, impedir una adecuada convivencia entre las personas y la posibilidad misma de supervivencia de la especie humana; por eso propone aceptar la libertad como algo irreal y, a la vez, necesario". (**Antonio Malo Pé**, *Introducción a la Psicología*, EUNSA, 2007, P. 24).

Al tratar este tema del libre albedrío conviene traer aquí la posición más matizada del ya citado Michio Kaku. Este autor es un físico teórico de reconocido prestigio y gran divulgador, además de ser uno de los científicos que, aunque no sea su especialidad, conoce mejor la historia de la Neurociencia, incluida la de las máquinas de imagen

cerebral, y la situación actual de las investigaciones en este campo, así como los proyectos de futuro. Por ello, su opinión posee un gran valor y dice así: "En última instancia, creo que el libre albedrío probablemente existe, pero no es el que imaginan los individualistas estrictos que afirman que son dueños exclusivos de su destino. Sobre el cerebro influyen miles de factores inconscientes que nos predisponen a tomar ciertas decisiones antes de que seamos conscientes de ellas, aunque creamos que somos nosotros quienes decidimos. Esto no significa necesariamente que seamos actores en una película que se pueda rebobinar en cualquier momento. El final de la película aún no está escrito. Una sutil combinación de efectos cuánticos y teoría del caos destruye el determinismo estricto. Al final seguimos siendo dueños de nuestro destino." (ob. cit. p. 439).

Otro testimonio parecido de esta posición corresponde a **Joaquín Fuster**, neurocientífico, de una familia de médicos, que acaba de publicar un libro titulado *Cerebro y libertad*, editado por Planeta en la colección Ariel, en junio de 2014, y en la que se plantea la cuestión de si el hombre tiene la facultad de tomar sus propias decisiones, considerando que de Spinoza a Schopenhauer, de Marx a Nietzsche, ha existido, con carácter constante, el debate, en los distintos campos del saber, sobre la existencia o no de un libre albedrío. Joaquín Fuster debe ser considerado como uno de los pioneros y más prestigiosos investigadores de la neurociencia (cuando aún no existía este nombre) en España, cuyas investigaciones a lo largo de las cinco últimas décadas han hecho aportaciones trascendentales respecto de las estructuras neurales subyacentes a la cognición y la conducta. Partiendo de su obra seminal sobre las funciones de la corteza prefrontal en la toma de decisiones, la planificación, la creatividad, la memoria de trabajo y el lenguaje, el profesor Fuster sostiene que el albedrío o la libertad para escoger entre alternativas es una función de la corteza cerebral, bajo control prefrontal, en su interacción recíproca con el entorno. Por tanto, la libertad es inseparable de esta relación circular. Joaquín Fuster califica su posición exacta, cuando, con motivo de la publicación del libro citado, se le pregunta en Finanzas, XI Semanal, el 20 de julio de 2014: "Según usted, ¿existe el libre albedrío?", y contesta Joaquín Fuster: "Me sitúo en un determinismo blando: hay ciertas cosas que limitan nuestra capacidad para elegir, pero a la vez ciertas facultades mentales nos abren al futuro, nos dan libertad."

A la vista de los extraordinarios descubrimientos de la neurociencia, resulta obligado que filósofos, teólogos y, en general, el pensamiento moderno, se replanteen sus conclusiones de siglos y las maticen con la interpretación, el valor y el crédito que atribuyan a estas nuevas verdades científicas

Por consiguiente, a la vista de los extraordinarios descubrimientos de la neurociencia, resulta obligado que filósofos, teólogos y, en general, el pensamiento moderno, se replanteen sus conclusiones de siglos y las maticen con la interpretación, el valor y el crédito que atribuyan a estas nuevas verdades científicas. En este número de “Cuenta y Razón”, se va a estudiar casi únicamente, lo que supone para la concepción del hombre la negación de su identidad personal y del libre albedrío y, como consecuencia, su responsabilidad. ¿Existen personas concretas, que consideramos como individuos únicos, y a los que llamamos Pilar o Paco, un “Yo” o varios “Yoes”, o múltiples centros de decisión en su cerebro antes y al margen de la consciencia, y qué responsabilidad contraen por sus actos, incluidos los delictivos? ¿Y si no existe el libre albedrío, ante crímenes horrendos, se debe castigar a los culpables, o es suficiente que con sustancias químicas o estimulaciones eléctricas se intente modificar su cerebro?

Los descubrimientos que las investigaciones de la Neurociencia han realizado y siguen realizando, suponen un reto para casi todas las ramas del saber, desde la neuroteología, pasando por la neuropsicología, la neurociencia computacional y el neuromarketing, hasta el neuroarte, con un largo etcétera, sobre todo, por las cuantiosas inversiones que se están realizando en el estudio del cerebro. Por ejemplo, en una de las ramas de la Neurociencia, la neurociencia computacional, ya ha arrancado oficialmente el Human Brain Project (HBP), un megaproyecto financiado por la Comisión Europea con 1.200 millones de euros y en el que participarán más de 130 instituciones de investigación en el mundo, 80 de ellas, europeas.

En síntesis la finalidad del proyecto es tratar de desvelar qué hace que el cerebro humano sea único,

los mecanismos básicos que hay detrás del conocimiento y el comportamiento, y asimismo qué pasa cuando falla.

Además, el Human Brain Project va a convivir con otro gran proyecto del estudio del cerebro llamado Brain Initiative, impulsado por Estados Unidos y dirigido por el científico español Rafael Yuste, que pretende mapear todas y cada una de las neuronas. El presidente Obama ha pedido al Congreso estadounidense que otorgue a esta iniciativa una partida presupuestaria de 3.000 millones de dólares.

Pero no todo resulta pacífico en el estudio de las diversas ramas de la Neurociencia. Concretamente en ésta, la neurociencia computacional, cerca de 300 neurocientíficos han firmado una carta dirigida a la Comisión Europea para que corrija los “fallos sustanciales” que impiden cumplir con la excelencia científica al Human Brain Project (HMP), buque insignia de la ciencia europea que busca mapear la totalidad del cerebro y para el que, como se ha dicho, se han invertido cerca de 1200 millones de euros.

Ahora bien, conforme se dijo al principio, este número de “Cuenta y Razón” se va a referir, casi únicamente, a la concepción del hombre y a la ética, tanto a la “ética racional” como a la “ética teológica”, según terminología reciente.

Es cierto, por ejemplo, que la Neurociencia afecta a la Psicología, auxiliar imprescindible de la Ética, que facilita el conocimiento de los elementos constitutivos de la eticidad, como el temperamento y el carácter, reflejo de las influencias de la herencia y del medio ambiente, e incluso, la conciencia y la libertad responsable. Pero la Psicología no juzga los actos, la conducta del hombre.

La Ética racional, como es lógico únicamente usa el método racional, mientras que la Ética teológica el que deriva de la revelación. De manera que la Ética racional es la parte de la Filosofía que valora los actos del hombre con relación a su fin natural y a la consecución de su felicidad natural, mientras que la Ética teológica, o Teología moral, estudia los actos libres del hombre en cuanto son coherentes con su fin último -Dios- y su felicidad sobrenatural, esto es, completa y sin término. (Aurelio Fernández, *TEOLOGÍA MORAL*, Tomo I, Ed. Aldecoa, 1992, pp. 51 ss.)

Los últimos hallazgos de la Neurociencia ponen en tela de juicio la misma existencia de esa Ética teológica. (...) Los hallazgos de la neurociencias afectan también, de manera importante, a las fuentes secundarias del pensamiento ético teológico: a la Psicología, (...) a la Antropología filosófica, (...) e incluso al Derecho

Es preciso considerar que los últimos hallazgos de la Neurociencia ponen en tela de juicio la misma existencia de esa Ética teológica o Teología moral. Por citar un ejemplo, **Patricia S. Churland**, ha publicado un libro, *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*, editado por PAIDÓS, en 2012, en el que la información científica que ofrece es de gran calidad y normalmente la valora con objetividad y ponderación. La hipótesis principal de este libro es que “la moralidad se origina en la neurobiología del apego y los vínculos afectivos”. Partiendo de ahí, pasa revista al papel de algunos neurotransmisores, como la oxitocina y la vasopresina, en los vínculos de apego y a algunos procesos cerebrales, como los implicados en el reconocimiento de los estados psicológicos de los demás, la resolución de problemas en un contexto social y el aprendizaje de prácticas sociales. Sus estudios le llevan a diferentes conclusiones, entre ellas a una crítica radical a cualquier intento de fundar la moral en normas y en principios absolutos, manifestándose especialmente crítica con el cristianismo y su recurso a la voluntad de Dios. Sus ejemplos tienden a prevenir contra la irracionalidad e intolerancia a la que puede conducir apoyarse en una supuesta voz de Dios que hubiera que seguir a toda costa (es claro que la autora olvida o desconoce que la norma de moralidad del cristianismo es el amor, la búsqueda del bien). De todos modos, es de justicia repetir que lo más

apreciable del libro no son sus tesis filosóficas, sino su acercamiento a lo que la neurociencia puede aportar al estudio de la moralidad humana. Y en este punto es preciso alabar la cantidad de información que ofrece y la claridad con que la expone.

Más aún, en otro orden de cosas, pero que afecta al mismo fundamento de la Teología, se encuentran las declaraciones de Francisco Mora, doctor en Neurociencia por la Universidad de Oxford, que ya el 14-XI - 2001, manifestó a La Vanguardia: "Todos los procesos mentales, incluso los que dan lugar a los más excelsos pensamientos creativos o espirituales (lo que incluye los principios morales, la religión y hasta la misma concepción de Dios) derivan o son operaciones del cerebro".

En sentido similar al de Mora se expresó en La Vanguardia, el 12-III-2002, Javier de Felipe, neurobiólogo del Instituto Cajal del CSIC y participante en el Proyecto Neurolab de la NASA, al ser preguntado sobre la relación entre el cerebro humano y Dios. Para este científico, "todo sentido ético y religioso nace del cerebro... creer es también una actividad mental, un derivado del cerebro". En cualquier caso, éstos y otros estudios y declaraciones que afirman o llegan a conclusiones casi idénticas, es evidente que plantean un reto al saber ético teológico.

Además, como se ha visto, los hallazgos de la neurociencia afectan también, de manera importante, a las fuentes secundarias del pensamiento ético teológico: a la Psicología, de forma directa a la Antropología filosófica, en tanto que estudia al hombre como horizonte transcendental de conocimiento, e incluso al Derecho.

Resulta claro que todos los nuevos números de “Cuenta y Razón” hubieran gustado a Julián Marías, pero pienso que éste es el más propio de D. Julián al tratar de la concepción del hombre, su dignidad y, en consecuencia, la libertad. ■

La neurociencia y el entorno mediático en la Era Digital

RAFAEL ANSÓN

PRESIDENTE DE LA FUNDACIÓN DE ESTUDIOS SOCIOLÓGICOS (FUNDES)

Para tratar de entender muchas de las cosas que están ocurriendo en nuestra sociedad en los últimos años, creo yo que una buena alternativa es recurrir a la imagen del Big Bang, la gran explosión que tuvo lugar en el mundo espacial. En su origen, se generó una gran masa de energía que en un determinado momento explotó y dio lugar al mundo y al universo que hoy conocemos.

Yo llevo un tiempo relacionando esta idea con el mundo de la gastronomía pero me parece igualmente aplicable a otras muchísimas disciplinas, y por supuesto, a la neurociencia, es decir, la ciencia del cerebro, en realidad, un conjunto de disciplinas que acaban determinando las bases de la conducta.

La neurociencia está modificando la sociedad en el curso de los últimos años, (...) Una buena razón para convertirla en protagonista monográfica de este número de "Cuenta y Razón"

La neurociencia está modificando la sociedad en el curso de los últimos años, mucho más de lo que había ocurrido en épocas anteriores. Una buena razón para convertirla en protagonista monográfica de este número de "Cuenta y Razón", abordada por sus grandes especialistas desde todas las perspectivas.

Mucho más que química

Porque la ciencia de los sentimientos y las emociones, que es mucho más que química y solo puede localizarse en el cerebro, ha evolucionado en los últimos tiempos de una manera realmente espectacular. Aunque descubrirla por completo sea una tarea inalcanzable; como decía Liliana Alvarado, "el marketing es sencillo; conquistar el cerebro de las personas es lo difícil".

Ante la erudición que muestran, en estas páginas, los grandes especialistas, mi aportación creo que debe limitarse a su presencia en el entorno mediático en esta Era Digital en la que vivimos, donde la neurociencia no puede prescindir, en nuestro caso, de otras disciplinas cercanas y complementarias, llámense Arte, Literatura, Arquitectura, Deporte, Turismo y también Cocina, todas fuente de emociones y placeres de todo tipo pero que radican, en primer término, en el cerebro.

Aunque los orígenes de la neurociencia pueden situarse realmente varios siglos antes de Cristo, el desarrollo científico y digital ha permitido que evolucionara de manera espectacular en los últimos años. Y ello a pesar de que vivimos en una época donde pensar no está de moda, tiempos demasiado veloces en los que lo efímero gana terreno a lo profundo. Volver a poner de moda el "pensar" creo que sería una gran noticia, mucho mejor que seguir, durante décadas, buscando que los pensamientos nos lleguen ya ordenados en los buscadores de Internet.

La Revolución de la Neurociencia

De hecho, algunos de los más recientes descubrimientos alrededor de esta disciplina están obligando a filósofos y pensadores a replantearse o a matizar muchas de sus teorías. La revolución de la Neurociencia en la Era Digital está provocando que algunas visiones excesivamente herméticas se relativicen, un territorio que a muchas voces les parece el inicio de un camino inquietante.

Y aunque la Neurociencia, siempre vinculada tanto con la Psicología como con la Ética, tiende a generar teorías globales y universales, el mundo digital puede ayudarnos a individualizar, a analizar nuestras diferencias personales, tanto por genética como por experiencias. Al menos hasta cierto punto. La delimitación de la individualidad es siempre un reto fascinante, que nos permite huir de toda estandarización. Si hay un órgano complejo ése es, sin duda, el cerebro y, por ejemplo, una resonancia magnética resulta muy útil para trazar un mapa determinado, pero no puede delimitar ni localizar las regiones en las que están ubicadas emociones concretas.

Internet y la transmisión de los sentimientos

Internet y las redes sociales nos permiten ponernos en contacto con multitud de historias y de experiencias personales cada día. Pero aunque son, sin duda, fuente de emociones, no resultan demasiado buenas transmisoras de los sentimientos. En ellas hay un componente siempre más virtual que real lo que limita las posibilidades de conocimiento profundo de las cosas, ésas que solo se encuentran específicamente radicadas en el cerebro. Y una de las limitaciones más evidentes es la cantidad de historias que se superponen en muy poco tiempo y que son generadoras de una notable confusión.

En nuestro tiempo tan cambiante (...) es muy difícil saber lo que va a permanecer, (...) Pero es seguro que en el centro de todos los cambios estará y seguirá estando el cerebro

Acaso porque en las redes sociales (cámaras al margen) no miramos a los ojos de la gente cuando nos transmite supuestas e intensas emociones.

Y a mí, acaso por mi larga perspectiva vital, me genera una cierta tristeza que ya no conocamos a la gente en los bares o en la calle sino que, más bien, nos la encontremos "on line".

Nuestro cerebro debe seguir profundizando en todo lo que desconoce (el conocimiento es infinito) y para ello necesita no solo el apoyo de la experiencia cotidiana, sino también del arte, la literatura o la filosofía. En el mundo digital, las posibilidades de conocimiento son infinitas pero ¿hasta qué punto nos garantiza un conocimiento sentimental? Creo que, en todo caso, de forma demasiado limitada.

En nuestro tiempo tan cambiante y tal como ocurrió con el Big Bang espacial (algunas estrellas han desaparecido, otras permanecen, y surgieron soles en diferentes galaxias), también es muy difícil saber lo que va a permanecer, lo que se va a perpetuar, lo que desaparecerá o cuáles van a ser los soles que den lugar a las grandes creaciones en el futuro. Pero es seguro que en el centro de todos los cambios estará y seguirá estando el cerebro.

Innovación en el mundo digital

Y toda esa explosión y capacidad de innovación no hubiera sido posible si no hubiera coincidido con la globalización de Internet y, por tanto, con la Era Digital. Esa globalización virtual tiene una fecha más o menos que es el año 1990, precedida por la caída del Muro de Berlín en 1989.

Es el fin de la Edad Contemporánea y la aparición de un mundo nuevo, de una sociedad nueva, que, más que real, es una Sociedad Virtual, y que, a través de Internet, hace posible una globalización y un protagonismo de los ciudadanos como no había ocurrido nunca a lo largo de la historia.

Solo la gran explosión de las nuevas tecnologías de la comunicación hace posible que ese "big bang" se globalice, se conozca y se internacionalice en todos los aspectos y en todos los terrenos.

Y así, una investigación nueva en materia de neurociencia a cargo de científicos radicados en Estados Unidos, Inglaterra, Dinamarca, Alemania, Austria, Brasil o en Perú, se traslada de inmediato, por las vías digitales, a cualquier lugar del mundo. Y poco a poco, también hasta

algunos rincones de Oriente y hasta en África donde la implantación del universo de Internet ha caminado, todavía, a un paso más lento.

España, a la vanguardia científica

Evidentemente, el "big bang" ha dado lugar a que surjan grandes iniciativas en todas partes pero España puede estar orgullosa de que buena parte de ese conocimiento, de esa capacidad de innovación sin duda está en nuestro país, protagonista de muchas renovaciones en la Era Digital. Y concretamente desde el punto de vista científico, a pesar de las limitaciones presupuestarias, la comunidad de investigadores españoles lleva años situada a la vanguardia del mundo.

Debemos confiar en que todos estos descubrimientos (...) no colisionen finalmente con la esencia del ser humano, el libre albedrío, la plena libertad, que sería el final de nuestra civilización

Realmente, a partir de los años noventa, la neurociencia ha evolucionado de tal modo en el mundo digital que la conjunción de ambos aspectos está permitiendo el acceso a un universo nuevo y mejor. De hecho, Internet y las nuevas tecnologías están modelando un cerebro global y si pensamos, como algunos autores (caso de Andy Stalman, en su "Biblia" del nuevo mundo, "Brand-off-on. El Branding del futuro", que esta

Era Digital se encuentra aún en la misma etapa crítica de desarrollo temprano de un niño), es preciso ser conscientes de que estamos construyendo los cimientos del cerebro global del futuro.

Aunque seguro que no nos ayudan a resolver el verdadero debate, el relativo a la libertad individual, a la moral, a las creencias religiosas. Porque desde este punto de vista, el funcionamiento del cerebro siempre ha sido un enorme misterio y su descubrimiento absoluto, su conquista, un reto imposible desde siempre, se convertiría en el logro más trascendental del ser humano.

Conocernos un poco mejor

No estamos cerca aún de este objetivo pero, con el apoyo de la revolución digital, muchos de los misterios de la Humanidad nos están resultando cada vez más cercanos. Y existe una visión optimista de algunos que consideran que la neurociencia acabará permitiendo al ser humano, con el apoyo de las nuevas tecnologías, conocerse un poco mejor.

Yo pienso que el ser humano sigue sin cambiar, en su espíritu íntimo, tanto para lo bueno como para lo malo. Que la personalidad no es digitalizable. Y debemos confiar en que todos estos descubrimientos (este "big bang" de la revolución científica y digital) no colisionen finalmente con la esencia del ser humano, el libre albedrío, la plena libertad, que sería el final de nuestra civilización. ■

Los paradigmas de la neurociencia actual

JAVIER MONSERRAT

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

CÁTEDRA CTR DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD COMILLAS. MADRID

Primero, las células vivientes se formaron como sistemas físico-químicos. Después, en el proceso evolutivo superior, fueron apareciendo la sensación-percepción, la conciencia, el sujeto psíquico, la atención, la memoria, el aprendizaje, el pensamiento, el conocimiento, las emociones, el lenguaje, etc. Este conjunto de procesos constituye la *arquitectura funcional básica del psiquismo*. La lógica de su génesis evolutiva tiene dos pilares ontológicos: un mundo físico-químico previo determinado por causalidad rígida y un mundo físico que permitió también la constitución de la vida, así como la emergencia ontológica de la sensación-percepción, que evolutivamente termina en la conciencia humana. La sensibilidad-conciencia se construyó a partir del desarrollo evolutivo del sistema nervioso. Los paradigmas de la neurología actual son las diversas formas de explicar, predecir e intervenir el sistema nervioso como contribución sistémica a la supervivencia y adaptación de los organismos al medio, tanto como soporte de procesos de naturaleza reguladora inconsciente como soporte de los estados y procesos de sensibilidad-conciencia, así como de la actividad psíquica superior (conocimiento, lenguaje, emoción, etc.)

Un organismo tiene, pues, psique; una piedra no. Hubo psique cuando los organismos comenzaron a ser entidades psicobiofísicas. Pero hay también otro término importante que debemos

precisar: la *mente*. Proponemos que la definición de mente sea ésta: el conjunto de estructuras, contenidos y mecanismos físicos, biológicos y psíquicos, conscientes e inconscientes, que están en la base funcional de nuestra actividad psíquica. La mente es, pues, un subsistema de la psique: hemos construido una mente porque nuestro cuerpo es una psique; es decir, porque tiene una ontología psicobiofísica que lo permite. Pero nuestra psique deja abierto un horizonte de posibilidades: al llenarlo de contenido cada hombre construye “su” mente y la especie humana construye igualmente “su” mente. En este sentido una cierta explicación científica de la arquitectura psíquica básica (de la psique o psiquismo) permitirá construir lógicamente determinadas *teorías de la mente*. Pero dado el protagonismo esencial del sistema nervioso en la producción de la sensibilidad-conciencia, es lógico entender que las teorías neurológicas deben ser la base de las teorías de la mente. La variedad de teorías de la neurociencia actual están estrechamente relacionadas con las teorías de la mente.

Proponemos que la definición de mente sea ésta: el conjunto de estructuras, contenidos y mecanismos físicos, biológicos y psíquicos, conscientes e inconscientes, que están en la base funcional de nuestra actividad psíquica

Teorías sobre el origen y naturaleza de la conciencia

En la propuesta de una arquitectura psíquica hemos considerado que el término “conciencia” es una denominación de la integración coordinada de los sistemas sensitivo-perceptivos surgidos evolutivamente. Esta integración de sistemas sensitivo-perceptivos es la que supuestamente produce por evolución otra integración coordinada en paralelo, la del sistema de respuestas motrices, terminando todo ello en la aparición coordinada del “sujeto psíquico” molar u holístico. Es ya el organismo que “siente” unitaria y coordinadamente “su” propio cuerpo y controla como sujeto las respuestas adaptativas.

Por consiguiente, la explicación científica del origen y naturaleza de la conciencia es el “núcleo duro” para entender la arquitectura psíquica (sensación, percepción, conciencia, subjetividad psíquica, atención). Una u otra teoría de la conciencia afectará esencialmente a nuestro modo de entender la arquitectura psíquica superior de los procesos psíquicos (por ejemplo, el conocimiento o las emociones).

Pero las teorías básicas de la conciencia dependerán de sus presupuestos epistemológicos. Es decir, los criterios epistemológicos sobre cómo los hechos de experiencia fenomenológica (interna) pueden ser considerados por la ciencia: así, el Objetivismo-conductista, la Psicología analítica, la Psicología cognitiva actual, la Psicobiología y la Neurología tienen enfoques epistemológicos específicos que nos darán la clave del porqué de algunas de estas teorías de la conciencia. Estos enfoques están presentes al revisar el listado de teorías neurológicas de la conciencia. Estas teorías se agrupan, como más adelante diremos, en grandes paradigmas que expresan la forma explicativa del sistema nervioso y de la producción de la conducta animal y humana. De las teorías básicas sobre la conciencia dependerán obviamente las teorías sobre el psiquismo superior (vg. el conocimiento) y sus bases neurológicas.

Agnosticismo psicofísico interaccionista

Esta posición pragmática es defendida por neurólogos, psiquiatras, psicólogos, biólogos, epistemólogos, etc., que consideran inviable resolver el problema psicofísico en el actual estado de conocimientos científicos. Su posición teórica es así agnóstica (no se comprometen con ninguna teoría). Sin embargo, estos autores admiten el

interaccionismo, como se ve en la praxis médica (lo quirúrgico o farmacológico tienen repercusión psíquica) o psicológica (la terapia influye en los estados físicos). Por tanto, en el *interaccionismo* se admite que la conciencia tiene un modo de causación específico (descendente) que puede influir y controlar los mecanismos neuronales físico-químicos. Se admiten las evidencias fenomenológicas que la gente tiene en su vida ordinaria. Desde luego, esta posición, muy común en médicos y profesionales de la psicología, está muy alejada de la interpretación robótica de naturaleza computacional y más bien tiende al emergentismo-evolutivo-funcional. Pero no se asume ningún compromiso teórico explicativo.

El dualismo filosófico contempla dos tipos de realidad irreductibles entre sí que producen como causas, bien los seres reales en general, bien los seres vivos, bien sólo el ser humano

Dualismo psicofísico interaccionista

Esta teoría ya fue defendida por Sherrington a comienzos del siglo XX; después, al parecer, por Penfield y finalmente por el Premio Nobel de Medicina, Sir John Eccles. El dualismo filosófico contempla dos tipos de realidad irreductibles entre sí que producen como causas, bien los seres reales en general, bien los seres vivos, bien sólo el ser humano. Por irreductibilidad se entiende la imposibilidad de que cada uno de estos dos principios reales, por evolución en conformidad con su propia ontología, llegue a producir la generación del otro. John Eccles admite un dualismo entre el mundo físico y lo que él llama la *mente autoconsciente*. Propone dos tipos de argumentos: *neurológicos* (la actividad psíquica funciona sin el soporte de los mecanismos neuronales, es libre e independiente, tal como cree comprobar en algunos experimentos, por ejemplo el de Libet) y *humanísticos* (sólo el dualismo es compatible con la imagen “humanista” del hombre en nuestra vida social). La posición de Eccles es minoritaria y excepcional en ambientes científicos. Sus argumentos son discutibles, ignora las posiciones emergentistas y, además, tiene en contra que el dualismo rompería la unidad del universo, del proceso evolutivo y de la ciencia. Tiende a explicar lo biofísico (el cuerpo) por el puro mecanicismo de las ciencias físico-químicas. En cambio, los aspectos fenomenológicos pertenecerían al mundo de la mente autoconsciente. El mundo

animal es para Eccles robótico-determinista. La mente autoconsciente pertenecería en exclusiva a la especie humana. Eccles sólo piensa en ofrecer una alternativa humanista al identismo; pero sus argumentos son flojos frente al emergentismo; posición ésta que ni parece conocer ni somete a consideración.

Eccles sólo piensa en ofrecer una alternativa humanista al identismo; pero sus argumentos son flojos frente al emergentismo; posición ésta que ni parece conocer ni somete a consideración

Monismo fisicalista

Deriva de la clásica posición de Ryle y de la interpretación conductista de la epistemología positivista del Círculo de Viena. El fisicalismo se funda en una estricta posición epistemológica: los hechos de experiencia introspectiva no caben en la ciencia sobre el hombre y, en consecuencia, la sensibilidad-conciencia (en cuanto conocida por experiencia interior fenomenológica) debe ser excluida e ignorada por la ciencia (conductismo). Se construye así un monismo exclusivamente fundado en los datos objetivos de las ciencias físico-químicas, biológico-neurológicas y objetivo-conductuales. La consecuencia es un monismo mecanicista y determinista. Para esta manera de pensar, por ejemplo, no hay que tomar posición ante la disputa entre constructivismo y óptica ecológica (ver más adelante). La ciencia debe ignorar estos problemas, pues nacen de una experiencia sólo introspectiva. Por tanto, los argumentos a favor del fisicalismo dependen de que se considere correcto el objetivismo conductista como epistemología de referencia. Pero en epistemología, y ciencias humanas en general, esta epistemología objetivística es hoy muy endeble, por cuanto el positivismo ha sido superado por las epistemologías popperiana y postpopperiana (que ya no son objetivistas). El esplendor del fisicalismo fue en los años cuarenta, cincuenta y quizá también algo en los sesenta. Hoy el fisicalismo suena ya a excentricidad epistemológica y científica. Para entender lo que históricamente fue el fisicalismo debemos observar también que su idea de la ciencia respondió a una mecánica clásica determinista (primera parte del siglo XX) que propició posiciones reduccionistas consecuentes.

Fisicalismo lógico-computacional

El desarrollo de la ingeniería y lógica del ordenador, después de los sesenta, favoreció nuevos argumentos y enfoques para defender el fisicalismo. La informática aplicada a las ciencias humanas mostraba que la conducta animal y humana podía simularse por medio de programas mecánico-computacionales. El ordenador mostraba, en efecto, cómo podía procesarse compleja información y seleccionarse mecánicamente respuestas inteligentes que incluso simulaban el comportamiento animal-humano. Por consiguiente, ¿por qué no admitir que la complejidad de respuestas hubiera podido ser programada neuronalmente en el proceso evolutivo? Así, el cerebro humano sería un complejo computador mecánico que funcionaría en conformidad con los paradigmas neuronales físico-químicos de la ciencia natural. La consecuencia es obvia: no es necesario recurrir a la conciencia para explicar la compleja actividad humana y la ciencia puede seguir ignorándola. En nuestra opinión, el fisicalismo computacional presenta las mismas dificultades del fisicalismo clásico. Además, la posibilidad de simular la inteligencia por ordenador (que, en principio, sería admisible sin limitación alguna) no supone que entre ordenador y hombre exista identidad ontológica y, en consecuencia, funcional. Todo parece indicar que ordenador y hombre poseen una ontología distinta (físico-mecánica y biológico-sensitiva), así como unos mecanicismos funcionales consecuentes también diferentes. Hoy en día las posiciones fisicalistas y fisicalistas-computacionales tienden a desaparecer y quedar absorbidas por la teoría de la identidad, por el epifenomenalismo computacional y otras posiciones similares.

Hoy en día las posiciones fisicalistas y fisicalistas-computacionales tienden a desaparecer y quedar absorbidas por la teoría de la identidad, por el epifenomenalismo computacional y otras posiciones similares

Teoría de la identidad

Ha sido la teoría más defendida entre los neurólogos en los años cincuenta y sesenta. Es la teoría combatida por Eccles al oponerle el dualismo. Entiende que lo físico y lo psíquico son manifestaciones de una única realidad (monismo); son como dos caras de una misma moneda. Lo real

se manifiesta como “físico” al verse desde fuera y como “psíquico” visto desde dentro. Lo físico y lo psíquico son, pues, la misma cosa (identismo). Pero el identismo no es fisicalista: admite que la conciencia es algo real que existe; por tanto, debe ser tenida en cuenta y explicada por la ciencia. Su epistemología no es conductista-objetivista. Ahora bien, la conciencia se “reduce” a lo físico. Se explica como resultado de las cadenas causa-efecto que se describen en los paradigmas físico-químico-neuronales. Sólo existe entonces la causalidad determinista descrita en una ciencia física clásica aplicada reductivamente (reduccionismo) a las ciencias biológicas y humanas. La conciencia, por tanto –y esto es muy importante–, no posee un nivel causal más allá del de la causalidad física. No interfiere por ello la determinación absoluta de las cadenas causales físico-químicas dadas en el cerebro. El identismo es, por tanto, la expresión más radical del reduccionismo. Admite la existencia de la conciencia y de los estados psíquicos. Pero estos no sirven para nada evolutivamente. Los organismos, y su conducta, se explican por pura causalidad reduccionista. ¿Para qué ha surgido entonces la conciencia en la evolución, si no sirve para nada? Este es el problema que se plantea con mayor fuerza en el epifenomenalismo.

Epifenomenalismo

Esta posición teórica es una forma de identismo. Es, por decirlo así, una prolongación lógica y radicalizada del identismo clásico. Precisa cómo entender la naturaleza de la conciencia en medio de un sistema orgánico explicado como un sistema cerrado de causas y efectos determinados y mecánicos. La conciencia es un “epifenómeno”: un fenómeno real producido por los mecanismos físicos que es meramente marginal, residual, que no interfiere en las cadenas causales físico-químicas. No existe, pues, una causalidad psíquica descendente con que la conciencia interviniera en el control de los mecanismos neuronales y, por ellos, de la conducta. La conciencia produce así, por su propia naturaleza, sin embargo, la impresión subjetiva de que es “causa” de la conducta; por ejemplo, en los actos volitivos en que el sujeto siente ilusoriamente que decide las acciones. Pero la activación humana es en realidad resultado inevitable de cadenas causales ciegas y deterministas (determinismo neural).

Tanto el identismo como el identismo epifenomenalista presentan un serio problema teórico: la dificultad de explicar por qué causas evolutivas

se ha desarrollado la conciencia hasta producir el complejo sistema de sentidos que la soporta. Si en realidad la conciencia no cumple una eficaz función en la supervivencia, si no sirve para nada, ¿por qué la evolución ha emprendido esa complicada tarea de producir los sentidos? Algunos autores identistas y epifenomenalistas como Stephen Kosslyn –y al parecer también Daniel Dennett– atribuyen a la conciencia un simple papel de control último del buen funcionamiento del sistema. La conciencia no interviene en causar la conducta; pero está ahí, controla que todo funciona correctamente y da la voz de alarma cuando algo falla.

Tanto el identismo como el identismo epifenomenalista presentan un serio problema teórico: la dificultad de explicar por qué causas evolutivas se ha desarrollado la conciencia hasta producir el complejo sistema de sentidos que la soporta

Identismo epifenomenalista, formalista y computacional

Al igual que ocurrió con el fisicalismo, también el identismo epifenomenalista ha encontrado apoyo en el moderno formalismo computacional. El razonamiento es el mismo. Los complejos programas de procesamiento que producen inteligencia artificial y simulación de la conducta animal-humana, se consideran modelos del procesamiento que tiene lugar en el sistema nervioso animal-humano hasta producir mecánica y ciegamente la conducta. Los programas computacionales han mostrado su viabilidad para generar complejas conductas (incluso la racional humana en robots androides o cyborgs) de forma puramente mecánica. Sería posible, pues, que un mecanicismo ciego físico-biológico haya llegado a producir por evolución las complejas programaciones neuronales que producen la conducta en los seres vivos, animales y hombres. El sistema nervioso sería un computador biológico diseñado evolutivamente. La mayor parte de los autores que defienden hoy el constructivismo computacional pertenecerían a esta corriente. No así, sin embargo, podría decirse de los defensores del constructivismo puro cuya posición sería, en principio, compatible tanto con el identismo como con el emergentismo, según la interpretación que se diera de ella.

Identismo pampsiquista y pamprotopsiquista

Esta forma de identismo es ya clásica en la biología desde el siglo pasado. En la actualidad ha sido defendida sobre todo por el profesor alemán Bernard Rensch. Ha sido asimilado hoy por las corrientes identistas y puede entenderse como un desarrollo o interpretación especial del identismo. Hay que tener también en cuenta que muchas de las posiciones del pampsiquismo, debidamente reinterpretadas, pueden formar parte de otras posiciones teóricas importantes, como es el caso del emergentismo, tal como veremos. Tanto el *pampsiquismo* como el *pamprotopsiquismo* defienden que para explicar que la sensación-percepción-conciencia se haya producido evolutivamente hay que presuponer que las partículas elementales (el sustrato primigenio de la realidad material) deben poseer una forma rudimentaria y elemental de “psiquismo”. De ahí el término pampsiquismo que significa “todo tiene psiquismo”. Por lo demás, el pampsiquismo se mueve en el marco monista, mecanicista y determinista, propio del identismo. Lo que en realidad trata de explicar el pampsiquismo son las causas materiales que producen la génesis evolutiva de la sensación-percepción-conciencia en cuanto epifenómeno, aunque no tenga influencia causal real en la conducta. Se critica a esta teoría (por ejemplo como hace Popper) la utilización del término “psiquismo”. Este, en efecto, parece suponer una compleja organización biológica superior, difícilmente atribuible a las partículas elementales como tales, o a otros estados primigenios de la realidad física. Estos no pueden tener efectos derivados de una complejidad que no poseen; la psique y la conciencia serían efectos de esta complejidad. Existe, pues, quizá una utilización inapropiada de términos. Por otra parte, suponer que la materia debe de tener una constitución ontológica cualitativamente apropiada para producir sensibilidad-conciencia parece necesario para la explicación científica de los hechos fenomenológicos, tal como vemos en el emergentismo.

Funcionalismo puro y funcionalismo computacional

Desde hace pocos años, el término funcionalismo (en sentido no siempre coincidente por la diversidad de autores y contextos científicos) se ha aplicado para designar una nueva versión de la teoría de la conciencia. Para el funcionalismo es imposible conocer los mecanismos físico-biológico-neuronales que realmente causan la sensación-percepción-conciencia. Por ello la teoría de la conciencia debe ser sólo “funcional”: es decir, descripción de las

funciones conceptuales, representativas, lógicas, matemáticas, lingüísticas, etc., que descubrimos en la actividad de la mente humana (y en su caso animal). Puede haber un “funcionalismo puro” si las funciones descritas no usan especialmente los modelos computacionales. En cambio, habría un “funcionalismo computacional” si la lógica e ingeniería del computador proporcionan los modelos principales aplicados a la descripción de las funciones de la mente. Es posible también, en estos casos, hablar de un funcionalismo computacional entendido según la “metáfora débil” o la “metáfora fuerte” del ordenador. Por otra parte, algunos han entendido –a nuestro entender incorrectamente– como si el funcionalismo propusiera extrañamente que los estados de conciencia, más que corresponder a estados físico-neuronales reales, correspondieran a “estados lógicos” del cerebro. Nosotros creemos, en cambio, que el funcionalismo no niega que, en el fondo, las funciones de la mente se asienten en estructuras neuronales, y en último término físico-químicas; lo que ocurre es que, de momento, las desconocemos y, por ello, la teoría de la mente debe ser puramente el estudio de los sistemas formales que nos permiten entender su funcionamiento de hecho. Hacia esta posición funcionalista parece haber derivado el identismo de autores como William Lycan o Ray Jakendoff. Como método es admisible el estudio de programas computacionales de la mente (es decir, modos funcionales de la mente explicados por analogía con programas computacionales, bien seriales o conexionistas) antes de conocer cómo están implementados neuronalmente. Pero parece de “sentido común científico” esperar que tales programas puedan ser explicados algún día desde su soporte neuronal. Por ello, la pretensión de que la conciencia sea sólo “pura lógica computacional”, sin soporte físico, es, al menos, como subraya Humphrey, altamente extraña; nosotros diríamos más: ajena al razonamiento científico.

Creemos, (...) que el funcionalismo no niega que, en el fondo, las funciones de la mente se asienten en estructuras neuronales, y en último término físico-químicas; lo que ocurre es que, de momento, las desconocemos

Neurología marxista

El marxismo mantuvo tradicionalmente una posición monista, pero criticó el llamado “materialismo

clásico”, al admitir que el proceso evolutivo, dentro de su continuidad, presenta “saltos cualitativos” que producen la aparición de formas de causalidad y de ser real cualitativamente distintas. Así, la conciencia supone un salto cualitativo que produce la introducción de un factor causal no mecánico; es decir, cualitativamente distinto a la causalidad puramente física. El neurólogo ruso Luria puede considerarse el ejemplo más importante de esta posición teórica. La explicación marxista de la conciencia es muy semejante a la emergentista. En la posición marxista la conciencia nunca se explica por aplicación del reduccionismo, tan habitual en CCHH no marxistas según la doctrina “políticamente correcta” del cientificismo de gran parte del siglo XX. La conciencia representa un nivel cualitativo emergente que produce formas causales nuevas. Produce incluso un nuevo modo de ser real. Un salto cualitativo. Una nueva cualidad ontológica con una causalidad física descendente que controla la conducta. Por ello exige explicaciones distintas a las que son propias de los puros paradigmas físico-químicos del mundo no orgánico. El marxismo no fue nunca reduccionista.

Emergentismo

Se trata también de una posición epistemológico-neurológica con larga historia. Por lo menos desde el siglo XVIII –recordemos a Robinet– se vienen repitiendo, en efecto, teorías muy cercanas a lo que hoy llamamos emergentismo. En la actualidad se ha puesto de moda y se halla en una dinámica de crecimiento constante, presentándose en perfecta congruencia con los resultados neurológicos y como sólida alternativa a los fisicalismos, identismos y computacionalismos. Es defendido por muchos autores que, sin embargo, presentan enfoques diferenciados. No se presenta, pues, en el emergentismo una terminología unificada y, por ello, más que de “emergentismo” debemos hablar de “emergentismos”. Defienden esta posición, por ejemplo, Sperry, Mario Bunge, Karl Popper, F.J. Varela y, en España, J.L. Pinillos, entre otros muchos biólogos, psicólogos, antropólogos, etc. Indicamos también en lo que sigue que es posible, y conveniente, distinguir entre un “emergentismo neuronal clásico” y un “emergentismo neuronal cuántico”.

La sensibilidad juega, pues, un papel decisivo en orden a la supervivencia en el medio. Pero el emergentismo no niega la evidencia científica de

la formación de objetos físicos y biológicos “ciegos”. El universo “sensible” está evolutivamente coordinado con un universo “ciego” en orden a la eficacia de supervivencia óptima. La evolución ha ido produciendo así complejos sistemas de mecanicismos “ciegos” que son el soporte básico de la vida. Pueden ser explicados en parte con la ayuda de los formalismos en general y por formalismos computacionales. Pero la evolución ha coordinado estos mecanicismos con los sistemas de sensación-percepción-conciencia. La conciencia se genera dentro de los mecanicismos neuronales, pero estos son flexibles y se transforman a impulsos de la causalidad generada en la misma actividad consciente. Tanto el hecho de la conciencia como las percepciones, por ejemplo la percepción visual, se producen para el emergentismo como resultado de la interacción de redes, sistemas o engramas neuronales que abarcan probablemente todo el cerebro. La plasticidad cerebral para ir construyendo estos engramas en función de la experiencia cambiante ha sido diseñada poco a poco en el proceso evolutivo.

Tanto el hecho de la conciencia como las percepciones, por ejemplo la percepción visual, se producen para el emergentismo como resultado de la interacción de redes, sistemas o engramas neuronales que abarcan probablemente todo el cerebro

Emergentismo neuronal clásico

El conocimiento producido en Neurología –sobre todo desde que se habilitó la técnica del registro individual de neuronas en los años cincuenta por Kuffler– ha permitido describir multitud de correlatos neuronales de la actividad psíquica. Lo que se ha conocido son patrones, circuitos, pautas, engramas, redes, estructuras, cánones, mapas o mapeados, etc., de interactivación neuronal por medio de las conexiones sinápticas ordinarias en el sistema nervioso. Estos engramas pertenecen a diversos módulos o sistemas (visual, auditivo, motor, lingüístico, etc.) que, a su vez están conectados entre sí en sistemas multimodulares. La idea básica es que desde un punto de vista experimental existe un correlato entre las diversas modalidades de la actividad psíquica y las redes de actividad neuronal que les sirven de soporte. La inferencia esencial derivada es que la actividad psíquica en todas sus facetas está causada por –o consiste en–

la activación de estas redes. El lema de la teoría es: yo y mi actividad psíquica no somos otra cosa que mi cerebro y mis neuronas. Cuando estas redes neuronales se entienden según los principios funcionales del reduccionismo ordinario de los paradigmas físico-químicos y, además, no se atribuye a la sensibilidad-conciencia ninguna facultad de control o causalidad descendente de lo físico-químico, entonces nos hallamos en el identismo epifenomenalista. Sin embargo, hablamos de emergentismo neuronal clásico cuando se establecen estos supuestos: 1) redes neurales como correlato y causa de la actividad psíquica; 2) aceptación de la experiencia psíquica descrita por los métodos fenomenológicos ordinarios; 3) causalidad descendente y control neuronal ejercido por la actividad psíquica; 4) interaccionismo psicofísico bidireccional; 5) limitación a explicaciones físico-químicas de corte reduccionista en el marco de la mecánica clásica.

Defienden esta posición la mayor parte de los grandes neurólogos actuales: Edelman, Damasio, Gazzaniga, Koch, Crick, Ramachandran, etc. Su posición se caracteriza por considerar suficiente decir: la causa explicativa de la actividad psíquica son los engramas neuronales. Ahora bien, teniendo en cuenta que éstos se explican en el marco de una física reduccionista, ¿basta este conocimiento para explicar cómo son posibles todas las propiedades fenomenológicas del psiquismo? Creemos que en la mayor parte de autores la respuesta sería: evidentemente todavía es oscuro, faltan elementos para conocer cómo las redes neuronales producen en realidad el psiquismo, pero asumimos que la causa del psiquismo es ciertamente la interacción sistémica de estas redes. Si a estos autores les preguntáramos: ¿considera usted que las actuales hipótesis heurísticas sobre la neurología cuántica podrían ayudar a clarificar esa oscuridad final en torno a la forma en que los engramas producen el psiquismo?, la respuesta sería de dos tipos. Unos -Damasio, Gazzaniga, Ramachandran- dirían que respetan estas hipótesis pero no se identifican con ellas positivamente (reservan su valoración). Otros Edelman, Koch o Crick (de este último no lo afirmaríamos con seguridad)- dirían en cambio que son inapropiadas y las rechazarían. Pensarían que la interacción entre engramas basta para explicar las propiedades fenomenológicas del psiquismo. Esto podría argumentarse quizá en relación a la indeterminación, pero es muy difícil hacerlo en relación a las experiencias psíquicas campales.

Edelman, por tanto, lo rechazaría porque, en su opinión, lo que tratan de explicar las hipótesis cuánticas puede explicarlo ya por sí misma la Neurología clásica reduccionista (por sus teorías del darwinismo neural del núcleo dinámico de la conciencia). Christof Koch lo rechaza por un razonamiento pintoresco: opina que no es posible ni apropiado explicar un misterio (el psiquismo) por otro misterio (la mecánica cuántica); por ello es mejor quedarse simplemente donde estamos, en la correlación psiquismo-engramas. El problema inadvertido de Koch es que la ciencia no considera un misterio ni al psiquismo ni a la mecánica cuántica; en cambio, sí ha sido, y sigue siendo, un misterio para la ciencia cómo el reduccionismo puede explicar las propiedades fenomenológicas del psiquismo.

Emergentismo neuronal cuántico

La versión “cuántica” del emergentismo no niega el correlato psiquismo-engramas ni la causalidad interaccionista bidireccional psicofísica. Evidentemente el emergentismo neuronal cuántico asume todo cuanto ha investigado y conoce la Neurología clásica sobre las redes neuronales, sus módulos, sistemas e interconexiones modulares en la actividad neuronal del cerebro en su conjunto y su conexión causal con la actividad psíquica que la ciencia trata de explicar. Sólo pretende añadir algo que es perfectamente compatible con las redes clásicas: que en la profundidad bioquímica de las neuronas tienen lugar ciertos procesos cuánticos que nos ayudan a explicar –como hipótesis heurísticas relevantes– algunas de las incógnitas que hasta ahora tenía la Neurología clásica reduccionista para hallar un soporte físico apropiado para dar razón de las propiedades fenomenológicas emergentes del psiquismo. La materia es en su esencia cuántica (tiene las propiedades cuánticas), lo clásico es un caso especial. Sería muy extraño que las propiedades cuánticas de la materia no tuvieran relación con la psique.

Estarían a favor de las hipótesis cuánticas (no como verdades absolutas sino como conjeturas verosímiles y enriquecedoras) autores como von Neumann, Stapp, Hameroff, Penrose, Bohm, Eccles, Beck, Kauffman, etc. La Neurología cuántica ofrecería, por tanto, una explicación más profunda y verosímil de las causas físicas que, en el proceso evolutivo, han hecho posible la emergencia de la sensibilidad-percepción-conciencia.

Grandes paradigmas neurológicos. Sobre el psiquismo, la conciencia y la razón

Debemos finalmente colocar estas teorías en relación a los grandes paradigmas sobre el psiquismo y la conciencia que son hoy objeto de discusión en las ciencias humanas. Estos paradigmas no pueden ponerse en paralelo con las teorías de la conciencia hasta aquí expuestas; no son una teoría más. Son algo distinto. Son opciones explicativas más amplias. Estas teorías serán bien constructivistas, bien gibsonianas. Pero, además, pertenecerán también a uno de estos dos paradigmas: el *emergentista-evolutivo-funcional* o el *mecanicista-reduccionista-computacional*.

Constructivismo (Helmholz) versus teoría de la percepción directa (Gibson)

La importancia de esta alternativa se debe que nos abre a dos paradigmas globales en la explicación del mundo de los sentidos y del papel del sistema nervioso. Para el constructivismo de Hermann von Helmholtz (muerto en 1894) la función del sistema nervioso es construir dentro del cerebro un sistema de interacciones que producen constructivamente la sensación (el mundo sensible está en mi cerebro). Para J.J. Gibson –teoría de la percepción directa u óptica ecológica–, en cambio, el sistema nervioso produce la resonancia del cerebro con el mundo exterior (por los sentidos mi psique está en el mundo). Si nos referimos a la visión es incuestionable que su ontología deberá explicarse de una de estas dos formas: la imagen, bien será percepción directa de un campo de realidad (el cuerpo o los patrones de luz como supone el gibsonianismo), bien será la construcción neuronal interna de una sensación (como supone el constructivismo). Por tanto, cuando un autor defiende alguna de las teorías de la conciencia expuestas debería siempre matizar si se mueve en el constructivismo o en el gibsonianismo. Casi todas las teorías expuestas son compatibles con uno u otro paradigma; sólo quizá el computacionalismo, bien fisicalista, identista o funcionalista, sería exclusivamente compatible con el constructivismo; pero incluso esto sería discutible.

Paradigma MRC versus paradigma EEF

Las teorías de la conciencia expuestas responden, además, bien al *paradigma mecanicista-reduccionista-computacional*, bien al *paradigma emergentista-evolutivo-funcional*. Al primer paradigma pertenecen fisicalismos, identismos, sus formas computacionales y algunos tipos de funcionalismos. Al paradigma EEF pertenecen

los emergentismos, el marxismo y algunos funcionalismos. El agnosticismo psicofísico interaccionista lo dejamos fuera ya que renuncia a tomar una posición teórica, aunque más bien se inclina hacia el paradigma EEF. El dualismo psicofísico interaccionista, así como los dualismos en general, no pertenecerían ni al MRC ni al EEF; serían una posición alternativa. Sin embargo, el dualismo tiene hoy una escasísima presencia en el mundo de la ciencia y se puede prescindir de él, aunque su presencia en la filosofía sea más manifiesta.

Neurociencia y explicación causal del origen de la razón-emocional

La neurociencia debe también explicar obviamente el funcionamiento de la mente animal y de la mente humana, en concreto de la mente racio-emocional del hombre. Pero las explicaciones de la hominización (el tránsito evolutivo desde la conciencia animal a la mente humana) dependen de las previas teorías de la conciencia. Así, si nos movemos en el previo paradigma mecanicista-reduccionista-computacional, entonces la explicación del origen y naturaleza de la razón nos lleva lógicamente a concebirla como un sistema mecánico-computacional de un procesamiento ciego de símbolos. En cambio, si nos movemos en el *paradigma emergentista-evolutivo-funcional* de redes neurales, entonces, ya dentro del emergentismo, aparecen cinco teorías (no excluyentes entre sí sino complementarias) que apuntarían al origen causal de la razón-emocional: la teoría de la inespécialización biológica de A. Gehlen; la teoría del trabajo de corte marxista, como en Luria; la teoría de la socialización-lenguaje de Tobías, Leakey y Eccles; la teoría biológico-etológico-evolutiva de Konrad Lorenz y Rupert Riedl; y, por último, la teoría de la hiperformalización neurológica de X. Zubiri. Este último es, a nuestro entender, el que ofrece la explicación más profunda de la hominización: la maduración neurológica (hiperformalización) del psiquismo humano habría puesto en condiciones a la mente humana de sentir la *realidad* y su constitución como *estructura*. Este sería el orto de la razón. ■

REFERENCIAS

Monserrat, J., *La percepción visual. La arquitectura del psiquismo desde el enfoque de la percepción visual*, Ed. Biblioteca Nueva, Madrid 2008 (2ª Edición); véase el capítulo XIV y la amplia bibliografía de este libro.

La colaboración entre filosofía y neurociencia. Una propuesta interdisciplinaria para entender la unidad de la persona humana

JOSÉ ÁNGEL LOMBO

FACOLTÀ DI FILOSOFÍA. PONTIFICIA UNIVERSITÀ DELLA SANTA CROCE. ROMA.

JOSÉ MANUEL GIMÉNEZ AMAYA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CIENCIA, RAZÓN Y FE (CRYF). UNIVERSIDAD DE NAVARRA.

Introducción

En los prefacios de la primera y segunda edición de la *Crítica de la Razón Pura*, I. Kant lamentaba el deplorable estado de la Metafísica como saber fiable acerca de la realidad, especialmente en lo que atañe al ser humano¹. Sin discutir ahora el atino de su diagnóstico, lo cierto es que, en las últimas décadas, éste amenaza con expandirse a todo el saber en general, incluyendo la ciencia empírica.

Por lo que se refiere a la filosofía, las visiones sobre el hombre han ido fragmentándose progresivamente a lo largo del siglo XX, hasta ofrecer una imagen que algunos califican como “disolución del sujeto”². Por su parte, el pensamiento científico experimental -desarrollado en los últimos siglos de manera extraordinaria y aún más en el siglo pasado- se ha visto abocado a la hiper-especialización, de manera muy especial en sus variadas aplicaciones tecnológicas.

Si en todos los ámbitos esta situación resulta alarmante, sin duda lo es de manera más evidente en lo que se refiere al estudio del ser humano. En efecto, la fragmentación en la comprensión de su estructura y su dinamismo ha conducido,

en definitiva, a consagrar una imagen débil de su ser y de su obrar, que desfigura su lugar en el mundo y ensombrece su dignidad.

En lo que se refiere al estudio del ser humano (...) la fragmentación en la comprensión de su estructura y su dinamismo ha conducido, en definitiva, a consagrar una imagen débil de su ser y de su obrar

Precisamente por esto, las visiones de la filosofía y de la ciencia experimental han generado progresivamente una fuerte demanda de revisión de sus propios presupuestos, con la aspiración de acceder (o “retornar”) a la persona humana como ser unitario, vivo y real. Ya E. Husserl proponía una “vuelta a las cosas mismas” como contrapeso a la fragmentación del conocimiento científico acerca del hombre³. Y, más o menos inspirados por él, autores como M. Scheler, A. Gehlen o H. Jonas han pretendido elaborar una antropología filosófica desde un punto de vista más holístico.

Por parte de la ciencia experimental, y sobre todo en lo que se refiere al estudio del hombre, se ha visto cada vez más necesario conectar las distintas disciplinas biomédicas. En este contexto, la investigación sobre el sistema nervioso aparece como un ámbito de especial relevancia, estudiado por una rama científica que ha crecido exponencialmente en interés e importancia en tiempos recientes: la neurociencia.

El impresionante avance de la neurociencia en las últimas décadas se ha debido en gran medida al acierto metodológico de abordar el estudio del sistema nervioso de un modo interdisciplinar, es decir, a través de diferentes ciencias experimentales⁴. De esta manera, esta disciplina ha cuestionado *de facto* la idea moderna de saber científico como visión sectorial y especializada, precisamente por su articulación unitaria de varias perspectivas⁵. Sin embargo, fruto de ese éxito de aproximación metodológica y de los recientes progresos tecnológicos, la neurociencia se ha ido planteando cuestiones cada vez más nucleares acerca de qué y quién es el hombre. En consecuencia, esta ciencia experimental se está abriendo progresivamente a la colaboración interdisciplinar en un nivel por así decir más profundo, esto es, con las ciencias no experimentales.

La neurociencia (...) se está abriendo progresivamente a la colaboración interdisciplinar en un nivel por así decir más profundo, esto es, con las ciencias no experimentales

En este diálogo de la neurociencia con otros saberes no experimentales, se hace patente la necesidad de establecer un marco conceptual que permita interpretar adecuadamente las funciones del sistema nervioso y su relación con el comportamiento humano. Para muchos autores, esta base -que podemos llamar “sapiencial” o “filosófica”- se ha buscado en las propuestas de Descartes, Kant y, menos frecuentemente, en la fenomenología⁶.

La experiencia de nuestra colaboración, sin embargo, ha puesto de manifiesto la especial idoneidad de la tradición aristotélico-tomista para abordar estas cuestiones, y ello por dos motivos. De una parte, en el plano epistemológico,

la importancia que Aristóteles y Tomás de Aquino dan a la experiencia sensible les permite entrar en sintonía con el saber científico. De otra, en el plano ontológico, su concepción unitaria de la substancia, particularmente en el caso de los vivientes, hace posible una consideración realista del hombre concreto y real.

Una propuesta de método: la interdisciplinariedad

Desde el punto de vista personal, hace ya unos años emprendimos un camino de colaboración entre la filosofía y la neurociencia. Éste nació con ocasión de unos seminarios que tuvieron lugar en la Universidad Pontificia de la Santa Cruz de Roma, en el marco del proyecto STOQ (Science, Theology and the Ontological Quest)⁷. Como consecuencia de aquellos encuentros, decidimos iniciar una tarea didáctica conjunta e interdisciplinar, en la que vieron la luz diversos cursos impartidos en la mencionada universidad.

En nuestro trabajo común, fuimos descubriendo una gran convergencia de intereses a partir de nuestras respectivas disciplinas (antropología filosófica y neurociencia), al tiempo que percibíamos también algunos desafíos, especialmente en el plano metodológico. La fecundidad del enfoque interdisciplinar se puso de relieve en dos fases. En primer lugar, comprobamos que el objeto de estudio común podía ser comprendido de modo más realista al ser abordado desde distintas perspectivas. En segundo término, la interdisciplinariedad iluminaba nuestras propias disciplinas en sus correspondientes enfoques específicos.

¿Puede hablarse de una metodología interdisciplinar? Nuestra respuesta es afirmativa. ¿En qué ha consistido, a partir de nuestra experiencia? Desde un punto de vista práctico, en primer lugar, nuestra metodología se basaba en determinar un tema común y estudiarlo cada uno desde la propia perspectiva, buscando los puntos de convergencia con la del otro. En este plano, la actitud esencial que hemos procurado fomentar es la de “ponerse cada uno en el lugar del otro” para elaborar un enfoque unitario e integrado de los dos saberes. En segundo término, se ofrecía esta perspectiva conjunta de manera sintética a los alumnos, y se repensaba en diálogo con ellos. Y en tercer lugar, desde esa experiencia docente, se reelaboraba la propia síntesis en una posterior investigación.

El resultado está siendo muy satisfactorio en cuanto constituye una auténtica investigación interdisciplinar, la cual permite comprender el ser humano de una manera más unitaria y acercarnos a los problemas límite de su existencia con una metodología más adecuada y realista.

La comprensión unitaria del ser humano requiere descubrir y articular sus múltiples dimensiones sin separarlas; pero, en cualquier caso, la unidad humana no es rígida y ni siquiera estable. De una parte, se mantiene y perfecciona a través de las actividades vitales; de otra, está sujeta a disfunciones que implican una ruptura o discontinuidad de la conducta personal. Por este motivo, dos grandes ámbitos de nuestra investigación interdisciplinar han sido la continuidad entre lo orgánico, lo sensible y lo racional, y el intrincado tema de los trastornos mentales⁸. Exponemos, a continuación, una breve síntesis de nuestro trabajo sobre ellos.

Unidad y complejidad de la persona: la continuidad entre lo orgánico, lo sensible y lo racional⁹

Ni Aristóteles ni Tomás de Aquino tenían una concepción rígida de la sustancia¹⁰. La sustancia por excelencia es el individuo viviente y concreto, aunque también apliquemos esta categoría a los seres no vivientes. Y el viviente se caracteriza ante todo por su actividad: una actividad que realiza desde sí y para sí, conservándola en mayor o menor grado.

Vivir es ser en movimiento, y el movimiento parece, en principio, comportar disgregación o dispersión. Sin embargo, la actividad del viviente no queda fuera de él, sino que la conserva en sí mismo. Por ello, el ser vivo no pierde su propia unidad en el vivir, sino que la perfecciona con su propio obrar. En el fondo, es uno en y a través del cambio.

Las funciones vitales están orientadas, por tanto, a mantener y perfeccionar la unidad del individuo. En este contexto, un concepto clave es el de “homeostasis”, esto es, la capacidad del viviente de adquirir o recuperar su propio equilibrio global en distintos niveles¹¹. No se trata de un equilibrio meramente estático sino que depende de la relación dinámica y adaptativa que el individuo establece con el medio.

Aunque esta característica sea más propia de las dimensiones estrictamente orgánicas o somáticas, puede encontrarse también en otros planos

superiores del comportamiento. Así, en el plano sensorial, la homeostasis consiste en la regulación de la conducta del viviente en vista a la conservación de su propia estabilidad global, y se obtiene mediante la interacción del conocimiento y las tendencias con las necesidades vitales.

En el plano sensorial, la homeostasis consiste en la regulación de la conducta del viviente en vista a la conservación de su propia estabilidad global

Notable relevancia tiene la función homeostática que se verifica con el ciclo vigilia-sueño, especialmente en el caso de los vertebrados superiores. En efecto, estos seres vivientes están sujetos a procesos que comportan una relativa desarticulación, esto es, una fatiga o progresiva falta de control de dichos procesos. La alternancia con el sueño hace posible recuperar el equilibrio que necesariamente se ve alterado en la vigilia¹². Este desajuste, no sólo se produce en el plano más orgánico -clásicamente denominado vegetativo-, sino también en la acumulación de experiencias sensoriales que precisan de una adecuada organización. Por lo tanto, en el ciclo vigilia-sueño se restablece el equilibrio vegetativo y la redistribución y reorganización de las conexiones del sistema nervioso central, especialmente en la corteza cerebral y en sus relaciones subcorticales¹³.

El equilibrio global del viviente comporta (...) una continuidad entre lo orgánico, lo sensible y lo racional

Consiguientemente, la homeostasis del viviente es un fenómeno dinámico y transversal que se da en distintos planos de su conducta. Sin embargo, cuando fijamos nuestra atención en el viviente racional, descubrimos que este dinamismo es mucho más complejo, al encontrarse referido a la adecuación de su conducta con sus fines. Ante las necesidades que se le presentan, el ser humano se adapta de algún modo a ellas por medio de la interacción del conocimiento intelectual de sus fines y la toma de decisiones. Esta interacción adaptativa encuentra una precisa armonización en los hábitos positivos o virtudes.

En definitiva, el equilibrio global del viviente comporta que las funciones vitales estén articuladas de tal manera que las inferiores soportan las superiores y las superiores requieren las inferiores. Esto pone de manifiesto, por tanto, una continuidad entre lo orgánico, lo sensible y lo racional.

Los trastornos mentales: uno de los problemas límite de la existencia humana¹⁴

En nuestra aproximación a la unidad de la persona, un tema prominente de estudio ha sido el de los trastornos mentales. Aunque es difícil dar una definición general de todos ellos, puede decirse que este tipo de alteraciones implican una ruptura de la unidad de la conducta personal. Esta unidad, como hemos visto, se da en la continuidad de los tres planos de dinamismos vitales: lo orgánico, lo sensible y lo racional. Se trata, pues, de una experiencia que, cuando sucede, pone de alguna manera en cuestión la idea unitaria del sujeto.

Los trastornos mentales pueden considerarse a dos niveles: en su origen orgánico o en su manifestación comportamental¹⁵. Si vemos el primer aspecto, descubrimos que la causa de estos trastornos puede tener una naturaleza orgánica variada en el sistema nervioso central. Así, comprobamos que puede situarse a nivel génico, celular-sináptico, o en las conexiones y redes neurales¹⁶.

Todo parece apuntar a que la aparición de estos trastornos implica una desintegración de la personalidad, que se da en el conocimiento (...) y en la afectividad (...)

De todas formas, la etiología de estos trastornos ha sido tradicionalmente considerada como multifactorial; y en ella se integran diferentes aspectos neurobiológicos, genéticos, psicológicos, ambientales, familiares y sociales¹⁷. A su vez, todos estos fenómenos están conectados

con el resto del organismo y sus funciones: riego sanguíneo, procesos nutritivos, la organización sináptico-glial, etc.¹⁸

Este descubrimiento de las alteraciones orgánicas y funcionales del sistema nervioso central en los procesos psicóticos y en otros trastornos mentales, se ha conectado a la presencia de sintomatología psiquiátrica de enfermedades neurológicas (como es el caso de la enfermedad de Alzheimer). Por este motivo, algunos investigadores básicos y clínicos, consideran la separación entre trastornos mentales y neurológicos como algo un tanto artificioso, que se piensa que en el futuro desaparecerá.

Pero quizá el aspecto más evidente, en el contexto de los trastornos mentales sea el de la desarticulación de las manifestaciones comportamentales, cuestión que toca directamente la unidad de la persona. En efecto, todo parece apuntar a que la aparición de estos trastornos implica una desintegración de la personalidad, que se da en el conocimiento (recepción de información) y en la afectividad (movimiento hacia lo conocido).

En el plano cognoscitivo, la desintegración no tiene lugar en la representación sino más bien en la valoración de los datos, puesto que el conocimiento valorativo conecta al sujeto con la acción. Además, y como consecuencia de lo anterior, la desintegración se produce en el plano emotivo o afectivo, en cuanto que una distorsión valorativa comporta una reacción emotiva perturbada.

En conclusión, se podría decir que la integridad de la persona en el plano psíquico está compuesta por la continuidad armónica entre los planos orgánico-vegetativo, cognitivo y afectivo. Cuando estos eslabones se lesionan se abre la posibilidad del trastorno mental. Y como ya señalamos anteriormente, las acciones de la persona revisten un carácter unitario en virtud de la articulación de la base orgánica con la actividad sensible y de la base sensible con la actividad racional. ■

NOTAS

1. Cfr. I. Kant, *Crítica de la razón pura*, Alfaguara, Madrid 1986.
2. Esto se observa en el estructuralismo de Lévi-Strauss, pero aún más claramente en el post-estructuralismo. Cfr., entre otras fuentes, M. Foucault, *La hermenéutica del sujeto*, Fondo de Cultura Económica, México 2002.
3. Cfr. E. Husserl, *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*, Prometeo Libros, Buenos Aires 2010.
4. Este hecho se puso de manifiesto con claridad a mediados del siglo pasado con dos acontecimientos de gran trascendencia para el análisis de la ciencia neural: la fundación de la International Brain Research Organization (IBRO) y de la Society for Neuroscience.
5. Es importante tener en cuenta el fondo narrativo de esta metodología interdisciplinar de la neurociencia. Un ejemplo muy significativo de lo que venimos diciendo se puede ver en la ineficiencia de la aplicación de la teoría freudiana a la terapéutica de las enfermedades mentales y el descubrimiento de los psicofármacos en la década de los 50 del siglo pasado. Cfr. J.M. Giménez Amaya, S. Sánchez-Migallón, *De la Neurociencia a la Neuroética. Narrativa científica y reflexión filosófica*, EUNSA, Pamplona 2010, pp. 30-32; cfr. G.M. Shepherd, *Creating Modern Neuroscience. The Revolutionary 1950s*, Oxford University Press, New York 2010, pp. 206-215.
6. Cfr. J.M. Giménez Amaya, S. Sánchez-Migallón, *De la Neurociencia...*, pp. 55-60.
7. Cfr. J.A. Lombo, J.M. Giménez Amaya, *La unidad de la persona. Aproximación interdisciplinar desde la filosofía y la Neurociencia*. EUNSA, Pamplona 2013, pp. 17-18.
8. Cfr. J.A. Lombo, J.M. Giménez Amaya, *La unidad de...*; J.A. Lombo, J.M. Giménez Amaya, "The unity and the stability of human behavior. An interdisciplinary approach to habits between philosophy and neuroscience", *Frontiers in Human Neuroscience* 8: 607 (doi: 10.3389/fnhum.2014.00607) (2014); J.A. Lombo, J.M. Giménez Amaya, "Cuerpo viviente y cuerpo vivido. Algunas reflexiones desde la antropología filosófica", *Naturaleza y libertad. Revista de estudios interdisciplinarios* 5, 329-357 (2015).
9. En este apartado seguimos fielmente lo que señalábamos en J.A. Lombo, J.M. Giménez Amaya, *La unidad de...*, pp. 34-37.
10. Así lo ha visto de manera acertada, entre otros, Joseph de Finance, *Être et agir dans la philosophie de saint Thomas*, Librairie éditrice de l'Université Grégorienne, Rome 1960.
11. El término "homeostasis" también ha sido definido como el conjunto de mecanismos regulatorios que mantienen la estabilidad de los organismos. Cfr. I. Tobler, P. Achermann, "Sleep homeostasis", *Scholarpedia*, 2 (10) (2007), 2432.
12. Estos hechos se pueden comprobar experimentalmente al constatar que, si se impide el sueño, deviene la muerte del animal por un fracaso general de su control orgánico. Por otra parte, si se altera el desarrollo de ciertas fases del sueño, se producen importantes alteraciones cognitivas del individuo.
13. Cfr. F. Reinoso Suárez, "Sueño, aprendizaje y memoria", *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina (Madrid)* 120, 469-486 (2003).
14. Sobre las ideas que siguen, remitimos al lector a lo escrito en J.A. Lombo, J.M. Giménez Amaya, *La unidad de...*, pp. 119-132.
15. Durante mucho tiempo los trastornos mentales fueron denominados "enfermedades del alma", aunque progresivamente se fue descubriendo su vinculación con alteraciones orgánicas. Sobre todo ello, cfr. R. Potter, *The Greatest Benefit to Mankind. A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present*, Fontana Press, London 1997, pp. 241-244; J.M. Giménez Amaya, S. Sánchez-Migallón, *De la Neurociencia...*, pp. 22-25.
16. Un ejemplo, entre muchos, es el interesante trabajo: F. Keller, A.M. Persico, "The neurobiological context of autism", *Molecular Neurobiology* 28, 1-22 (2003).
17. Cfr. E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell, *Principles of Neural Science*, 4ª ed., McGraw-Hill, New York 2000, 995-1026.
18. Cada vez se da más importancia en los procesos sinápticos a las células de la glía que clásicamente se consideraban como soporte de las células nerviosas más nobles, que se denominan "neuronas". En la esquizofrenia se han descrito alteraciones de receptores en células gliales que están situada cerca de conexiones sinápticas: cfr. I. Huerta, R.E. McCullumsmith, V. Haroutunian, K.L. Davis, J.M. Giménez-Amaya, J.H. Meador-Woodruff, "Expression of excitatory amino acid transporter interacting protein transcripts in the thalamus in schizophrenia", *Synapse* 59, 394-402 (2006); Giménez-Amaya, J.M., "La señalización celular en la esquizofrenia", *Monografías Real Academia Nacional de Farmacia* 24, 391-415 (2009).

BIBLIOGRAFÍA

- De Finance, J., *Être et agir dans la philosophie de saint Thomas*, Librairie éditrice de l'Université Grégorienne, Rome 1960.
- Foucault, M., *La hermenéutica del sujeto*, Fondo de Cultura Económica, México 2002.
- Giménez-Amaya, J.M., “La señalización celular en la esquizofrenia”, *Monografías Real Academia Nacional de Farmacia* 24, 391-415 (2009).
- Giménez Amaya, J.M., Sánchez-Migallón, S., *De la Neurociencia a la Neuroética. Narrativa científica y reflexión filosófica*, EUNSA, Pamplona 2010.
- Huerta, I., McCullumsmith, R.E. Haroutunian, V., Davis, K.L. Giménez-Amaya, J.M., Meador-Woodruff, J.H., “Expression of excitatory amino acid transporter interacting protein transcripts in the thalamus in schizophrenia”, *Synapse* 59, 394-402 (2006)
- Husserl, E., *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*, Prometeo Libros, Buenos Aires 2010.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H. Jessell, T.M. *Principles of Neural Science*, 4ª ed., McGraw-Hill, New York 2000
- Kant, I., *Crítica de la razón pura*, Alfaguara, Madrid 1986.
- F. Keller, A.M. Persico, “The neurobiological context of autism”, *Molecular Neurobiology* 28, 1-22 (2003).
- Lombo, J.A., Giménez Amaya, J.M., *La unidad de la persona. Aproximación interdisciplinar desde la filosofía y la Neurociencia*. EUNSA, Pamplona 2013.
- Lombo, J.A., Giménez Amaya, J.M., “The unity and the stability of human behavior. An interdisciplinary approach to habits between philosophy and neuroscience”, *Frontiers in Human Neuroscience* 8: 607 (doi: 10.3389/fnhum.2014.00607) (2014).
- Lombo, J.A., Giménez Amaya, J.M., “Cuerpo viviente y cuerpo vivido. Algunas reflexiones desde la antropología filosófica”, *Naturaleza y libertad. Revista de estudios interdisciplinarios* 5, 329-357 (2015).
- Potter, R., *The Greatest Benefit to Mankind. A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present*, Fontana Press, London 1997.
- Reinoso Suárez, F., “Sueño, aprendizaje y memoria”, *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina* (Madrid) 120, 469-486 (2003).
- Shepherd, G.M., *Creating Modern Neuroscience. The Revolutionary 1950s*, Oxford University Press, New York 2010.
- Tobler, I., Achermann, P., “Sleep homeostasis”, *Scholarpedia*, 2 (10) (2007), 2432.

Universo, cerebro y resurrección

MANUEL GARCÍA DE MOLINA
DOCTOR EN MEDICINA Y EN ODONTOLÓGÍA
DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA
DOCTORANDO EN NEUROCIENCIAS

Los seres humanos somos exploradores incansables del universo, motivado para encontrar sitios en los que la especie humana se pueda perpetuar hasta el fin de los tiempos, lo que ha llevado al límite concebible este ansia de descubrir, explorar y conocer. El hombre está tomando conciencia en la actualidad, que el reto más cercano y lejano a la vez, el procesador de sus actos como humano, está en su propio cerebro, nuestro comportamiento y nuestra actividad mental es el resultado de la actividad cerebral.

Las neuronas se caracterizan por ser diferentes tanto por su morfología como por su funcionalidad (...) del resto de las células

Es algo claro para todos los científicos, que nuestro cerebro, es el órgano más complejo que existe y aún más en mamíferos o primates, donde se observa la especialización celular para el sistema nervioso, dividiéndose en funciones motoras y sensitivas. Estas especies de nuestro universo interior son una estructura - que existe en una célula-. En realidad las neuronas si son separadas de su propio universo hacia el exterior, quedan privadas de actividad funcional, de percepción integral y de elaborar respuestas comportamentales complejas.

El elemento celular básico que constituyente del sistema nervioso es la neurona, la cantidad de neuronas que tenemos es un número tan alto que

es para mucha gente impactante; para poder hacernos una idea sobre las neuronas del cerebro humano, nos encontramos con una cantidad del orden de 10^{12} neuronas (lo que es lo mismo, un uno seguido de doce ceros), pero ¿por qué no darle volumen y dimensión para hacernos una idea de lo que ocupan todas estas células neuronales?, si queremos darle una comprensión al volumen de cada neurona, si esta tuviese unas medidas parecidas a una pequeña semilla de mostaza, por ejemplo, un milímetro de ancho por uno de largo y por uno de alto, y si calculamos con estas medidas el volumen que ocuparían nuestras neuronas, con este ínfimo tamaño, para calcular la cantidad de semillas que entrarían en un metro cúbico, lo calcularíamos con la siguiente operación $10^3 \times 10^3 \times 10^3 = 10^9$ semillas de mostaza, aunque aún nos faltaría colocar otra cantidad de 10^3 metros cúbicos para llegar a los 10^{12} elementos de semilla de mostaza, si calculamos que un metro cúbico de esas semillas de mostaza pesa una tonelada, esto dará como resultado, mil toneladas, necesitaríamos un polígono industrial con varias naves llenas de semillas de mostaza y mas de cien camiones con remolques para que se pudiesen transportar, pero además, tendríamos que añadir todos los componentes que hacen que la neurona realice su función, como la función motora y sensorial, por lo que necesitaríamos conectar con cableado todas las neuronas o mejor dicho semillas de mostaza que tenemos en nuestro polígono industrial colocado en naves gigantescas, y si utilizáramos cables de los mas finos, como los de fibra óptica, tendríamos tantos metros conectados que si los uniésemos entre ellos darían una vuelta al mundo. Por suerte nuestras células neuronales

son muy pequeñas, cabrían en una de esas semillas de mostaza un millón de células neuronales. Las neuronas que se caracterizan por ser diferentes tanto por su morfología como por su funcionalidad, algo que las diferencia del resto de las células por su diferente capacidad funcional. Las neuronas procesan la información sensoriomotora, complejas actividades que solo el sistema nervioso puede realizar y las cuales serán la percepción, el comportamiento, la actividad mental, etc.

Un elemento importante en la construcción neuronal y en su formación conjunta del sistema nervioso es la glía, estas células son las más abundantes del sistema nervioso central, en un principio la glía se identificó como la célula cuya única función era la de soportar y nutrir a las neuronas. En los últimos avances en el estudio de estas, se ha comprobado que existen diferentes tipos de glías y que tienen funciones muy complejas integrándose en las funciones de las neuronas.

Pero después de haber conocido como es nuestro sistema celular cerebral, nos preguntamos, ¿por qué tantas semejanzas de este sistema neuronal con la configuración del Universo? El Dr. David Jou, Catedrático de Física de la UAB, compara la similitud del cerebro con el universo, como dos universos, uno exterior, y otro interior. Nuestro cerebro interior tiene una cantidad de neuronas similar al de galaxias en el universo, esto nos conduce a observar que en el universo, como dice el Dr. Stuart Kilar, existen unas limitaciones que la física moderna aplica; además está formado por energía y materia, y por la materia oscura. Mas tarde empieza a hablarse de Materia y antimateria, esta antimateria también tiene masa, del contacto de estas dos solo queda luz, o lo que es lo mismo radiaciones electromagnéticas. En la física cuántica se postula que debe ser lógico entonces que exista la misma cantidad de ambas, materia y antimateria, lo que definiría al universo desde un aspecto físico como Luz y Materia, materia que resultaría de la fusión de la materia y antimateria, que generaría una nube de partículas, que se aniquilarían con la antimateria quedando una sola partícula rodeada de fotones. El Universo no es solo Hidrógeno y Helio, el contenido del universo es de máxima complejidad formado por más de 10^{90} partículas elementales.

Pero con estos datos resumidos que estamos aportando, quedan muchas cuestiones: ¿Hasta dónde llega el universo?, ¿tiene un inicio y un fin?

Se habla de un universo plano, pero también se habla de una forma poliédrica, pudiendo existir tantos universos como caras del poliedro. Estos datos unen de nuevo universo y cerebro, este último es de menor tamaño, pero algo tan pequeño necesita un universo extenso, lo forman partículas como Nitrógeno, Carbono, Oxígeno, que no existían en la creación del Universo. Para la creación de la vida más básica, una bacteria, tendría que haber existido una explosión de estrellas que expandieran sus átomos creando nuevas estrellas y estas a su vez planetas con la capacidad de tener las condiciones esenciales para crearse esa vida, así pues vemos que existe una relación entre lo grande y lo pequeño y lo inmenso. Se necesitaron más de 10.000 millones de años para que se formara un cerebro, así pues si comparamos la complejidad de universo y cerebro, este último tiene una superioridad sobre el universo.

Einstein dice que las galaxias gravitan entre ellas y las neuronas se “unen entre ellas” mediante neurotransmisores, que regulan su intensidad de interacción y tienen algo asombroso: la capacidad de almacenar datos, imágenes, situaciones, en definitiva tienen “memoria”; si esto lo comparamos con la arquitectura del Universo, esta sería simple comparada con la del cerebro, con una arquitectura verdaderamente compleja. Einstein compara la expansión del universo con la del cerebro y recalca que el cerebro pasa de una célula a millones de células en tan solo nueve meses, a una velocidad de 250.000 neuronas por minuto.

Einstein compara la expansión del universo con la del cerebro y recalca que el cerebro pasa de una célula a millones de células en tan solo nueve meses, a una velocidad de 250.000 neuronas por minuto

Pero el cerebro con toda su complejidad mayor que la del universo, tiene algo que lo limita, pues es algo muy frágil, es algo pequeño (en tamaño), tiene unos límites (no se puede expandir) y es mortal.

La capacidad del cerebro y sus límites pueden ser medidos con las actividades internas que dependerán de las conexiones neuronales; este acto tiene un consumo energético. El 25% del gasto energético del ser humano lo consume el cerebro,

el coste de cada señal neuronal necesita de la creación de iones para poder fabricar y generar los neurotransmisores necesarios para su funcionamiento.

¿Podríamos llegar a conseguir una ampliación de la capacidad y límites del cerebro? Se podrían realizar mutaciones, acelerar las conexiones y transmisiones, generar más neuronas con células embrionarias, pero ¿podría esto ir formándose solo sin la mano del hombre, como ha ocurrido desde que esa primera bacteria se formó y terminó llegando a un complejo pluricelular y complejo como es el hombre de hoy?

La física cuántica en cerebro y universo, aporta las semillas de las galaxias en el cerebro y podríamos no ser deterministas. Albert Einstein, fue uno de los descubridores de la física cuántica con la explicación del efecto fotoeléctrico obtenido con la aplicación de la hipótesis cuántica de Planck (el carácter corpuscular de la radiación), lo que le llevó a ganar el premio Nobel de Física (1921). Él creía que la física estaba sometida a unas reglas predeterminadas en las cuales no existía el azar (de esta opinión surgió su famosa frase, “Dios no juega a los dados con el Universo”), este era uno de los elementos por los que choca con el principio de incertidumbre de Heisenberg, aplicado a la física cuántica.

Para los Cristianos, el tiempo tiene un principio y un fin, aparece en el Génesis, en el primer libro del antiguo testamento. De hecho, existió un consenso entre todas las creencias en lo que es la creación del Universo. En la actualidad se cuestionan teorías que fueron aceptadas como las únicas posibles y lo que solo pudo suceder, como la teoría de Big Bang. Según el Dr. Paul Steinhardt este no fue el principio del origen del Universo, lo veríamos como una segunda fase de una obra de teatro, pues si en el principio solo existió el Big Bang, el universo no sería uniforme y tampoco plano, sería curvado; tras el Big Bang se tuvo que producir un período de hiperexpansión al que se ha llamado inflación. Se habla de la contracción del Universo, el universo se vacía, pero es necesario para restablecer cierto estado de simplicidad, dando lugar a la descomposición de la energía oscura en materia, esta materia será la que llene de nuevo el universo, y así a un nuevo periodo de formación de estrellas y galaxias. Para el Dr. Steinhardt este proceso se repite cada billón de años de forma cíclica.

Casi todas las religiones tienen algún tipo de cosmología asociada. La mayoría de nosotros creemos que el Génesis es una cosmología de la creación, donde el universo empezó de la nada.

Casi todas las religiones tienen algún tipo de cosmología asociada. La mayoría de nosotros creemos que el Génesis es una cosmología de la creación

El Brahmanismo como sistema religioso, cuenta con libros sagrados, escritos en el período del 1500 al 400 a.C. luego estamos hablando de unos 5000 años, lo que según Paul Steinhardt es debido a que tienen una cosmología cíclica muy elaborada; la define como una cosmología muy cuantitativa ya que partiendo de ella se podría calcular o deducir cuánto dura cada uno de estos ciclos, llegando a la conclusión de la existencia de ciclos dentro de estos ciclos, y calculándolos en una duración de unos 8.000 millones de años. Este número de años coincide con el momento en el que la energía oscura empezó a dominar el universo.

Pero ya metidos en cálculos de años, para poder crear un cerebro, que como hemos explicado antes tiene una gran complejidad, tendríamos que tener un universo con un radio como de 11.000 millones de años luz, ya que como explicamos anteriormente, el cerebro está formado por átomos de carbono, nitrógeno y oxígeno que no existían cuando el universo tenía tres minutos.

En realidad es asombroso el parecido que existe entre el cerebro y el universo, son muchos los factores que lo hacen muy semejantes, y que nos deja ver una vez más, que en esto no puede existir el azar.

Es asombroso el parecido que existe entre el cerebro y el universo, son muchos los factores que lo hacen muy semejantes, y que nos deja ver una vez más, que en esto no puede existir el azar

Si todo esto no pudo ser creado por el azar, entonces alguien lo creó, las religiones le llaman Dios, otros el arquitecto del universo, pero en definitiva

tiene más comprensión si también le metemos a estos datos, otros como leyes de la física, y de otras ciencias que surgieron de la observación de la creación, y las filosóficas como el sentido de la vida, lo bueno y lo malo, el Ying y el Yang... como podemos leer en la escritura del Evangelio de San Juan : “En el principio era el Verbo y el Verbo era con Dios el Verbo era Dios”

Adentrándonos en Dios, ya que la ciencia por parte de algunos científicos, se resiste a que estos dos conceptos puedan entrelazarse y teniendo en cuenta que cada persona, cada creyente, vive su religión a su manera, esta creencia también se ha intentado ubicar en el cerebro como una emoción, como cualquier otra que nos rodea; los científicos, los neurocientíficos intentan localizar donde se encuentra esa zona, cómo se forma y desarrollan y se generan esas ondas de fe o de espiritualidad; algunos movimientos le llaman “neuroteología”.

Los neurocientíficos intentan localizar donde se encuentra esa zona, cómo se forma y desarrollan y se generan esas ondas de fe o de espiritualidad; algunos movimientos le llaman “neuroteología”

El biólogo D. Ramón M. Nogués, en su libro “*Dioses, creencias y neuronas*” (ed. Fragmenta), cree que el término de neuroteología no sería el más adecuado, ya que etimológicamente este término sería solo como estudio de la forma en la que el hombre es capaz de captar a Dios, de conectar con Él cuando según su teoría no es posible captar a Dios; pero sí que podría, según Nogués, ver el comportamiento del cerebro en la actividad del humano y la religión; luego para él, el término para esta rama de la neurociencias sería la **neuroreligión**.

Para el Dr. Francisco Mora (autor del libro *Neurocultura*, 2007, una cultura basada en el cerebro), el mejor término sería llamarle neurocultura; según el Dr. Mora, "todas las culturas son un producto del funcionamiento último de nuestro cerebro y de los códigos que lo gobiernan,...la neurocultura es una reevaluación crítica de las humanidades desde la perspectiva nueva de la neurociencia". Para Francisco Mora, también autor de “*El Dios de cada uno*” (ed. Alianza, 2011), dice que "hay muchos sentimientos encontrados”

por lo que deduce: "De lo que cabe poca duda es de que nos hallamos en esos prolegómenos de la era de la posreligión, desde donde se avizora que la religiosidad será concebida con recogimiento, pero con un destierro, posiblemente, de lo sobrenatural". Dice el Dr. Mora que la idea del Dios único y universal es muy joven, nació a la vez que la escritura, hace apenas unos 5.000 años. Y se pregunta: ¿Por qué si el cerebro humano actual tiene una conformación anatómica idéntica a la del hombre de hace unos 15.000 años se tardó tanto en alumbrar la idea de Dios?

Los hallazgos más frecuentes de la arqueología prehistórica, constituyen la fuente más antigua para reconstruir las ideas religiosas de estos pueblos; el enterramiento y el cuidado a los difuntos, demuestra una creencia firme en un “más allá”

Quizás el Dr. Mora no ha contemplado que ya los hallazgos más frecuentes de la arqueología prehistórica, constituyen la fuente más antigua para reconstruir las ideas religiosas de estos pueblos; el enterramiento y el cuidado a los difuntos, demuestra una creencia firme en un "más allá". Lo más frecuente en el Neolítico, respecto a las atenciones al cadáver son: enterrarlo (inhumación) o quemarlo (incineración), y esta elección no es azarosa, sino que tiene ciertas relaciones, la inhumación significa devolver el cuerpo a la Tierra, a la Gran Diosa Madre, que dispensa la vida, la muerte y la resurrección; la incineración se relacionaba con las virtudes purificadoras del fuego, o con el deseo de facilitar al espíritu el paso a otro mundo convertido en fluidos invisibles (los gases y vapores de la combustión).

Los hinduistas llaman a esta tradición religiosa sanātana dharma (religión eterna), porque creen que no tiene principio ni tendrá fin, y se considera al hinduismo como la tradición religiosa más antigua del mundo.

Para el Dr. Mora en el mundo de hoy las ideas religiosas se desvanecen “estamos entrando en la era de la post-religión... la física sugiere un principio del Universo que no necesita de ningún Dios, ni tampoco Dios parece necesario para explicar el origen del hombre”. "Todas las culturas son mortales. Todas las religiones también. Todos son

eventos culturales mortales, como mortales son los hombres que las producen. El cristianismo va a morir, como ha muerto el marxismo". Quizás estas afirmaciones del Dr. Mora estén caducas, o no vea la realidad de nuestra sociedad, pues la religión, la creencia en un Dios es ahora tan fuerte, que uno de los grandes problemas del mundo es que ese supuesto amor a su Dios, está provocando miles de muertos cada día, decapitando a los que no creen en su Dios, crucificando a los que son Cristianos, y generando una idea de lucha para que todo el mundo sucumba a ese su Dios. Pero también por desgracia el Dr. Mora habla de la muerte del Marxismo, y también podemos ver como cada día, aumentan los países en los que llámeseles Repúblicas Bolivarianas, llámeseles Corea, China, y las nuevas posibles incorporaciones de nuevo en Europa, con partidos políticos Marxistas, que en encuestas actuales vemos que van progresando de manera inesperada.

El fisiólogo Francisco J. Rubia, ("La conexión divina"), explica la creencia en Dios, en la creencia en una religión y el misticismo de la misma, como una simple reacción biológica, una relación entre la serotonina y la dopamina; (serotonina no inhibe dopamina = aumento de la dopamina = a una sensación de placer y bienaventuranza). Fisiológicamente, conocemos este tipo de efecto, pero pregunto ¿por qué entonces, cuando el humano está más desesperado, más perdido, más angustiado, es cuando más se une a la religión, a su Dios? Entonces, en estos momentos, ¿dónde está ese aumento de la dopamina?, ¿tendríamos que buscarla en la liberación de endorfina? Y ¿por qué, según él, solo se provocan estos estados en ayuno prolongado, privación sensorial, retiro al desierto? Todos conocemos a gente, que no hacen ninguna de estas cosas y están llenos de felicidad porque se encuentran junto a Dios, lo sienten, lo viven, y es lo que da lugar a salir a ayudar a otras personas que lo necesitan, médicos, enfermeros, maestros, voluntarios de todo tipo de profesiones, a los que une un sólo Dios... pero no para estar en el desierto para provocarle una experiencia mística, sino que el día a día es su propia experiencia mística, pues son capaces de ver lo que otros no podemos ver, y sentir lo que otros no quieren o no creen que se pueda sentir. Pero ¿por qué cuando no comprendemos esta capacidad de conectar con otros rincones de nuestro cerebro, que no todo el mundo puede conectar, tenemos que llamarlos enfermos, y así justificar experiencias que estas personas

han vivido, como una mera patología? J. Rubia asigna a personajes relevantes en las creencias religiosas, gente culta, personas especiales a las que califica de enfermos de epilepsia, como según este y otros escritores hablan que fueron el caso de Santa Teresa de Jesús, de San Pablo o de Mahoma.

El 20 de marzo de 1916, Albert Einstein formuló su teoría de la relatividad:

"Cuando cortejas a una bella muchacha, una hora parece un segundo. Pero te sientas sobre carbón al rojo vivo, un segundo parecerá una hora. Eso es relatividad".

"La teoría de la relatividad no tiene un origen especulativo, sino que debe por entero su nacimiento al deseo de hacer que la teoría física concuerde con los hechos observados". (Albert Einstein).

"La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma."

El científico Albert Einstein relacionó estas dos leyes y las resumió en la siguiente ecuación:
 $E = mc^2$

La materia y la energía son formas distintas de la misma cosa, la materia se puede transformar en energía, y la energía en materia. *"El admitir que existe Algo en lo cual no podemos penetrar; el pensar que las razones más profundas, que la belleza más radiante que nuestra mente pueda alcanzar; son sólo sus formas más elementales de expresión; ese reconocimiento, esa emoción, constituye la actitud verdaderamente religiosa. En ese sentido yo soy profundamente religioso. La vida de un hombre sin religión no tiene sentido; y no sólo lo convierte en un desdichado, sino en un ser incapaz de vivir. La luz es la sombra de Dios"*.

El físico nuclear Otto Frisch fue el primero en observar la gran cantidad de energía liberada en la fusión del núcleo de uranio, este físico decía que se recordaría este siglo por sus grandes adelantos en la física, esta nueva física que comenzó con la hipótesis de Plank que postulaba que la emisión y absorción de luz por la materia no se realiza de forma continua sino por medio de las partículas llamadas fotones, dando este postulado lugar a lo que se conocería como la teoría de los **cuantos**, teoría que nos ha hecho entender con una precisión increíble la estructura de la materia.

La teoría cuántica nos enseña que cualquier intento de explorar una cosa tiene irremediablemente un efecto sobre la misma.

El principio de incertidumbre de Heisenberg, demuestra que nuestro cerebro fue configurado para minimizar las incertidumbres que provoca la física cuántica, pero quizás estas incertidumbres sirvan al cerebro para actuar en la mente humana como un proceso de creación, de libertad de elección, de libertad de actuar, en definitiva de poder tener la capacidad de elegir como vemos como observadores el momento físico que nos rodea y que esté implicada en el proceso de evolución del ser humano.

“Decir que no tenemos más que una sola vida aquí, habiendo semejantes posibilidades puestas delante de nosotros que no nos es posible desarrollar, es interpretar al Universo y a la vida como una enorme y cruel broma”
(William Q. Judge)

Roger Penrose, afirmó en 1989 que, «La conciencia se crea por una serie de misteriosos fenómenos de la mecánica cuántica que tienen lugar dentro de las células del cerebro».

Estamos ya en un punto en el que los grandes científicos y los grandes pensadores, piensan, que somos algo más que un puñado de células que por arte de magia han evolucionado solo y exclusivamente entre millones de especies y teniendo en cuenta que muchos de estos científicos, neurocientíficos, físicos etc, creen que tiene que existir algo que le diese orden a esta nuestra vida, a nuestra mente, a nuestro Universo; todo esto no es casualidad, está todo ordenado “...hasta los pelos de tu cabeza están contados en el universo...”, nos encontramos que lo que hace que muchos de los investigadores que creen que “...no es necesario un Dios para dar entendimiento a la creación...”, es un componente de miedo, miedo al ver que sus teorías se basan en materia, materia de la tierra, materia que se deteriora y muere, que tiene un fin y un principio, quizás el fin es lo que les lleva a no ver más allá de lo terrenal, y no aplicar esas teorías de la física cuántica, teoría de las cuerdas, teoría de universos paralelos, universos poliédricos. Entonces, “decir que no tenemos más que una sola vida aquí, habiendo semejantes posibilidades puestas delante

de nosotros que no nos es posible desarrollar, es interpretar al Universo y a la vida como una enorme y cruel broma” (William Q. Judge).

La física cuántica, demuestra que hay vida después de la muerte, la muerte es una ilusión, los humanos creemos en la muerte por nuestra concepción del biocentrismo, pero según hemos visto en las teorías físicas anteriores, existe siempre una analogía entre la percepción de las cosas y la forma en la que la relatividad crea estas cosas; esta observación de las cosas puede interactuar con el objeto observado, por lo que según la física cuántica todo lo que es real depende de si lo veo o como lo veo. Neils Bohr estaba sorprendido de poder reconocer que todo está lleno de posibilidades y probabilidades que fluyen por todas partes hasta que un observador las observa y las cosas entonces comienzan a ser como la conciencia que da la forma a nuestra mente, a nuestro ser; “solo podemos encontrar sentido en el mundo si fundamentamos la realidad en la conciencia” (Gregg Braden)

En un principio no había nada y de la nada surgió el todo, la materia la energía el espacio, el tiempo la conciencia y la mente. Millones de vatios de energía y luz, fotones, electrones, crean el mundo sólido tridimensional, e imaginario que en realidad no existe de acuerdo a la relatividad y la mecánica cuántica; cuando se navega en la naturaleza misma de la materia, se disuelve y ya no existen objetos sino relaciones, deja de existir el tiempo.

Entonces, las únicas realidades son las que el cerebro fabrica al recibir cientos de millones de estímulos por minuto; nuestro cerebro, organiza estos estímulos y los proyecta como hologramas y estos darán lugar a imágenes tridimensionales, y estas realizan una reconstrucción de las mismas en cuatro dimensiones. Esto dio origen a la teoría holográfica de David Bohm: si separamos dos electrones y estimulamos a uno de ellos y aunque lo separásemos a distancias infinitas el estímulo de uno afectaría al otro; por lo tanto, la materia está físicamente unida aun incluso separándola. Así pues si múltiples teorías afirman la existencia de diversos universos unidos de alguna forma entre ellos, y teniendo en cuenta que nosotros mismos estamos hechos de átomos, estos existen en universos diferentes, luego nosotros podemos existir en más de un lugar y en diferentes estados, esto implica que todo esta interconectado, como también explica la teoría de cuerdas. Todo el universo, desde la partícula

más ínfima al último confín del espacio, está conformado por pequeñas hebras de energía que se conocen como “cuerdas”, de este modo, cada partícula subatómica nace de los modos de vibración de la “cuerda”. Y lo realmente interesante es que esta teoría unifica las dos grandes teorías físicas del siglo XX, la teoría de la relatividad de Einstein, y la mecánica cuántica.

Todo el universo, desde la partícula más ínfima al último confín del espacio, está conformado por pequeñas hebras de energía que se conocen como “cuerdas” (...) Esta teoría unifica las dos grandes teorías físicas del siglo XX, la teoría de la relatividad de Einstein, y la mecánica cuántica

Entonces todos somos una sola conciencia y esto a su vez daría pie a la no existencia de la muerte.

Pero para los que somos creyentes, creo que estos postulados, estas teorías físicas, ratifican más la existencia de la resurrección; los Cristianos conocemos que Jesús vino a entregar su vida por nosotros, y que él nos muestra cómo existe la resurrección, muriendo en la cruz, siendo sepultado y resucitando.

Pero ¿cómo podemos dar explicación a la resurrección de Jesús y del mismo hombre? Si aplicamos estos postulados de la física, la materia que vemos puede estar también en otro sitio; cuando nuestro cuerpo físico muere, pasa a otra forma dimensional, pues sigue existiendo de alguna forma su materia, pero en otro holograma, en otra dimensión, y por qué no, en otro lugar, en otro universo, en otro mundo, o en otro tiempo.

Según Robert Lanza, al concebir que las dimensiones espacio-temporales son meras construcciones mentales, la inmortalidad sería una realidad. Es decir, hay vida después de la muerte (física) debido a que habitaríamos un mundo sin fronteras lineales de espacio y tiempo, lo que entronca con la teoría de las cuerdas. La teoría de cuerdas es una de las hipótesis más nombradas, complicadas y estudiadas de la física. Para explicar la muerte física del cuerpo, Lanza recurre a la teoría del multiverso o universos paralelos; esta hipótesis ha cobrado más fiabilidad después de conocer los datos recogidos por el satélite Planck en la que se muestran unas anomalías causadas por la atracción

gravitatoria de otros universos, **“todo lo que ocurre en nuestro universo está sucediendo también en el multiverso”**, por lo que la vida nunca dejaría de existir en este sentido.

Este cambio dimensional incluso el cambio en materia y en holografía, la mostró, quizá, Jesús en algunas ocasiones, la Transfiguración, según recuerda San Mateo “Jesús tomó consigo a Pedro, a Santiago y a su hermano Juan, y se los llevó aparte a un monte alto. Y se transfiguró delante de ellos: su rostro se puso brillante como el sol y sus vestidos se volvieron blancos como la luz. En esto, se les aparecieron Moisés y Elías que conversaban con Él. Pedro entonces tomó la palabra y dijo a Jesús: «Señor, ¡qué hermoso es estarnos aquí! Si quieres, haré tres tiendas, una para ti, otra para Moisés y otra para Elías». Todavía estaba hablando cuando una nube luminosa los cubrió con su sombra, y de la nube salió una voz que decía: «Éste es mi Hijo, el amado, el predilecto, en quien me complazco, escuchadle», al oír esto los discípulos cayeron rostro en tierra llenos de miedo mas Jesús, acercándose a ellos, los tocó y les dijo: «Levantaos, no tengáis miedo»...«El Hijo del hombre va a ser entregado en manos de los hombres; le matarán, y al tercer día resucitará»”.

Pero también encontramos otra transfiguración, justo cuando es visto Jesús tras la resurrección “...María se había quedado afuera, llorando junto al sepulcro, mientras lloraba, se asomó al sepulcro y vio a dos ángeles vestidos de blanco, sentados uno a la cabecera y otro a los pies del lugar donde había sido puesto el cuerpo de Jesús, Ellos le dijeron: «Mujer, ¿por qué lloras?» María respondió: «Porque se han llevado a mi Señor y no sé dónde lo han puesto» al decir esto se dio la vuelta y vio a Jesús, que estaba allí, pero no lo reconoció. Jesús le preguntó: «Mujer, ¿por qué lloras? ¿A quién buscas?». Ella, pensando que era el cuidador de la huerta, le respondió: «Señor, si tú lo has llevado, dime dónde lo has puesto y yo iré a buscarlo». Jesús le dijo: «¡María!», ella lo reconoció y le dijo en hebreo: « ¡Raboní!», es decir «¡Maestro!» Jesús le dijo: «No me retengas, porque todavía no he subido al Padre. Ve a decir a mis hermanos: «Subo a mi Padre, el Padre de ustedes; a mi Dios, el Dios de ustedes»” (Juan 20, 1-18).

Cuando se habla de la resurrección del hombre, también se realiza una aclaración, primero se calma la conciencia del cuerpo material y después

se explica que será el mismo pero de otra materia “todos resucitarán con su propio cuerpo, que tienen ahora” (Concilio de Letrán IV: DS 801), pero este cuerpo será “transfigurado en cuerpo de gloria” (Filipenses 3, 21).

Dios nos dio una vida temporal en la tierra para ganarnos la vida sobrenatural. Con la muerte termina nuestra vida en la tierra (Juan 5, 29, cf. Dn. 12,2”).

Son muchos los científicos y escritores que han vivido experiencias de muerte, y que cuentan cómo se van marchando y cómo van describiendo lo que ven a su entrada a lo que todos definen con una imagen típica, un túnel oscuro que lleva a una intensa Luz.

El estudio de estos relatos de personas que han estado cercanas a la muerte ha centrado en los últimos años la atención sobre la posibilidad de que exista la inmortalidad. Una de cada cinco personas que sobrevive a una parada cardíaca asegura haber tenido una experiencia del trance de la muerte durante el tiempo de duración de un coma o de muerte clínica, en el que supuestamente desaparecen todas las señales externas de vida, pero que son capaces de narrar luego sus sensaciones y percepciones.

Por tanto, **la vida trascendería a la forma lineal bajo la que se rige nuestro pensamiento**. Esto es porque, como sucede con las partículas de la luz, la materia y la energía “funcionan como las ondas”.

Cada vez son más los científicos de todas las especialidades y disciplinas que se interesan por este fenómeno, aún más desde que se publicó el libro del Dr. Eben Alexander , “*La prueba del cielo: El viaje de un neurocirujano a la vida después de la vida*” (Zenith), y de cuyo prólogo me gustaría resaltar una frase para mí importante, teniendo en cuenta que quien lo dice es un neurocirujano, no un místico; esa frase nace de su experiencia de muerte, “...el lugar en el que estuve es un sitio maravilloso, reconfortante y lleno de amor. No tengo miedo a morir porque ahora sé que no es el final.”

Quizás aún estemos en la edad de piedra para poder llegar a conocer y comprender lo que nos une con el universo, lo que somos y a dónde iremos, pero aunque creamos que ya lo dominamos todo y ha-

gamos afirmaciones categóricas de la no existencia del más allá o de la existencia de un Dios, es como si le explicamos a un hombre del neolítico que algún día podrán los hombres hablar a larga distancia con un aparato (o una piedra) y no solo eso, sino que también llegaríamos a explorar nuestro sistema solar, y a curar las más duras enfermedades, etc.... ¿Qué podría pensar el hombre neolítico?

Quizás este momento que tú y yo estamos compartiendo, no sea más que una habitación muy amplia que compartimos, pero que en un momento dado, tenemos que abandonar, saliendo por una puerta y cuando la atravesamos, nos vemos en otro habitación, quizás con otra decoración, con otro tiempo con otros compañeros/as y con otro deber que cumplir y solo quizás, también, tener la esperanza de creer en la física y que lo que hemos compartido con otras personas en la otra habitación vuelvan por las leyes de la atracción junto a nosotros.

Quiero concluir esta reflexión de intentar unir lo que es la neurociencia, el cerebro, universo y resurrección, con un relato que se le atribuye a Albert Einstein; el relato se inicia en una clase de un colegio:

Profesor: ¿Creó Dios todo lo que existe?

Alumno: Sí, Dios lo ha creado todo.

P: Entonces ha creado también el mal.

A: ¿Qué significa?

P: Que Dios es malvado.

A: Disculpe profesor, ¿Existe el frío?

P: ¿Qué clase de pregunta es esa? Naturalmente el frío existe

A: No, de hecho el frío no existe. Según las leyes de la física, lo que consideramos como “frío” es en realidad la ausencia de calor. ¿Existe la oscuridad, profesor?

P: Claro que existe la oscuridad.

A: No, la oscuridad tampoco existe. La oscuridad es en realidad una ausencia de la Luz. Así, como no existe la oscuridad, tampoco existe el mal, Dios no ha creado el mal, el mal es el resultado de que el hombre no tenga el amor de Dios en su corazón. (Albert Einstein, 1879-1955).

Quien conoce a los hombres es hábil. Quien se conoce a sí mismo es sabio. (Lao Tse).

Oíd sólo una parte y permaneceréis en la oscuridad; oíd a las dos partes, y todo se aclarará. (Haliburton). ■

La imagen física del universo y la neurociencia

JAVIER MONSERRAT

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

CÁTEDRA CTR DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD COMILLAS. MADRID

El supuesto general de principio en que se mueve la explicación científica del universo, y todos sus contenidos producidos evolutivamente, es el monismo. ¿Qué significa “monismo”? Quiere simplemente decir que el universo y todos sus estados o procesos evolutivos han surgido de aquel substrato o constituyente esencial que constituye la materia, el universo, la vida y el hombre. Ahora bien, ¿qué es ese substrato, cómo entenderlo? ¿Qué es la materia y qué la constituye primordialmente? La verdad es que la ciencia todavía no ha podido decirnos la última palabra. Sabemos muchas cosas de la materia, pero todavía no hemos llegado a su conocimiento final, definitivo.

Las neurociencias actuales consideran que las células como vivientes unicelulares y los sistemas nerviosos en organismos pluricelulares han sido producidos desde el mundo físico

Desde este supuesto monista general de la ciencia, las neurociencias actuales consideran que las células como vivientes unicelulares y los sistemas nerviosos en organismos pluricelulares han sido producidos desde el mundo físico. Es decir, son una evolución estructural (o sistémica) del mundo físico. Es posible, y así debe

admitirse de acuerdo con las evidencias empíricas, que la aparición de nuevas estructuras o sistemas haya hecho emerger modos de ser real distintos al mundo físico, con leyes orgánicas y funcionales no aplicables a otras formas del mundo físico (por esto suele decirse que la epistemología de la biología es distinta de la epistemología de la física). Pero el emergentismo es siempre conciliable con el monismo evolutivo y entiende que la vida, la sensibilidad-conciencia, la vida psíquica y la mente animal y humana, en último término, son una consecuencia evolutiva congruente con el substrato primordial del universo, o, si se quiere, de la materia. Por ello, el estudio científico de las neuronas y su producción de la sensibilidad-conciencia y de la vida psíquica (neurociencia) debe estar referido a las propiedades primordiales del mundo físico. De ahí que la neurociencia dependa de nuestra imagen física del universo¹.

La unidad psico-bio-física de los organismos vivientes

Los organismos vivientes son siempre entidades que presentan una unidad psico-bio-física que constatamos en nuestra experiencia fenoménica. Por consiguiente, ¿cuál es el soporte físico que hace inteligible la ontología unitaria psico-bio-física que surge evolutivamente y que constatamos en nuestra experiencia fenomenológica? Esta es, en último término, todavía hoy, la cuestión científica (y filosófica) fundamental de las ciencias humanas. Que el psiquismo animal y humano ha surgido desde

dentro del universo bio-físico es una evidencia empírica que no puede negarse. Y la ciencia debe hallar las causas que hacen inteligible que el mundo psíquico se haya producido de hecho.

La importancia de esta cuestión depende, como decía, de la hipótesis monista acerca del proceso evolutivo; hipótesis que responde a la expectativa general de la explicación científica del mundo. Desde el *big bang*, durante miles de millones de años, sólo existió un puro universo físico. De esa realidad física debió de haberse producido primero el tránsito a la génesis de la estructura mecánica de la vida (aminoácidos, ADN, proteínas, reduplicación, etc.). Pero dentro de ese mecanicismo germinal de la vida debe postularse también, en principio, la emergencia primero de la sensibilidad biofísica (que quizá se produjo en un cierto momento de la evolución unicelular) y, más adelante, ya dentro de la complejidad de los organismos pluricelulares avanzados, la aparición de un sujeto psíquico y de la conciencia animal. Por tanto, la evolución que había nacido del puro mundo físico, a través de los sistemas bio-físicos, debió entonces de entrar en el mundo psíquico, o mejor, en el mundo psico-bio-físico.

La ontología primordial del mundo físico debe ofrecer una explicación suficiente del proceso evolutivo posterior que conduce a la emergencia del hecho real del psiquismo

¿Existe alguna alternativa científica a este supuesto de principio? Por lo tanto, se trata de una hipótesis científica esencial para la unidad armónica de nuestra comprensión del universo: la ontología primordial del mundo físico debe ofrecer una explicación suficiente del proceso evolutivo posterior que conduce a la emergencia del hecho real del psiquismo (la conciencia), con las propiedades fenomenológicas que de hecho presenta. Es decir, a la aparición de los seres vivos con las propiedades fenomenológicas propias de los animales y del psiquismo humano.

Volviendo, una vez más, a la pregunta anterior, ¿cómo entender que el mundo físico haya producido evolutivamente la ontología psico-bio-física que soporta la existencia real del psiquismo animal y humano? La respuesta, obviamente, depende de la imagen que las ciencias físicas ofrecen

de la realidad física. Si las ciencias físicas no fueran capaces de dar una explicación congruente de la aparición del mundo psíquico, entonces se debería recurrir obviamente a otras hipótesis explicativas (vg. a los dualismos u otras). Pero, de principio, la ciencia se mueve siempre en el supuesto aludido.

La imagen de la materia en la ciencia, ¿explica la vida psíquica?

Por consiguiente, la posición de principio, a saber, que lo psíquico debe de emerger de las propiedades ontológicas germinales de lo físico, depende de la imagen del mundo físico que la ciencia nos propone. Esta imagen fue durante muchos siglos *reduccionista* y no era fácil entender cómo del mundo físico pudiera hacer emerger lo psíquico. El mecanicismo-determinista entró entonces en conflicto con el humanismo. Sin embargo, en los dos últimos tercios del siglo XX fue apareciendo, desde la mecánica cuántica, una imagen nueva del mundo físico que, incluyendo lo mecanoclásico, abría las perspectivas de lo que se ha llamado la Nueva Ciencia. *La Nueva Física* debía hacer más fácil concebir en qué podrían consistir los fundamentos físicos que hicieron nacer lo psíquico en el proceso evolutivo. Por tanto: la imagen de la materia en la ciencia, ¿explica la vida psíquica?

a) Si decimos que la ciencia debe explicar (*explicans*) aquellas propiedades fenomenológicas del psiquismo que constatamos como evidencia empírica, debemos describirlas explícitamente. Así, la *fenomenología científica* (no la de Husserl) es una disciplina básica independiente que describe *lo que debemos explicar científicamente* (explicar, predecir e intervenir, según sus causas). Brevemente, en síntesis, decimos que el *explicandum* de las ciencias humanas (*lo que debe ser explicado*) presenta, entre otras, dos propiedades fenomenológicas a las que debemos referirnos. Estas dos propiedades, especialmente la experiencia campal, han hecho que la psicología cognitiva y la neurología se hayan escindido en dos escuelas diferenciadas: el estructuralismo y la teoría de la percepción directa. Estas propiedades son dos: primero, la experiencia campal u holística (la unidad campal de la conciencia en la experiencia somatoperceptiva que nos hace sentir la unidad campal holística de nuestro cuerpo, o también la experiencia de inmersión en los patrones de luz objetivos descritos en la fenomenología de percepción directa de James J. Gibson) y, segundo, la experiencia de indeterminación (la flexibilidad

de las respuestas animales y la experiencia de libertad propia del hombre en su contexto social).²

b) El supuesto de que el mundo físico es el *soporte ontológico radical* del que *emergen* la vida y la sensación-percepción-conciencia nos remite a la ciencia física. Esta debe decirnos qué es el mundo físico y, en consecuencia, hacer inteligible que la materia, según sus propiedades ontológicas, haya causado la producción evolutiva del psiquismo (su holismo y su indeterminación). Durante muchos años (y todavía actualmente para muchos) la ciencia (y un cierto tipo de filosofía consecuente) ha *reducido* de hecho la comprensión del mundo físico a la imagen de la *mecánica clásica* (un mundo determinista diferenciado en entidades independientes, ciegas, unidas sólo por interacciones mecánicas). Sólo desde esta imagen *reducida* han abordado la explicación del psiquismo. El resultado ha sido el *reduccionismo* (como se ve, por ejemplo, en el moderno determinismo neural). La reivindicación de la auténtica experiencia psíquica (holismo e indeterminación) produjo así muchas tensiones y reacciones que llevaron a la escisión de opiniones dentro de la ciencia y a ciertas filosofías que trataban de defender la experiencia humanística del hombre frente al reduccionismo mecanicista y determinista (entre ellas los dualismos de diversa naturaleza).

La reivindicación de la auténtica experiencia psíquica (holismo e indeterminación) produjo así muchas tensiones y reacciones que llevaron a la escisión de opiniones dentro de la ciencia y a ciertas filosofías que trataban de defender la experiencia humanística del hombre frente al reduccionismo mecanicista y determinista

c) Sin embargo, la consolidación de la mecánica cuántica, desde la década de 1920-1930 hasta nuestros días, ha hecho entender que el mundo físico no es sólo el mundo mecanoclásico. El mundo mecanoclásico no se niega. Pero la mecánica cuántica ha conocido que la materia primordial cuántica posee un conjunto de “extrañas” propiedades que podrían tener una relación con las igualmente “extrañas” propiedades manifiestas en la actividad psíquica. Por ello, poco a poco, pero sobre todo en los últimos treinta años, se ha ido consolidando la intuición de que los

seres vivos (y su naturaleza sensitivo-perceptivo-consciente) podrían estar causados no sólo por un mundo físico mecanoclásico sino también por una materia que posee las propiedades descritas en la mecánica cuántica. Por ello, lo que los seres vivos manifiestan (su forma de ser real producida en la evolución) pudiera estar causado por un equilibrio balanceado entre propiedades de interacción clásicas y cuánticas; equilibrio regido por un *interface* funcional (un mecanismo de tránsito de lo clásico a lo cuántico, y viceversa) que habría sido diseñado por la misma evolución.

Un universo clásico/cuántico y una neurología clásico/cuántica

La ciencia moderna comenzó, por tanto, con la descripción del mundo objetivo y macroscópico en el sistema de la mecánica clásica de Newton. Esta imagen clásica, sin embargo, ha sido ampliada en la actualidad por la mecánica cuántica. Así, la ciencia considera que el mundo clásico ha sido causado por una materia primordial que responde a las propiedades cuánticas. Sólo existe un tipo de materia, cuyas propiedades radicales son cuánticas. Por lo tanto, una intuición o expectativa inmediata de la ciencia es que la vida, y la sensibilidad que en ella emerge, dependerán de la evolución tanto de las propiedades del mundo clásico, como de las propiedades del mundo cuántico (que en última instancia, son el mismo mundo en su ontología primigenia). La hipótesis es que la explicación de la vida pudiera ser un equilibrio balanceado entre un cuerpo clásico (estable, rígido, determinista y producido por el rigor mecánico de los códigos genéticos que permiten la seguridad de la herencia en la especie) y, por otra parte, los estados cuánticos, sumergidos en ciertos nichos imbricados en estos sistemas clásicos, que interactuarían con los estados cuánticos del universo (lo que explicaría las propiedades fenomenológicas del psiquismo animal y humano).

La hipótesis es que la explicación de la vida pudiera ser un equilibrio balanceado entre un cuerpo clásico (...) y, por otra parte, los estados cuánticos, sumergidos en ciertos nichos imbricados en estos sistemas clásicos, que interactuarían con los estados cuánticos del universo (lo que explicaría las propiedades fenomenológicas del psiquismo animal y humano).

Pienso que algo tan esencial para nosotros como nuestra propia vida humana, personal y social, tal como se describe en las disciplinas fenomenológicas, probablemente ha sido falsificado por una imagen "reduccionista", mecanicista, determinista, esencialmente "robótica", de la naturaleza del universo, de la vida, y el psiquismo. Creemos que es importante y enriquecedor estar abiertos a la imagen alternativa emergente de un universo holístico (cuántico), que parece permitir un conocimiento más integrado y unitario, más congruente con nuestra propia experiencia fenomenológica. Este universo holístico explica la naturaleza holística de los sistemas y entidades naturales, y sobre todo, de los sistemas vivos que han logrado construir evolutivamente un equilibrio clásico/cuántico que les permite integrarse en la sensación que, aunque restringida, los abre a los campos holísticos de la realidad.

La visión clásica de las ciencias humanas, basada en la imagen de la física clásica que describe un mundo discreto y diferenciado, determinista y mecánico, conduce a la *neurología clásica*. Pero una nueva visión heurística de la ciencia, construida a partir de la imagen de un universo abierto e indeterminado, cuya ontología produce en su interior campos holísticos de realidad, conduce a la moderna *neurología cuántica*.

Una nueva visión heurística de la ciencia,
construida a partir de la imagen de un
universo abierto e indeterminado, cuya
ontología produce en su interior campos
holísticos de realidad, conduce a la
moderna *neurología cuántica*

El mundo mecanoclásico y la neurología macroscópico-clásica

Por lo tanto, ¿cuál sería este "soporte físico" de acuerdo con la explicación clásica del universo? El modelo explicativo de cómo es el mundo para la física clásica lo constituye nuestra experiencia macroscópica. Vemos objetos cuya constitución es independiente y autónoma, diferenciada. Aquí hay una roca y allí otra; aquí un árbol y más allá otro; en un lugar del espacio-tiempo (que Newton concebía como absoluto) hay un cuerpo celeste y otro a gran distancia. En ese mundo macroscópico los objetos, su forma y las distancias métricas en el espacio-tiempo pueden describirse matemáticamente con

ayuda del análisis matemático y la teoría de funciones. Se describen numerosas variables medibles (como velocidad, velocidad angular, espacio, tiempo, fuerza, peso, masa, energía, trabajo, etc.), cuya interrelación en los sistemas reales se describe en fórmulas matemáticas (vg. la gravitación). Newton aceptó la idea griega de átomo: hasta la luz estaba formada de corpúsculos pequeñísimos (teoría corpuscular de la luz). Los cuerpos estaban hechos de materia, o sea de átomos, con mayor o menor masa. Las fuerzas que ligaban y mantenían cohesionada la materia formando los cuerpos eran la gravitacional y la electromagnética (conocida desde fines del XVIII, hasta llegar a las ecuaciones de Maxwell a mitad del XIX).

Desde este paradigma *macroscópico*, ¿qué era entonces el mundo *microfísico*? Es claro que la tendencia clásica debía ser imaginarlo como una miniaturización del escenario macroscópico. A esto responde, en efecto, la teoría corpuscular de la luz en Newton. La unidad clásica del átomo se problematizó por la aparición de la radioactividad y por el descubrimiento del electrón (Thompson, 1897). La idea del átomo como *pudding de pasas* duró hasta el experimento de Rutherford que permitió por primera vez concebir el átomo como un microscópico sistema planetario. Aunque el modelo atómico de Bohr de 1915 (después de Wilson y Sommerfeld) asumía la idea cuántica de la energía (Plank, 1903), seguía respondiendo todavía, en el fondo, a las ideas y a las fórmulas de la mecánica clásica. Una vez que la moderna idea de las partículas elementales (sobre todo del electrón, protón y neutrón) se fue imponiendo, se abandonó la simple idea del átomo clásico para dar lugar a una concepción electromagnética de los corpúsculos que, sin embargo, se resistía a abandonar también los principios generales de la mecánica clásica. La idea clásica del mundo físico ha resistido (todavía resiste) y muchos se han refugiado en ella, manteniéndola a pesar de todo como modelo o paradigma para representarnos qué es el mundo físico.

Por tanto, para esta concepción residual de la mecánica clásica, en el mundo microscópico las acciones y las series causa/efecto son roces, asociaciones y disociaciones de partículas independientes, átomos y moléculas a través de uniones iónicas y covalentes, de acuerdo con las fuerzas de cohesión gravitatoria o electromagnética. Cada electrón está en su orbital y también las partículas del núcleo mantienen su independencia, aunque

estén cohesionadas (por las fuerzas nuclear fuerte y nuclear débil, conocidas más adelante). Se pueden formar órbitas de electrones compartidos en enlaces covalentes, pero están muy localizados y, probablemente, no anulan la independencia de los electrones. Los enlaces iónicos mantienen también la independencia de las entidades atómicas microfísicas.

La idea clásica del mundo físico ha resistido (todavía resiste) y muchos se han refugiado en ella, manteniéndola a pesar de todo como modelo o paradigma para representarnos qué es el mundo físico

Estos sistemas clásicos serían parte de un macro-sistema causal determinista que, en último término, respondería al universo absolutamente determinado de Einstein, controlado por el Demonio de Laplace. Las condiciones que producen a ciegas el vínculo o la disociación de las entidades reales (macroscópicas o microscópicas) están regidas por las leyes clásicas de la física y de la química⁴.

La explicación clásica de la ontología psico-biofísica de los organismos vivos, y en especial de su sistema nervioso, se ha basado también en la idea de corpúsculo, dando lugar a una comprensión del mundo como compuesto de entidades diferenciadas, discretas y discontinuas, en interacción causa/efecto. Esta imagen del mundo neuronal resulta en reduccionismo, por cuanto describe sistemas causales de interacción determinista, ciegos y cerrados. La explicación clásica del sistema nervioso contempla, en efecto, redes de neuronas que interactúan dentro de un sistema de causalidad determinista que pone en interacción en tiempo real grupos de neuronas por las corrientes químico-eléctricas transmitidas por vía sináptica como impulsos nerviosos. Es difícil describir, sin embargo, en este sistema neuronal clásico, la existencia de campos de realidad en que se diluyera la individualidad diferenciada, y en los que pudiera fundarse la explicación de las propiedades campales del psiquismo.

Lo que llamamos *neurología clásica* sería, por un lado, la comprensión de estas redes neuronales: su diversificación y su modularización, sus ramificaciones, su estructura de interconexiones y los

sistemas interactivos resultantes, así como, entre otras cosas, el conocimiento de su *correlación* con los *qualia*, o eventos de experiencia fenoménica que constituyen los elementos esenciales de nuestra vida psíquica.

El mundo mecanocuántico y la génesis evolutiva del mundo clásico

Sin embargo, como sabemos, en la década de los años 1920-30 se produjo la gran ampliación de nuestra imagen del mundo físico en la mecánica cuántica. Los fenómenos de radiación ondulatoria que se conocían ya a lo largo del siglo XIX (calor, luz y electromagnetismo) se entendieron ya unitariamente en su armonía con la mecánica clásica. La materia era a la vez corpúsculo y onda (en la luz, Einstein 1905, y en los electrones o toda la materia, De Broglie 1923). Toda forma de materia, o sea las partículas eran siempre en el fondo “radiación ondulatoria” que llenaba un campo físico, pero la vibración que constituía cada partícula podía “plegarse” o “enroscarse”, manifestándose como corpúsculo. El electrón en su orbital era una vibración armónica que podía colapsarse como corpúsculo en muchos puntos, según una cierta probabilidad. Estaba en todas partes y en ninguna a la vez: estaba “superpuesto” en relación a distintas posibles posiciones. No sólo el electrón, muchos otros sistemas complejos en estado cuántico podían estar “superpuestos” en relación a diversos estados posibles. Los modelos matemáticos de Schrödinger o la mecánica ondulatoria de Heisenberg o la mecánica matricial y de Dirac o el álgebra de Dirac inspirada en las ecuaciones de Hamilton, describían la posición del electrón con referencia a un centro atómico imaginario.

La nueva idea de la materia que fue poco a poco configurándose llevó a la conclusión de que la materia primordial cuántica poseía propiedades que no se cumplían ya en el mundo macroscópico clásico y que, en efecto, no habían sido descritas hasta entonces

El progreso en la imagen de la materia en la mecánica cuántica llevó a descubrir ciertas propiedades “extrañas” de la materia en sus estados microfísicos primordiales. Nos referimos, entre otras, a la *coherencia cuántica*, la *superposición cuántica*, la *indeterminación cuántica*

y la *acción-a-distancia* o *causalidad no-local* (efectos EPR, en referencia a los efectos Einstein-Podolski-Rosen, 1935). La nueva idea de la materia que fue poco a poco configurándose llevó a la conclusión de que la materia primordial cuántica poseía propiedades que no se cumplían ya en el mundo macroscópico clásico y que, en efecto, no habían sido descritas hasta entonces. No se quería decir que hubiera dos tipos de materia: la clásica y la cuántica. Toda la materia tenía, en el fondo, las propiedades cuánticas. Sin embargo, la mayor parte de la materia había sido “atrapada” en la formación de los cuerpos clásicos, de tal manera que las propiedades “clásicas” en las interacciones entre sistemas clásicos no coincidían con las propiedades cuánticas primordiales de la materia que en el fondo las constituye. Por ejemplo, en la materia primordial (no atrapada en las estructuras de los cuerpos que constituyen el mundo macroscópico clásico) se cumple la propiedad de coherencia cuántica (vg. en un sistema de fotones o en los mismos electrones en condiciones experimentales extremas, como se ha comprobado). Pero entre los objetos clásicos (digamos, entre la luna y la tierra) no existe la propiedad de coherencia cuántica, ni puede producirse en absoluto.

Debe existir una teoría armónica sobre la emergencia del mundo clásico desde un mundo primordialmente cuántico. Esta explicación existe y, para entenderla, ayuda saber distinguir entre dos tipos de partículas o materia, tal como hoy son descritos en la física teórica con apoyo de amplias evidencias empíricas.

En primer lugar, existe un tipo materia que se denomina *materia bosónica*, formado por un cierto clase de partículas que poseen la propiedad de desplegarse más fácilmente en los campos de vibración unitaria o coherencia cuántica y en las que se cumplen fácilmente las propiedades cuánticas en general, tanto en su forma ondulatoria o campal o en la forma corpuscular. Así, una masa de partículas bosónica, como los fotones, pierde la individualidad de cada fotón para entrar en un estado de vibración unitaria extendido en un campo electromagnético que conocemos como un estado de coherencia cuántica. La facilidad para estar en estados materiales que realizan las propiedades cuánticas depende, como nos dicen los físicos, de que estas partículas tienen una forma de vibración que se

describe en una función de onda “simétrica”. Los condensados Bose-Einstein describieron por primera vez estos estados de la coherencia cuántica hacia 1930 (de ahí la denominación de “bosónicas” para estas partículas). La física moderna ha descrito después un gran número de estados cuánticos coherentes dentro de las más rigurosas condiciones experimentales. En condiciones experimentales extremas hasta los electrones, como hemos dicho, pueden entrar en coherencia cuántica (hecho que confirma la unidad ontológica de toda la materia).

Pero en segundo lugar existe también otro tipo de materia que ha sido descrita por la física: es la *materia fermiónica* (denominación en honor de Enrico Fermi). Se trata de partículas (también originadas de la energía primordial del big bang) que presentan una forma de vibración cuya función de onda es “asimétrica”. Esto tiene unas consecuencias decisivas porque esta forma de vibración dificulta extraordinariamente (pero no en absoluto) que estas partículas se diluyan, perdiendo su individualidad para entrar en sistemas de materia en estado de coherencia cuántica. Estas partículas persisten en mantener su individualidad, no se fusionan con otras partículas para permanecer en un estado de indiferenciación unitario y coherente. Los electrones y los protones, constituyentes esenciales de los átomos, por ejemplo, se unen y se distancian, formando las estructuras materiales de acuerdo con las cuatro fuerzas de la naturaleza: la gravedad, la fuerza electromagnética, la fuerza nuclear fuerte y fuerza nuclear débil. Sin embargo, esto es esencial, cada partícula mantiene su individualidad y cada una está en su orbital o en su nivel de energía. Cada electrón en un átomo, por ejemplo, tiene su órbita y vibra armónicamente en él de forma individual; sin embargo, ese electrón posee por su ontología la capacidad de manifestar propiedades cuánticas. De hecho las cumple cuando, de acuerdo con los principios cuánticos, decimos que no podemos saber exactamente dónde está el electrón y dónde puede producirse el colapso de su función-de-onda. Su ubicación en el espacio, en efecto, depende del "colapso de la función de onda", producido, por ejemplo, por la intervención experimental de un observador (o por la acción microfísica de otra partícula). El hecho de que la energía del *big bang* causó ciertas vibraciones y el plegamiento de este tipo de partículas “fermiónico” ha producido la existencia del mundo macroscópico clásico que observamos: los cuerpos estelares, planetas, seres vivos y el

hombre. En los átomos que los constituyen existen partículas fermiónicas que mantienen su individualidad, sin diluirse en una especie de plasma material indiferenciado. La diferenciación de los cuerpos se construye sobre átomos, moléculas y macromoléculas estables. La materia fermiónica hace posible una multitud de cosas, así como la supervivencia de los seres vivos con sus cuerpos estables que se mantienen de pie con firmeza en la superficie de la tierra. El determinismo no es un enemigo de la vida, sino lo que la hace posible. Gracias al mundo clásico en el que rige el determinismo nos es posible tener un cuerpo, construir una biografía personal y dejar a nuestra descendencia nuestro legado (por la firmeza determinista del ADN y de los procesos embriogénicos que tienen lugar en el mundo clásico).

El determinismo no es un enemigo de la vida, sino lo que la hace posible. Gracias al mundo clásico en el que rige el determinismo nos es posible tener un cuerpo, construir una biografía personal y dejar a nuestra descendencia nuestro legado

Proyección metafísica del nuevo holismo psicobiofísico

Sin embargo, la profundización en la nueva física holística ha supuesto abrir nuevas perspectivas para explicar al hombre. Se comienza a entender cómo y por qué el mundo físico puede constituir un “soporte físico” adecuado de nuestra actividad psíquica, completamente compatible con una imagen humanista del hombre: a saber, la que poseemos subjetivamente y, además, la que da sentido al orden social. Este soporte físico sería no sólo clásico (reducción que nos mantendría en el determinismo robótico), sino también cuántico (haciendo posible así una mejor explicación del soporte físico de la experiencia campal e indeterminista del psiquismo animal y humano). Pero esta explicación clásico/cuántica, en equilibrio balanceado, es enteramente monista y física; es una explicación física mejor que la reduccionista, en nuestra opinión, porque no está reducida sólo a una parte sesgada de la física. Criticar, por tanto, el reduccionismo clásico no significa no querer explicar el psiquismo a partir del universo físico, sino al contrario, es construir una explicación física integral (balanceada clásico/cuánticamente).

Criticar (...) el reduccionismo clásico no significa no querer explicar el psiquismo a partir del universo físico, sino al contrario, es construir una explicación física integral (balanceada clásico/cuánticamente)

La ciencia no puede argumentar cómo debiera ser la realidad *a priori*, sino cómo de hecho es. La metafísica filosófica, sin embargo, como sabemos, más allá de cuanto la ciencia puede decir de acuerdo con su estricta metodología, se pregunta cuál es el fundamento último y la explicación final de este universo capaz de generar conciencia por sus propiedades ontológicas. Creo que este universo con sensibilidad-conciencia, que me gusta llamar *transparential*, puede dar lugar a una metafísica teísta o agnóstica. Es decir, la nueva física no impone necesariamente una metafísica teísta. Podría ser que de hecho existiera un universo absoluto, autosuficiente, formado de un sustrato ontológico primordial que pudiera producir sensibilidad-conciencia, tal como de hecho constatamos por la experiencia de cuanto ha emergido en el proceso evolutivo. TUSZYNSKI, Jack A. (ed.) (2006), *The Emerging Physics of Consciousness*, Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag.

Sin embargo, creemos que esta nueva física holística hace también mucho más verosímil que el fundamento metafísico y absoluto de la realidad pudiera ser un ser divino, tal como han creído las tradiciones religiosas que abarcan la historia completa de la humanidad. La ciencia nos lleva hoy a un campo fundante de la realidad que trata de entender complejos conceptos “físicos” como vacío cuántico, mar de energía, geometría del espacio-tiempo, orden implicado, etc. En este contexto, yendo más allá de los conceptos físicos, la imagen de una divinidad que constituye el fondo ontológico de toda la realidad, en la que nos movemos, existimos y somos, una realidad que, en último término, es un campo *transparential* abarcado por la conciencia divina, nos acerca mucho más a la idea de que algo así como lo que las religiones han vivido como Dios, pudiera realmente existir. Una imagen holística, panenteísta (que no debe confundirse con panteísmo), monista, no dualista del mundo real nos acerca a Dios mucho más, en mi opinión, que el reduccionismo clásico y las explicaciones dualistas fundadas en el paradigma greco-romano. ■

NOTAS

1. Debe entenderse que estamos hablando de una posición inicial, de principio, en la ciencia. Por una parte tenemos el substrato primordial del universo, digamos la “materia”: es decir, su ontología primordial, o sea, su naturaleza, su forma y sus propiedades primordiales como realidad. Ahora bien, ¿cómo es esta ontología o naturaleza primordial? Sólo la ciencia puede respondernos con precisión y argumentación empírica; pero la imagen de la materia en la ciencia no es infalible, ha evolucionado en la historia, sigue abierta, y presenta diversas explicaciones. Pero, por otra parte, tenemos la experiencia fenomenológica de lo que de hecho es la vida psíquica (fenómeno –de to fainein, lo que se manifiesta o aparece– quiere decir la forma en que la realidad se manifiesta directamente en nuestra experiencia): advertimos la experiencia fenomenológica de la vida psíquica, la sensibilidad-conciencia, la condición de ser sujeto psíquico, el conocimiento, la memoria y otros procesos psíquicos como las emociones. La posición de principio de la ciencia es que la experiencia fenomenológica de la vida psíquica debe poder explicarse como emergencia de las propiedades ontológicas primordiales de la materia. Si esto no fuera posible, es decir, si lo psíquico no pudiera surgir de la materia, entonces cabría establecer otras hipótesis para explicar el hecho de la existencia de la materia y el hecho de la existencia del psiquismo. Quizá cupieran entonces hipótesis dualistas, por ejemplo, que en su caso deberían argumentarse científicamente y filosóficamente. Es el problema mente/cuerpo o problema psico/físico. Pero la posición inicial de la ciencia, obviamente, debe ser y es monista, tal como decimos.

2 La fenomenología de James J. Gibson, y su escuela, ha mostrado que nuestra experiencia sensible es la de estar abiertos al mundo (diríamos que, para Gibson, nuestro sistema nervioso hace que mi “mente” esté “en” en mundo). En cambio para la escuela estructuralista que nace con Helmholtz nuestros sentidos “construyen” el mundo en mi mente (de tal manera que nuestro sistema nervioso hace que el mundo esté “en” mi mente). La imagen mecanoclásica de la ciencia pareció favorecer durante décadas el pensamiento constructivista. Pero la imagen campal favorecida por la mecánica cuántica, la Nueva Física, hace cada vez más verosímil que fuera verdad la experiencia fenomenológica descrita por Gibson.

3 Esta manera de pensar reduccionista o robótica ha tenido modernamente un importante refuerzo al proponerse interpretaciones del psiquismo inspiradas en

los modelos computacionales, seriales o conexionistas, PDP. Estas nuevas versiones del reduccionismo clásico convertirían al hombre en un sistema robótico en que la conciencia apenas jugaría un papel epifenoménico. Es sabido que el interés de Penrose por el problema de la conciencia nació al conocer estas propuestas computacionales en las CCHH y sorprenderse por el grado de influencia que habían alcanzado; teorías, por otra parte, para él injustificables. Ante la evidente reducción del hombre a un robot, si se pretendía explicarlo científicamente a partir de la física (reducida a la mecánica clásica), tomaron fuerte aliento explicaciones alternativas de corte más o menos dualista para defender el humanismo.

4 Sin embargo, la verdad es que hoy sabemos (más allá del Demonio laplaciano) que estos sistemas clásicos pueden dar lugar a estados de interminación, tal como describe la mecánica estadística. No sabemos el efecto preciso de un estado clásico y su evolución entre una multitud de estados posibles. Atribuimos el efecto del azar y del caos que se han convertido también en protagonistas del mundo clásico. Esto ocurre en la física de los sistemas caóticos y en la biología, por ejemplo, en bioquímica citoplasmática que da lugar a una selección darwiniana. La evolución mecanoclásica del universo ha producido estados o los bucles de indeterminación. Por ello, lo que finalmente se produce en este entorno indeterminado, aunque sea “indeterminado” sólo dentro de las leyes del caos, es causado por series ciegas y deterministas de sistemas causa/efecto en cadenas interactivas. Así, podríamos decir, que la idea popperiana de que vivimos en un universo abierto puede aplicarse también hoy a la mecánica clásica en un cierto sentido.

REFERENCIAS

ANDERSEN, P.B., Y OTROS (2000), *Downward Causation: Minds, Bodies and Matter*, Aarnus, Dinamarca, Aarnus University Press.

BEAUREGARD, M. (Ed.) (2003), *Consciousness, Emotional Self-Regulation and the Brain*, Amsterdam, Benjamin.

BEORLEGUI, CARLOS, “Los emergentismos sistémicos: Un modelo fructífero para el problema mente-cuerpo”, en: *Pensamiento*, vol. 62 (2006) 391-439.

DAMASIO, Antonio (1999), *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*, Florida, Harcourt, Inc.

- EDELMAN, G.M., Tononi, G. (2000), *A Universe of Consciousness: How Matter Becomes Imagination*, Basic Books, Nueva York.
- FUSTER, JOAQUÍN M. (2003), *Cortex and Mind. Unifying Cognition*, Oxford, Oxford University Press.
- KAUFFMAN, S. (1995), *At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity*, New York, Oxford University Press.
- LAUGHLIN, R.B. (2005), *A Different Universe. Reinventing Physics From the Bottom Down*, New York, Basic Books.
- MONSERRAT, J. (2000), “Penrose y el enigma cuántico de la conciencia”, In: *Pensamiento*, vol. 56 (2000) 177-208.
- MONSERRAT, J. (2001), “Engramas neuronales y teoría de la mente”, In: *Pensamiento*, vol. 57 (2001) 176-211.
- MONSERRAT, J. (2002), “John Searle en la discusión sobre la conciencia”, In: *Pensamiento*, vol. 58 (2002) 143-159.
- MONSERRAT, J. (2003), “Teoría de la mente en Antonio R. Damasio”, In: *Pensamiento*, vol. 59 (2003) 177-213.
- MONSERRAT, J. (2005), “Génesis evolutiva de la representación y del conocimiento”, en: Martínez-Freire, Pascual F., *Cognición y representación*, Contrastes, Suplemento 10, Málaga 2005, 51-70.
- MONSERRAT, J. (2006), “Gerald M. Edelman y su antropología neurológica: Presentación y discusión de su teoría de la mente”, In: *Pensamiento*, vol. 62 (2006) 441-170.
- MONSERRAT, J. (2007), “Neural Networks and Quantum Neurology: Speculative Heuristic Towards the Architecture of Psychism”, en: Mira, J., Álvarez, J.R. (Eds.), *Bio-inspired Modeling of Cognitive Tasks*, Berlin-Heidelberg, Springer Verlag. Part I, 1-20.
- MONSERRAT, J. (2008), *La Percepción Visual. La arquitectura del psiquismo desde el enfoque de la percepción visual*, Biblioteca Nueva, Madrid, 2da. Edición.
- SCOTT, A.C. (2003), *Non-linear Science: Emergence and Dynamics of Coherent Structures*, 2nd. Edn, Oxford, Oxford University Press.
- TUSZYNSKI, Jack A. (ed.) (2006), *The Emerging Physics of Consciousness*, Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag.
- ZELAZO, PHILIP DAVID, MOSCOVITCH, MORRIS, THOMPSON, EVAN (Eds.) (2007), *The Cambridge Handbook of Consciousness*, Cambridge, Cambridge University Press.

Libertad o determinismo neurológico

JUAN PEDRO NÚÑEZ PARTIDO

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS

Entre lo absurdo y lo excepcional

Yo no sé usted, pero yo me siento libre para tomar decisiones y responsable de mis actos. Constantemente las opciones que me planteo giran en mis pensamientos hasta que tomo una decisión y la ejecuto, sin que por ello dejen de asaltarme dudas y me replantee alternativas constantemente. De hecho, puedo incluso rectificar y desdecirme a mí mismo en muchos momentos.

Pudiera ser que todo lo que experimento, siento, pienso y por tanto decido, sea la consecuencia inapelable de los complejos mecanismos neurológicos que a nivel inconsciente ocurren en mi cerebro aunque yo crea tener cierto control consciente sobre ello

El problema es que dicho conjunto de experiencias podría no ser más que una ilusión, una creencia completamente irreal y sin fundamento científico, similar a la de ver al mago partiendo por la mitad a su ayudante delante de mis ojos. Tanto la creencia de libertad como la visión de la mujer partida en dos, serían tan veraces en apariencia como falsas en el fondo. Pudiera ser que todo lo que experimento, siento, pienso y por tanto decido, sea la consecuencia inapelable de los complejos mecanismos neurológicos que a nivel inconsciente ocurren en mi cerebro aunque yo crea tener cierto control consciente sobre ello. El problema es que de ser así, si nuestras experiencias conscientes no fueran más que meros adornos (un

epifenómeno), nos surge la pregunta de ¿por qué nuestro cerebro hace algo tan estúpido como gastar energía en crear sensaciones conscientes que son innecesarias en sí mismas, para a su vez utilizarlas en un ficticio proceso de “libre” decisión? Créanme si les digo que no es fácil responder a esta pregunta sin atender directamente contra los principios básicos de la biología y la evolución¹.

El cerebro es algo muy complejo, tan terriblemente complejo como desconocido ¿qué hacemos por tanto preguntándonos por cuestiones tan paradójicas y alejadas de nuestros conocimientos actuales sobre los mecanismos neuronales? El camino de la ciencia es iluminado por nuestras concepciones sobre la realidad, son las hipótesis y los modelos teóricos del científico los que determinan su investigación. Digamos que es muy difícil encontrar aquello que no se busca, incluso para tropezar con lo inesperado hay que estar abierto y dispuesto a encontrarse con ello. En este sentido, la libertad ni es buscada ni se la espera en la investigación sobre el cerebro. La razón es sencilla, la libertad no cabe en el marco de la ciencia, al menos no sin alterar parcialmente algunos de sus principios más básicos.

La ciencia asume que todo fenómeno tiene una causa y por eso busca dichas relaciones causa-efecto que, por definición, son constantes y regulares (ante las mismas circunstancias, los mismos hechos). Luego de existir eso que llamamos libertad, es decir, si mis decisiones no estuvieran al cien por cien determinadas por las reglas de lo físico, de lo neurológico, la ciencia parece que tendría un grave problema²... ¿Seguro? ¿Tan grave sería que para un aspecto concreto del universo, y a la vez tan maravilloso y excepcional como es

nuestra actividad consciente, hubiera que hacer cierta salvedad a dicho principio de causalidad? Nosotros creemos que no, más aun, nos parece una postura tan razonable al menos como la de pretender que estamos completamente determinados por el devenir de los procesos neurológicos, pues dicho determinismo, a diferencia de lo que pudiera parecer, no está exento de problemas científicos tanto de carácter teórico como empírico.

El punto de partida

No le voy hablar del alma o de la existencia de un mundo paralelo al de la realidad física (dualismo)³. Ni cuando nombro la libertad significa que usted sea dueño y señor de todos sus actos. Nuestro cerebro es una maravillosa y sofisticada maquinaria biológica que sigue en gran medida complejos algoritmos y reglas de funcionamiento. No hay más, al menos si queremos seguir manteniendo este debate dentro del marco de la ciencia. Lo que ocurre es que dicha actividad neurológica genera en determinados casos un fenómeno de características excepcionales, nuestra consciencia. La cual pudiera estar especialmente diseñada para que el cerebro dé respuestas cuando no tiene la posibilidad de aplicar un principio, regla o algoritmo de acción específico.

Nuestra consciencia (...) pudiera estar especialmente diseñada para que el cerebro dé respuestas cuando no tiene la posibilidad de aplicar un principio, regla o algoritmo de acción específico

Si yo le dijese que un objeto es igual a otro y en cambio usted encontrarse una diferencia entre ambos, supongo que ya no le parecería legítimo considerarlos idénticos o la misma cosa. Así es como actúa la ciencia en todas sus áreas, sólo se considera que dos aspectos de la realidad son lo mismo si comparten todas y cada una de sus características y propiedades. Si por el contrario se detecta una diferencia, por pequeña que sea ésta, se entiende que se trata de cosas distintas.

Ahora imagínese un rectángulo de color verde chillón y hágalo crecer y decrecer en tamaño dos o tres veces (no se preocupe, seguiré aquí cuando haya terminado). ¡Perfecto! Para la ciencia no es un problema identificar las neuronas que han participado en su ejercicio de imaginación,

ni los patrones de actividad electroquímica que han tenido lugar durante los mismos. Pero le aseguro que ninguna de dichas neuronas se ha teñido de color verde chillón, ni han aumentado o disminuido su tamaño mientras usted veía crecer o decrecer el rectángulo. De hecho, ninguna de las características de su experiencia subjetiva se corresponde con las características de los procesos físicos que han tenido lugar a nivel cerebral. Por tanto, los contenidos conscientes no pueden identificarse⁴ con la actividad neurológica de la que surgen, sino que han de ser una nueva dimensión o manifestación de la materia (de las muchas que la propia Física ya propone como posibles) de la que todavía desconocemos sus propiedades (emergentismo).

El hecho de que la naturaleza última de la consciencia sea física permite explicar su papel causal sobre la actividad neuroquímica del cerebro, pues no sería más que el proceso inverso por el que ésta se transforma en experiencias conscientes. Es algo muy común en la naturaleza que de unos estados o compuestos determinados surjan otros de naturaleza y propiedades completamente distintas, y que dichos procesos puedan además revertirse. El ejemplo más común es el del agua, un líquido cuyas propiedades nada tienen que ver con la de los gases que la componen y que pueden pasar de un estado a otro.

El poder de la información

Cuando el hombre aprendió a construir herramientas fue cuando empezó a dominar su entorno y pudo superar las restricciones que su anatomía le imponía. Para construir barcos con los que navegar por los mares, primero tuvimos que cortar grandes árboles con hachas y sierras. Es evidente que para alcanzar determinados logros son necesarias las herramientas adecuadas. Nosotros entendemos que los contenidos conscientes son unas herramientas de trabajo que fabrica el propio cerebro para así poder realizar tareas y actividades que de otro modo le serían imposibles.

No tenemos mucho espacio para explicar en profundidad qué tipo de propiedades nuevas suponen los contenidos conscientes, pero básicamente se trata de un tipo de información excepcional. El frío, el calor, el hambre, la sed, el placer, el dolor, el rojo, el amarillo, el azul, lo dulce, lo amargo, la tristeza, la alegría, el miedo, la rabia,... son datos que sólo existen en nuestro cerebro en formato consciente y son un tipo de información

completamente distinta a cualquier otra cosa que no sean ellos mismos. Aplicando la lógica de la teoría evolutiva y del principio de ahorro de energía de los procesos biológicos (que unas líneas más arriba parecían cuestionados al considerar la consciencia un mero adorno o un simple epifenómeno), las experiencias conscientes deberían suponer una mejora adaptativa. Nosotros vamos más allá, consideramos que son una auténtica revolución de los organismos biológicos en su relación con el medio ambiente, ya que las propiedades emergentes de la materia en "estado consciente" permiten trabajar al cerebro con una información de posibilidades tan excepcionales que, dentro de dicho espacio de trabajo, cambiarían las reglas de juego del universo.

Las propiedades emergentes de la materia en "estado consciente" permiten trabajar al cerebro con una información de posibilidades tan excepcionales que, dentro de dicho espacio de trabajo, cambiarían las reglas de juego del universo

Un círculo vicioso del que salir

Una de las cualidades fundamentales de los contenidos conscientes es que los experimentamos directamente y por tanto podemos dar cuenta de ellos en alguna medida. Aquellos procesos que ocurren en nuestro cerebro y están desprovistos de esta cualidad serían, por definición, inconscientes. La completa ausencia de experiencia directa alguna de cómo, por ejemplo, nuestro cerebro transforma las distintas longitudes de onda que impactan en nuestra retina en los diferentes colores que vemos, implica que cada experiencia consciente surge de un complejo proceso neurológico inconsciente.

Esto evidencia tres cosas: que los registros de actividad neurológica inconsciente no aportan nada en sí mismos ya que ésta siempre está presente. Que los modos de trabajo consciente e inconsciente están perfectamente coordinados. Y que si los contenidos conscientes no se utilizaran para nada, sería lícito concebir la consciencia como un mero resultado de los procesos inconscientes. Pero la actividad consciente propiamente dicha es el uso y manipulación que de dichos contenidos hace el cerebro (pensamiento, imaginación...). Por lo que de cara a determinar el papel de la actividad

consciente, el planteamiento científico correcto sería comprobar si existen diferencias en nuestra forma de responder en idénticas situaciones cuando hay o no actividad consciente. De haber diferencias, lógicamente la actividad consciente no podría considerarse banal.

En este sentido, la investigación experimental en psicología aporta desde hace décadas multitud de datos que ponen en evidencia cómo la participación de la consciencia en distintos procesos y situaciones cambia nuestro modo de proceder y los resultados que obtenemos⁵. Incluso podemos acudir a ejemplos de la vida cotidiana, pero aun así no es suficiente ¿por qué? Porque una y otra vez se acaba responsabilizando de todo acto a los procesos inconscientes subyacentes, en una forma de argumentación que de facto se vuelve circular ya que no admite otra conclusión que no sea el punto de partida, es decir, que la consciencia es un mero resultado y que la omnipresente actividad neurológica inconsciente es la responsable de todo nuestro funcionamiento psíquico.

La investigación experimental en psicología aporta desde hace décadas multitud de datos que ponen en evidencia cómo la participación de la consciencia en distintos procesos y situaciones cambia nuestro modo de proceder y los resultados que obtenemos

Supongo que usted se abriga cuando siente frío y no lo hace si no experimenta dicha sensación. Luego asumirá sin problemas que la causa de que se abrigue es la sensación consciente de sentir frío. Pero como ya le dije al principio dicha creencia pudiera no ser más que una ilusión. Imagínese que cuando su cerebro detecta que pierde calor corporal, debido a las bajas temperaturas externas, emite dos órdenes simultáneamente (doble causalidad)⁶: una la de fabricar la experiencia de frío y otra la de abrigarse, por lo que la sensación de frío no sería la causa de que usted se abrigase. Eso sí, volvemos al principio de este artículo ¿para qué hace nuestro cerebro una cosa tan estúpida como fabricar experiencias conscientes que son innecesarias? El problema además se complica. Si en dicha situación usted toma un poco de alcohol para "entrar en calor", probablemente al sentir menos frío usted no se abriga, pero desgraciadamente estaría

perdiendo más rápidamente calor corporal, pues el alcohol habría dilatado sus vasos sanguíneos. Siempre podemos pensar que, curiosamente, el poco alcohol que usted haya tomado ha afectado al crucial sistema para la supervivencia que detecta la pérdida de calor (y por eso no emite con la urgencia requerida la orden de abrigarse), pero no en cambio al “superfluo” mecanismo de fabricar sensaciones conscientes. O por otro lado, como así nosotros lo creemos, las experiencias conscientes son una herramienta tan poderosa que su existencia ha roto con muchos de los mecanismos biológicos que determinaban nuestros actos, incluso aunque puntualmente, como en el caso del ejemplo, su primacía pudiera tener consecuencias perjudiciales para nosotros.

Las experiencias conscientes son una herramienta tan poderosa que su existencia ha roto con muchos de los mecanismos biológicos que determinaban nuestros actos

Los ¿cruciales? experimentos de Libet (1985)

Hace casi 30 años de las investigaciones de Libet y ya entonces muchos consideraron concluyentes sus resultados. Hoy se han vuelto a poner de moda⁷, si bien la lógica experimental es la misma, consiste en pedir a los sujetos que tomen una decisión sencilla, como apretar un botón, cuando “libremente decidan”. Sistemáticamente en todos los casos, un segundo antes de que los sujetos declaren haber decidido apretar el botón, se detectan patrones de actividad neurológica inconsciente que predicen inequívocamente el momento de dicha decisión. Luego cuando creemos que estamos libre y conscientemente tomando una decisión, parece que ésta ya ha sido tomada por un proceso inconsciente previo.

¿Cómo interpreta y ejecuta un sistema mecánico la orden de tomar una decisión “libremente”? ¿Por qué un sistema u organismo que ya ha tomado una decisión pierde tiempo y energía en crear la falsa e irrelevante sensación de que dicha decisión no se ha tomado todavía, sino que se está tomando un tiempo después? ¿Por qué se asume tan fácilmente que se pueda tomar una decisión en formato inconsciente y cuesta tanto asumir que ésta se pueda tomar en formato consciente, siendo ambas dos formas de trabajar del cerebro?

Tal vez usted no tenga grandes conocimientos sobre metodología experimental, pero por poco que sepa entenderá que todas las variables relevantes en un experimento deben ser medidas con rigor y fiabilidad. ¿Cómo medir algo cuya naturaleza física nos resulta desconocida? ¿Qué pensaría si le digo que en estos experimentos ni siquiera se ha tenido en cuenta todo patrón de actividad neurológica relacionado con la actividad consciente? El sujeto no ha dejado de pensar, percibir y sentir cosas y no sabemos hasta qué punto cualquiera de estas experiencias conscientes ha precedido, quién sabe si incluso de forma determinante, al patrón neurológico inconsciente relacionado con “la decisión”. La única medida de la actividad consciente ha sido el informe verbal del propio sujeto, pero fíjese lo que se le pide a los sujetos en dicha situación: decidir realizar un movimiento, ejecutarlo, valorar el momento exacto en que se ha tomado dicha decisión e informar de ello ¿Es el desfase de un segundo tan relevante cuando además sabemos que nuestra capacidad de procesamiento consciente es lenta? ¿Qué tiene de extraño en general, y más en este caso que se trata de un movimiento sencillo y automatizado, que la interacción consciente-inconsciente se solape?

¿Es lícito generalizar los resultados obtenidos en el proceso de decidir mover un dedo, a procesos de decisión más complejos? En verano, cuando hace calor y quiero darme un baño pero el agua está terriblemente fría, doy mil vueltas antes de meterme o no en el agua. Ni le cuento el tiempo que me llevó elegir carrera, decidir casarme con mi mujer, cambiar de trabajo... Tal vez y sólo tal vez, si hubieran medido mi actividad neurológica hubieran encontrado al final del proceso un patrón similar al hallado por Libet, pero no considero legítimo asumir que todo lo vivido, experimentado y pensado a nivel consciente antes de dicho patrón fuera irrelevante para que éste apareciera. La decisión es un proceso y como tal un devenir de acontecimientos conscientes e inconscientes que interaccionan hasta llegar al resultado final. Al igual que un buen relevista sale unos metros antes de que su compañero le entregue el testigo, pero sólo cuando éste se ha acercado a cierta distancia, los patrones neurológicos inconscientes que controlan los movimientos (especialmente los muy automatizados) podrían activarse cuando el proceso consciente de la decisión alcanza cierto estatus (de intensidad, certeza o convicción) que anuncia su inminente finalización.

Siguiendo nuestras propias reglas

Lo primero que vería una nave extraterrestre al acercarse a la tierra es que el movimiento de millones de seres humanos en todo el planeta, está controlado por los semáforos. Más les valdría a los científicos extraterrestres no tratar de averiguar qué fuerzas físicas emanan de dichas luces, para afectar de esa manera tan eficaz la corteza motora de nuestros cerebros. La mayoría de nuestros actos cotidianos están regidos por normas que hemos creado conscientemente y no hay ley física que puede explicar directamente por sí sola la relación entre dichas normas y nuestro comportamiento.

La mayoría de nuestros actos cotidianos están regidos por normas que hemos creado conscientemente y no hay ley física que puede explicar directamente por sí sola la relación entre dichas normas y nuestro comportamiento

En algunos casos, como el de los semáforos, podría apelarse razonablemente a procesos de condicionamiento⁸ y al principio biológico y evolutivo de supervivencia⁹, para explicar el surgir de este tipo de normas de forma "mecánica". A fin de cuentas, saltarse un semáforo en rojo pone en riesgo la vida. El problema es que la mayoría de las normas y reglas que nos auto imponemos son demasiado superfluas, arbitrarias y cambiantes (por ejemplo, las modas o las leyes) para que sean el resultado de un proceso evolutivo o de condicionamiento. Si a esto añadimos que nos las saltamos y las cambiamos constantemente de forma caprichosa, la explicación mecanicista se complica un poco más. Niños muy pequeños ya son capaces de inventar juegos y cambiar constantemente las reglas a su antojo. Lo inestable, sin carácter de necesidad, arbitrario, subjetivo... no pertenece al mundo del determinismo ni de lo mecánico y, como veremos, encaja como un guante en el ámbito de la consciencia.

Mecánicamente incoherentes

Millones de especies sobreviven sin un sistema de procesamiento de información consciente porque su comportamiento se ajusta a las regularidades de su entorno. Cuando el cerebro trabaja en modo inconsciente distintos dispositivos especializados computan infinidad de datos específicos por

separado y realizan multitud de tareas simultáneamente sin ningún problema, ya que cada uno de ellos sigue las reglas establecidas, por la genética o el condicionamiento ambiental, que garantizan la mejor respuesta. Pero para que se hayan desarrollado dichos mecanismos de respuesta, ha hecho falta mucha información sobre la regularidad de los acontecimientos a los que han de "enfrentarse". El equilibrio ecológico de nuestro planeta es el resultado de miles de millones de años de evolución, al igual que nuestro código genético. Para que un software inteligente desarrolle por sí mismo un algoritmo de cómputo eficaz en un ámbito concreto, requiere de millones de datos¹⁰. Y para que un proceso de condicionamiento se dé sin intervención de la consciencia, hacen falta muchos más ensayos que cuando ésta interviene.¹¹ Pero más importante aún, para que un mecanismo funcione adecuadamente es necesaria la presencia de todos los elementos (estímulos o datos) que regulan/alimentan su actividad, si no aparecen todas las circunstancias que determinan una respuesta, ésta no se da. Así se gestan y así funcionan los mecanismos sean del tipo que sean.

¿Es realmente posible que nuestro cerebro dé respuestas en cualquier momento y situación aplicando procesos preestablecidos? ¿Somos conscientes de que la mayoría de las respuestas que damos buscan alcanzar objetivos futuros, no sólo a corto sino a medio y largo plazo? ¿Qué algoritmo es capaz de predecir el futuro sin conocer todas las contingencias que están en juego (incluido el comportamiento de otros seres humanos)? ¿Cómo es posible que aplicando procedimientos mecánicos, el nivel de creatividad de nuestras respuestas sea tan alto y además relativamente eficaz en circunstancias tan dispares? Lógicamente, la consciencia no ha surgido para replicar el mismo modo de adaptación que ya nos ofrecía el procesamiento no consciente de información. Es evidente que no siempre tenemos almacenada en nuestra base de datos cuál es la respuesta más adecuada, o la fórmula para averiguarla. De hecho la mayoría de las veces tenemos que tomar decisiones basadas en muy pocos datos y de baja fiabilidad, es decir, tenemos que improvisar. Y ésta es la razón de ser de la consciencia, y a ella debemos nuestra capacidad para dar respuestas razonablemente adaptativas en cualquier entorno y circunstancia.

Dado que la inteligencia artificial (IA) aplica procesos mecánicos que le permiten realizar sin "apenas" intervención del programador, tareas

muy parecidas a las que hacemos nosotros con una eficacia igual o superior, pudiera parecer que el papel que le hemos otorgado a la consciencia no fuera tal. Pero dichos dispositivos de IA no funcionan como nosotros, pueden permitirse dar respuestas al azar para ir buscando los protocolos más eficaces, mientras procesan millones de datos, porque sus errores no tienen mayor consecuencia que el reajuste interno del procedimiento. Para un ser humano los errores se pagan con sufrimiento y a veces con la vida, y nos harían falta muchas vidas para procesar todos esos millones de datos en cada ámbito de actuación. Otra diferencia importante es que un programa de IA se ejecuta, no duda, y decide mejor cuantos más datos tiene. En cambio, nosotros dudamos y lo hacemos más cuanto más información tenemos entre opciones equivalentes. Y muchas veces no dudamos por ignorar cuál es la mejor alternativa, sino porque no queremos experimentar las consecuencias negativas de una opción ni renunciar a las positivas de la otra. Luego son nuestras experiencias conscientes las que determinan este fenómeno tan humano.

La mayoría de las veces tenemos que tomar decisiones basadas en muy pocos datos y de baja fiabilidad, (...) Y ésta es la razón de ser de la consciencia, y a ella debemos nuestra capacidad para dar respuestas razonablemente adaptativas en cualquier entorno y circunstancia

Consciencia: Yo + Libertad

Ahora preguntémosnos cómo tendría que ser la herramienta que nos permitiera diseñar estrategias de acción, tomar decisiones, para enfrentarnos a lo desconocido y cambiante, es decir, con la que poder crear “reglas” particulares para cada ocasión. Lógicamente no podría basarse en el uso de reglas establecidas de antemano ya que estas no habrían podido desarrollarse, ni depender de ningún dato concreto, pues no habría garantías de que estuviera disponible cuando lo necesitésemos. Dicho proceso debería estar abierto a poder ser rectificado en cualquier momento, todo lo contrario a lo pre-determinado. Y el mayor problema a resolver sería ¿bajo qué criterio actuaría? ¿Cómo evaluar la eficacia de cada estrategia y en qué sentido, si lo que es bueno para una cosa puede ser perjudicial para otra? Por tanto ¿cómo hacer balance de

costes y beneficios comparando dimensiones de la realidad cualitativamente distintas?

Cuando el cerebro trabaja en modo consciente mantiene siempre abierto el proceso de diseño, análisis y evaluación de las respuestas, dicho de otra forma, nada está determinado a ejecutarse de ninguna forma concreta, y por eso dudamos. Además, procesa la información en serie, es decir, paso a paso para así poder rectificar en cualquier momento la acción puesta en marcha (tal vez por eso tengamos genéticamente menos respuestas prefijadas que el resto de especies).

Sabemos que los contenidos conscientes han sido seleccionados de entre la miríada de datos que a cada momento procesa nuestro sistema nervioso. Y surgen de la acción coordinada de los distintos dispositivos especializados que a nivel inconsciente procesan por separado las características de las experiencias que finalmente experimentamos unificadas¹². Lo que los convierte en un tipo de información extremadamente valioso tanto por su calidad informativa como por su versatilidad. Cuando usted habla con otra persona, los colores y formas se integran armoniosamente en la imagen que ve, y a ella se unen los sonidos que dicha persona pueda emitir y su cerebro traduce en palabras, y si le coge la mano el tacto de la piel se sumará al todo, junto con sus propias reacciones emocionales... Así son los contenidos conscientes, una maravillosa combinación perfectamente ensamblada de señales diferentes.

Ahora es fácil entender por qué la actividad consciente es más precaria que la inconsciente y genera cansancio, pues el cerebro está al límite ya que tiene que crear los costosos contenidos conscientes y simultáneamente manipularlos para diseñar la estrategia/respuesta a seguir¹³. Pero gracias a dichos contenidos el cerebro puede reproducir internamente la realidad haciendo compatibles un montón de señales y así tantear distintas alternativas de respuesta y evaluar su eficacia comparando sus efectos en múltiples dimensiones, tanto externas (tamaño, color, temperatura...) como internas (cansancio, hambre, miedo, valoración social...). No hay reglas, sólo un ejercicio “virtual” de ensayo y error con los datos disponibles.

Algunas de esas señales internas que el cerebro transforma en contenidos conscientes son extremadamente frecuentes y por tanto se vuelven profundamente familiares: nuestro propio cuerpo¹⁴,

nuestras reacciones emocionales habituales, nuestro estilo de pensamiento..., en definitiva la base de lo que denominamos nuestro “yo”. No es ningún “fantasma”¹⁵, ni ningún complejo dispositivo, sólo otra representación consciente más. Eso sí, de la realidad más tozuda e incontestable: que somos organismos estables y distintos de cualquier otro conjunto de datos que procesemos. Lógicamente se convierte en la pieza clave de la representación interna de la realidad, en la constante de toda “ecuación” consciente (yo veo, yo oigo, yo siento...) y en el epicentro de dicha actividad, en el máximo criterio de evaluación (cómo me afectan las cosas). Todo ello genera una inevitable, poderosa y paradójica sensación de “desdoblamiento” del propio cerebro. Sus dos formas de trabajo se entrelazan para elevarse por encima de las restricciones del entorno, pero sólo en una de ellas diversas piezas de la realidad se unen en un maravilloso y sentido puzle del que cada uno de nosotros es su figura central.

Llamamos libertad a las decisiones que tomamos conscientemente. Dicho proceso es idóneo ante situaciones en las que no tenemos datos suficientes, ni estrategia establecida y el cerebro tiene que diseñarla

Así pues, llamamos libertad a las decisiones que tomamos conscientemente. Dicho proceso es idóneo ante situaciones en las que no tenemos datos suficientes, ni estrategia establecida y el cerebro tiene que diseñarla. Para ello utiliza los contenidos conscientes, unos conglomerados de datos seleccionados que le permiten simular internamente la realidad y comparar las consecuencias de cada alternativa en distintas dimensiones¹⁶. Dicha actividad gira sobre la constante y familiar sensación del yo, en una espiral sin límites claros porque es pura y literalmente especulativa, sopesando pros y contras en función de la historia y capacidades individuales del propio sujeto. El fin de dicho proceso se alcanza cuando la realidad exige una respuesta, por lo que a veces se alarga anómalamente cuando dicho momento se elude de alguna manera.

Epílogo

Como vemos parece que todavía es legítimo reclamar un espacio para el debate científico en torno a la libertad. Y creemos que es importante señalar

que lo hemos hecho sin recurrir a concepciones dualistas del mundo, ni a homúnculos internos. Tampoco hemos reducido la libertad a una toma de decisiones mecánica e inconsciente¹⁷, ni a un mero acuerdo social¹⁸ de atribución de responsabilidades como mecanismos agentes de nuestras acciones¹⁹. Y lo hemos hecho integrando lo que sabemos sobre las diferencias entre los modos de funcionar consciente e inconsciente de nuestro cerebro, sin reducir el papel de la actividad consciente a la mera capacidad de inhibir mecánicamente acciones pre diseñadas²⁰. ■

NOTAS

1. Dennett (1991) es uno de los autores que más rigurosamente lo intenta y no puede evitar recurrir a “curiosas” propuestas teóricas.
2. Otro problema es que la libertad difícilmente podría ser medida, al ser por definición un fenómeno arbitrario, caprichoso y subjetivo.
3. Popper y Eccles (1982).
4. Como propone el monismo fisicalista.
5. La actividad consciente es lenta, inestable, maneja pocos datos y está asociada a las sensaciones de control, esfuerzo y cansancio. La inconsciente todo lo contrario. Tareas que se ejecutan a la perfección sin intervención de la consciencia, pierden eficacia si ésta interviene.
6. Searle (1992).
7. Fried, Mukamel y Kreiman (2011); Soon, Brass, Heinze y Haynes (2008).
8. Es el proceso por el que una respuesta se asocia a un estímulo tras repetidas ocasiones en las que se constata que dicha respuesta es la adecuada.
9. Pinker (1997).
10. Kurzweil (2013).
11. Núñez y De Vicente (2004).
12. Sabemos que la consciencia no está localizada en ninguna zona concreta del córtex.
13. Es lo que hemos denominado metafóricamente “*actividad al cuadrado*” (Núñez, 2012).

14. Véase Damasio (1999).

15. En referencia al problema del “homúnculo interior” asociado a concepciones no mecanicistas de la mente.

16. Algo que es imposible en un lenguaje formal (no podemos restar peras a manzanas) pero sí podemos comparar nuestra hambre con el esfuerzo de ir a por una suculenta comida en un día de fría tormenta.

17. Fuster (2014).

18. Gazzaniga (2011).

19. Blackmore (2005).

20. Gazzaniga, (2011).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*. Fort Worth, TX US: Harcourt College Publishers.

Damasio, A. (2003). *Looking for Spinoza: Joy, sorrow, and the feeling brain*. New York: Harcourt.

Dennett, D. C. (1991). *Consciousness explained*. Boston: Little Brown.

Fried I, Mukamel R., Kreiman G. (2011). Internally Generated Preactivation of Single Neurons in Human Medial Frontal Cortex Predicts Volition.

Neuron, 69-404-6.

Fuster, J.M. (2014). *Cerebro y Libertad*. Barcelona: Ariel.

Gazzaniga, M. (2011). *Who's in Charge?: Free Will and the Science of the Brain*. New York: Ecco.

Libet, B. (1985). Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behavioral and Brain Sciences*, 8(4), 529-566.

Núñez, J. P. & de Vicente, F. (2004). Unconscious Learning. Conditioning to Subliminal Visual Stimuli. *The Spanish Journal of Psychology*, 7 (1), 13-28.

Núñez, J.P. (2012). *La mente: La última frontera*. Madrid: Universidad Comillas.

Pinker, S. (1997). *How the mind works*. N.Y.:W.W. Norton & Company Inc.

Popper, K. R. y Eccles, J. C. (1982): *El yo y su cerebro*. Barcelona: Labor.

Searle, J. R. (1992). *The rediscovery of the mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Soon, C. S., Brass, M., Heinze, H., & Haynes, J. (2008). Unconscious determinants of free decisions in the human brain. *Nature Neuroscience*, 11 (5), 543-545.

Neurociencias: identidad personal y pervivencia humana

JAVIER MONSERRAT

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

CÁTEDRA CTR DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD COMILLAS. MADRID

El hecho experiencial de ser *persona* es para todo hombre la base sobre la que se asienta la dignidad de nuestra condición humana. Nuestro “yo” se construye en el tiempo a partir de nuestra condición de personas; por ello hablamos del “yo personal” que nos constituye. El yo personal está siempre abierto, pues se enriquece a medida que vivimos. Pero mantenemos además la persuasión de que hemos sido y seguimos siendo la misma persona a medida que transcurre el tiempo. Es la convicción de nuestra *identidad personal*. Por último, la vida plantea la gran cuestión de lo que será de nosotros más allá de la muerte, es decir, la cuestión del futuro de nuestra persona en la identidad mantenida y enriquecida a lo largo de todo nuestro tiempo biográfico. Es la gran incógnita de la *pervivencia humana*, es decir, del “yo personal” que ha mantenido su identidad a lo largo de los años. Los hombres religiosos respondemos esta incógnita creyendo en que Dios nos salvará como personas y hará posible nuestra pervivencia más allá de la muerte. Sin embargo, ¿es factible y tiene sentido hablar de persona, identidad personal y pervivencia humana, de acuerdo con los resultados actuales de las neurociencias?

Persona, identidad personal y pervivencia humana

Persona. Todo hombre es, pues, un “yo individual” porque ha ido construyendo su “yo biográfico” a partir del sin número de decisiones constituyentes de su vida. Pero, ha podido hacer su propia historia biográfica a partir de un

cuerpo individual en el que se asienta su condición de *persona*: su naturaleza que le permite construir su historia a partir de decisiones libres racio-emocionales, en parte condicionadas pero en parte libres. Bajo condicionamientos psicobiofísicos, pero con niveles reales de libertad, el hombre es persona y construye su propia e intransferible personalidad.

¿Es factible y tiene sentido hablar de persona, identidad personal y pervivencia humana, de acuerdo con los resultados actuales de las neurociencias?

Identidad personal. La conciencia de ser personas va unida a la persuasión de que poseemos una identidad que, aunque dinámica y en transformación, se alarga a lo largo del tiempo. Permanecemos siendo el mismo “yo personal”. Esta identidad no significa afirmar que exista algo así como una entidad estática que permanece siendo siempre “la misma”. La identidad va unida a la experiencia de una historia dinámica, abierta, en transformación. Nuestro yo no es algo cerrado sino un conjunto de conexiones que, desde el pasado, llevan a nuestro yo personal en la actualidad.

Pervivencia humana. Nadie duda del inevitable acontecimiento de su propia muerte. Pensar que vaya a existir la pervivencia de uno mismo,

en su identidad personal, más allá de la muerte no es universal. Como sabemos es posible no creer en la pervivencia humana más allá de la muerte. Sin embargo, también es posible creer y lo atestiguan la experiencia religiosa y las tradiciones religiosas. Para todos, la pervivencia es un problema abierto.

El problema de la persona desde la ciencia.

En principio, es evidente que la ciencia moderna conduce a una cierta idea del hombre que cabe considerar de sumo respeto porque se construye por una rigurosa aplicación de la razón a los datos empíricos que deben fundar nuestro conocimiento. Desde las ciencias naturales y humanas, en concreto desde la neurociencia, ¿es posible hablar de *persona*, de *identidad personal* y de *pervivencia* más allá de la muerte?

a) En relación a nuestra condición real de *personas* el problema más importante es el planteado por quienes defienden el *determinismo neural* (asumido por lo general en las teorías computacionales del hombre). Si no hay libertad y las acciones humanas son un resultado determinista ciego, entonces desaparece la idea de persona, para sustituirla por una idea robótica del hombre. Pero el determinismo neural es sólo una escuela minoritaria que no representa la neurociencia en su conjunto. Nadie duda de que en gran parte estamos determinados, pero nuestro sistema neural permite ámbitos, o burbujas, de libertad, tanto en el mundo mecanoclásico como en el mecanocuántico. Todo esto es argumentable por la ciencia y, además, es congruente con nuestra experiencia fenomenológica, personal y social.

Nadie duda de que en gran parte estamos determinados, pero nuestro sistema neural permite ámbitos, o burbujas, de libertad, tanto en el mundo mecanoclásico como en el mecanocuántico

b) En relación a nuestra conciencia de identidad personal la ciencia plantea problemas más serios. Quizá nuestra naturaleza psico-biofísica hace posible que construyamos nuestra historia biográfica como personas. Pero, ¿cabe hablar de identidad personal? La neurociencia nos dice que todas nuestras imágenes sensibles (visuales, auditivas, propioceptivas...), nuestras emociones, ideas, sistemas

de conocimiento y motivación, se producen al ser causadas por engramas, patrones o circuitos neurales, en tiempo real, que quedan registrados y permiten por la memoria ser reactivados en tiempos en el futuro. En relación a la identidad personal esto plantea un *primer problema* que, sin embargo, no es en realidad tal. El hecho es que la materia de nuestro organismo se renueva completamente al cabo de unos siete años. Podría decirse, por tanto, que ya no somos “los mismos”. Sin embargo, la ciencia también nos dice que los engramas, o estructuras, permanecen, ya que, digámoslo así, la nueva materia va ocupando su lugar en las estructuras existentes que se mantienen. Pero la ciencia plantea un *segundo problema*, más serio para la identidad personal. Los engramas que registran nuestra historia en parte se oscurecen, enmascaran, deterioran, y parte de nuestro pasado deja de ser reactualizado. En circunstancias extremas, al producirse la aparición de enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer, se van desmontando los patrones neurales que hacen posible nuestra conciencia de identidad. Según esto, ¿puede seguir hablándose de identidad personal?

c) En relación al problema de la pervivencia humana más allá de la muerte es donde la ciencia plantea problemas más serios. Para la ciencia, es evidencia incontrovertible que el hombre muere realmente en su totalidad. La ciencia como tal no conoce nada humano que pueda pervivir más allá de la muerte. Como consecuencia, ¿tiene sentido para la ciencia hablar de pervivencia? Sin embargo, las religiones apuestan por una fe comprometida por la pervivencia. ¿Tiene esto sentido?

La pervivencia humana en el pensamiento platónico-aristotélico-escolástico

La idea del hombre en la fe cristiana ha estado durante siglos y siglos bajo influencia del paradigma greco-romano. En un marco dualista, se entendió que el hombre era un compuesto de materia y forma, dos formas-de-realidad irreducibles (como el ser y el no-ser). Popularmente se hablaba de alma y cuerpo. El alma era una entidad inmortal por su propia naturaleza ontológica que, al producirse la muerte como separación de alma y cuerpo, entraba en la dimensión trascendente de la vida eterna. Esta manera de pensar “dualista” tuvo su origen en Platón y Aristóteles (*hilemorfismo*). Pasó después a la patrística (sobre todo a los neoplatonismos, no tanto a la patrística inspirada en la filosofía de la

Stoa, o estoicismo) y a los sistemas escolásticos. La “idea” platónica o la “forma” aristotélica recogían el “ser” de Parménides que permanecía en sí mismo y no podía dejar de ser. Santo Tomás distinguió entre formas corruptibles (compuestas) y la forma simple, el alma humana, que era inmortal por su propia naturaleza. La cultura hebrea (como se ve en los estudios de antropología hebrea) no era dualista: el hombre era la unidad viviente del cuerpo y la vida brotaba de él. Pero el dualismo greco-romano, que dominaba la cultura de los primeros siglos, forzó pronto, desde la patrística, la hermenéutica filosófico-teológica antigua, que fue dualista. Este dualismo dominante en la filosofía y en la teología cristiana (no en el *kerigma*, sino en la *hermenéutica*) se transmitió a la vivencia popular de la fe.

Incluso hoy la mayor parte de los cristianos creen que en todos los hombres existe un “alma inmortal” que perdura más allá de la muerte. Tal como concibe la imaginación popular, en la muerte se produciría como la exhalación de esa entidad simple que, sin morir, entraría en una nueva dimensión (es lo que suele apuntarse en la expresión cristiana popular “exhaló el espíritu”). Esta idea ha pasado al arte cristiano donde se ha pintado la separación del alma tras la muerte en forma de angelitos, llamas o palomas que se escapan de la materia y entran en el más allá (vg. en El Greco). El alma es espiritual y simple, irreductible por su propia naturaleza al mundo de la materia que causa la entidad corporal que se corrompe y deshace tras la muerte. La muerte no es muerte del alma, sino la separación de alma y cuerpo, siendo sólo éste objeto de corrupción¹.

Contradicción entre la idea de alma inmortal y la ciencia. La ciencia, sin embargo, es una visión monista del universo y de los seres vivos (todo se produce desde un único principio que constituye el universo). Para la ciencia, cuando el hombre muere, muere en su totalidad. Es decir, la ciencia no tiene fundamento para considerar que en el hombre exista algo similar a lo que la fe cristiana ha entendido como “alma”, en un contexto dualista. La vida psíquica de los animales (sus sistemas sensitivo-perceptivos, su conocimiento, sus emociones, y todos los procesos proto-humanos complejos que anticipan la mente humana) resultan de los procesos engramáticos (sistemas de relación entre neuronas) de los circuitos o redes neurales. En el hombre todo sucede de una forma similar a la mente animal, pero en niveles de complejidad

neural que causan la aparición del estado racio-emocional propio de la mente humana. La biografía del hombre y sus obras en la historia se explican por funciones que ha producido el sistema nervioso. En este contexto, como pasa con los animales, la muerte del hombre es la muerte de todo el hombre. La ciencia no tiene argumentos naturales, formulables por la razón científico-filosófica, que lleven a pensar que exista algo más en el hombre. Esto es un hecho hoy comúnmente extendido.

Para la ciencia, cuando el hombre muere, muere en su totalidad. Es decir, la ciencia no tiene fundamento para considerar que en el hombre exista algo similar a lo que la fe cristiana ha entendido como “alma”, en un contexto dualista

Es explicable, pues, que esta visión del hombre en la ciencia entre en contradicción con la imagen popular cristiana del alma. El dualismo y la idea de “alma inmortal” es una imagen arraigada (incluso de forma emocional y vital) tanto en filósofos, teólogos y sacerdotes, como en la piedad popular de la mayoría de los fieles. Es explicable que lo dicho por la ciencia se vea como materialismo, impiedad, agresividad. Basta sospechar que una persona duda, o pone en cuestión, una creencia tan arraigada para que, en no pocas ocasiones, se la descalifique y se la margine de mil maneras en ciertos círculos cristianos.

Cabría decir que la creencia en el “alma” fuera sólo una “fe” que la ciencia no pudiera por qué conocer. Pero el problema es que la existencia del alma ha sido siempre, en el paradigma greco-romano, una afirmación ante todo filosófica, y esto ha traslucido en la idea popular de alma. Por ello, muchos científicos actuales, sobre todo filósofos, psicólogos y neurólogos, conocen la pretensión racional-filosófica de la afirmación cristiana del “alma” como hecho histórico objetivo y denuncian que el mundo cristiano se mueva en consecuencia fuera de la racionalidad y de la ciencia actual. Muchas de las incompatibilidades entre ciencia y fe se deben a la idea del alma, y a la tradición filosófica del dualismo. No son pocos los científicos que tienen en la idea cristiana del “alma” la ocasión de burla y escarnio de las creencias cristianas. Para ellos es una muestra del “atraso” del mundo religioso.

La idea del hombre en el kerigma y en la teología cristiana

Es claro que esta contradicción, al menos aparente y con presencia social, hace que debamos preguntarnos, ¿es en efecto la imagen del hombre en la ciencia contradictoria con la imagen del hombre en la fe cristiana? Creemos que no es contradictoria. Pero, para entenderlo, debemos aclarar que el dualismo, aunque fue una hermenéutica extendida durante siglos (que todavía perdura) no es esencial en la fe cristiana. En primer lugar vamos a referirnos a la idea del hombre en la fe cristiana: es decir, a lo que debe decirse necesariamente del hombre en el cristianismo. Pero esto mismo nos hará entender qué es también lo que no debe decirse necesariamente. En definitiva, vamos a ver que la fe cristiana no contiene una idea filosófica o científica de la naturaleza humana (ni por ende del universo). La fe cristiana habla del hombre (y del universo) en un sentido teológico. ¿Qué quiere esto decir?

La idea del hombre dualista no era kerigma cristiano, sino hermenéutica propia de la cultura antigua

La fe cristiana no implica una idea científico-filosófica del hombre. Debemos establecer en primer lugar que el kerigma cristiano no contiene una idea del hombre ni cultural, ni filosófica, ni científica. La cultura hebrea tenía una cierta antropología, no trabajada filosóficamente, pero que no era dualista. Esta antropología dejó su huella en la Biblia, pero la creencia en la inspiración de las Escrituras no supone considerar que la antropología hebrea debiera estar “inspirada”. Más adelante, la hermenéutica del cristianismo en la cultura greco-romana llevó al dualismo del paradigma antiguo que tuvo como resultado la idea de alma que hemos comentado. Pero debemos entender que la idea del hombre dualista no era kerigma cristiano, sino hermenéutica propia de la cultura antigua. Por consiguiente, la idea cristiana del hombre tampoco exige la identificación con la antropología dualista antigua. Por último, la formación de la idea del hombre en la modernidad estuvo determinada por la ciencia y, en especial, por la neurología evolutiva, llevando a las consecuencias expuestas. La idea cristiana del hombre

tampoco se identifica con la idea del hombre en la ciencia moderna. Por consiguiente, ¿cuál es entonces la idea del hombre en la fe cristiana?

El hombre en el kerigma cristiano. El hombre en el mundo es un ser racio-emocional que está abierto al conocimiento del posible Dios y es posible sujeto de una apelación divina. El cristianismo afirma que la incipiente llamada de Dios al hombre por la razón natural en la creación (testimonio del Padre) y en el sentido del Dios kenótico, oculto y liberador (testimonio del Hijo, del Verbo, del Misterio de Cristo), culminan en la llamada interior del Espíritu de Dios en el “espíritu” humano (testimonio del Espíritu Santo). Cuando el hombre responde positivamente a esta llamada es religioso y entra en la vía de la “santidad”. El hombre, al ser religioso, vive esta llamada del Espíritu que, al ser una llamada, mueve a confiar en que no será “en falso”, sino que Dios será fiel a una llamada que no podrá cumplirse sino tras la muerte. La esperanza cristiana en una pervivencia más allá de la muerte es, pues, una consecuencia de la vivencia de una llamada del Espíritu que proyecta a la salvación en que Dios se compromete por su llamada en la Creación, en la palabra de Jesús y en la apelación interior del Espíritu. Es la confianza en la fidelidad de un Dios que llama y apela interiormente de una forma directa que se vive en la fe religiosa².

El hombre objeto de la apelación divina. Ahora bien, el hombre y el mundo, objeto de la apelación divina, no son necesariamente el hombre y el mundo de la cultura hebrea; no son el hombre y el mundo de la antropología dualista del paradigma greco-romano; no son el hombre y el mundo de la ciencia moderna. ¿Cómo son el hombre y el mundo? En realidad, la idea cristiana del hombre está abierta. En principio cómo son el hombre y el mundo se manifiesta en la obra de la creación y ésta es conocida por la razón, por la ciencia y por la filosofía, de acuerdo con el avance del conocimiento. Por tanto, la ciencia y la filosofía entienden que el hombre es como se ha descrito antes y no cabe pensar que exista un alma que, por su propio modo de ser espiritual y simple, en el marco de una antropología dualista antigua, sea inmortal. Cabe pensar entonces que el hombre es como la ciencia moderna entiende. No hay otra vía sensata. Se debe admitir que el hombre ha sido querido y creado por Dios tal como la razón humana entiende en este momento

de la historia. No tiene sentido seguir aferrados a una manera de entender superada por la ciencia moderna porque la apelación divina al hombre, la respuesta e historia religiosa de la persona humana, la salvación y la pervivencia más allá de la muerte, pueden entenderse cristianamente sin necesidad de recurrir a un alma inmortal por naturaleza, que no muere. Todo parece indicar hoy que el hombre muere en su totalidad, pero la persona humana configurada en la historia de su relación con Dios, la parte superior del hombre (que podemos seguir llamando “alma”, con tal que no le demos un sentido dualista), será salvada por Dios.

La salvación y la pervivencia más allá de la muerte, pueden entenderse cristianamente sin necesidad de recurrir a un alma inmortal por naturaleza, que no muere

La llamada salvadora del Espíritu se cumplirá en la Nueva Creación. Por tanto, el ser humano es la historia de la vivencia personal de su Yo, sus conocimientos, sus emociones, sus decisiones libres, su esclavitud del determinismo neural, sus trabajos, su vida interior, sus pensamientos, sus relaciones interpersonales, sus amores, sus sufrimientos, su vivencia del dramatismo de la historia, el camino hacia Dios a lo largo de la vida, sus decisiones y vivencias religiosas, el diálogo místico con Dios a lo largo de los años... Ese conjunto de experiencias de la biografía del Yo constituye la parte superior del hombre, su espíritu: podemos decir incluso que el hombre, a lo largo de su vida ha configurado su “alma personal”, hecha a partir de las posibilidades de su biología neurológica creada por Dios. Esa alma humana que recibe la llamada o apelación del Espíritu de Dios confía en la salvación y pervivencia más allá de la muerte no porque el alma no muera por su ontología, sino porque Dios en la Nueva Creación prometida emprenderá la recreación de nuestra alma personal. Ya el mismo san Pablo, al referirse a la esperanza cristiana de la vida eterna, se refiere siempre a ella en términos de resurrección, de la re-creación hecha por Dios de nuestro cuerpo ya inmortal en la Nueva Creación. Dios nos salva y, sin resurrección, no habría esperanza de salvación. Incluso para la teología antigua, ya que las almas sin el cuerpo no tenían individualidad personal, debía esperarse igualmente la

re-creación de un nuevo cuerpo inmortal hecho por Dios. En la liturgia cristiana hay formulaciones (que provienen de san Agustín) que pueden interpretarse en el sentido que explicamos: “aunque la certeza de morir nos entristece...”, ya que la muerte de nuestra entidad humana es cierta, sin embargo, “nos consuela la esperanza de una futura inmortalidad”, puesto que la inmortalidad en que el hombre confía por la fe no es una inmortalidad natural sino la inmortalidad re-creada por Dios en la Nueva Jerusalén Celestial.

Esta creencia en la omnipotencia divina para re-crear el yo personal de cada uno en un nuevo cuerpo inmortal, es una creencia, una persuasión fundada en la fe y envuelta en un profundo misterio. ¿Cómo crea Dios el universo? ¿Cómo se relaciona la ontología del universo con la ontología de Dios? Todo esto y otras muchísimas cosas no las conocemos. El ateo tampoco puede responder muchas de las preguntas acerca de la existencia de un puro universo y está también abrumado por profundos misterios. El hombre vive en el misterio, y uno de los misterios de la fe es cómo la omnipotencia divina será capaz de re-crear la Nueva Creación, unos nuevos cielos y una tierra nueva, y en ella nuestro “yo personal” de una forma más rica y potente que en la tierra.

El hombre vive en el misterio, y uno de los misterios de la fe es cómo la omnipotencia divina será capaz de re-crear la Nueva Creación, unos nuevos cielos y una tierra nueva, y en ella nuestro “yo personal” de una forma más rica y potente que en la tierra

Cristianismo, ciencia, neurociencia

Pero volvamos a los conceptos de *persona*, de *identidad personal* y de *pervivencia humana*. El cristianismo puede aceptar plenamente y sin restricciones la idea de *persona e identidad personal* que se desprende de nuestro conocimiento del hombre en las neurociencias, según la forma ordinaria en que estas se entienden³. El hombre es *persona* y tiene *identidad personal* como nos dice la ciencia, sin restricciones. En este sentido, la construcción de la persona, del yo biográfico, es un proceso abierto de modelación del propio cerebro en el curso del tiempo. El hombre advierte que tiene una identidad personal que le une al pasado y le proyecta hacia el futuro

de forma abierta. Sin embargo, el proceso de deterioro del sistema nervioso puede producir el desmoronamiento progresivo de la personalidad y de la identidad personal. Es lo que vemos en nuestra experiencia diaria. El hombre sabe que el estado del conocimiento en la ciencia y en la neurociencia en este momento de la historia le dicen que el final de su condición natural es la muerte. Pero el hombre cristiano sabe también que la razón, la ciencia y la filosofía, permiten estar abierto a un posible Dios autor de esa creación, eventualmente descrita por la ciencia. El cristiano se siente apelado por la creación (el testimonio del Padre), por el Misterio de Cristo (el testimonio del Hijo) y por el Espíritu (testimonio del Espíritu Santo Paráclito) y responde a esta apelación por la fe y la entrega existencial a Dios. Por ello confía que el Dios que “llama” será fiel a su llamada y le llevará a la pervivencia personal más allá de la muerte, en que el hombre será “salvado” y “recreado” en la Nueva Creación. Este hombre nuevo que Dios por su poder hará pervivir más allá de la muerte será la plenitud de la historia personal de todo hombre en que se alcanzará la verdadera identidad personal de lo que ha sido la propia historia biográfica. El hombre que Dios salvará no será el hombre desmoronado por la enfermedad y el envejecimiento final, sino la plenitud del hombre en la totalidad de su historia.

El “alma” humana es “inmortal” no porque esté constituida por una ontología “indestructible” por su naturaleza, de acuerdo con la imagen dualista que dominó el mundo cristiano durante siglos, sino porque Dios será fiel a su llamada y la recreará en la Nueva Creación, donde perdurará ya sin morir

Conclusión. Por consiguiente, la actitud que tiene sentido para la filosofía y la teología cristiana es entender que el mundo ha sido creado por Dios tal como la ciencia y la filosofía moderna entienden, con rigor y honestidad. ¿Se excluyen por tanto las visiones dualistas mantenidas durante siglos? No es esto lo que queremos decir. Es decir, defender el dualismo sigue siendo posible, ya que la visión monista de la ciencia no tiene garantías absolutas, aunque todo parezca indicar que es lo más probable. Por tanto, no tendría sentido,

ni sería culturalmente posible, encerrarse en una visión antigua y anacrónica de las cosas que sólo acabaría conduciendo a la marginación intelectual de la fe cristiana en el mundo moderno y a dificultar innecesariamente la proclamación del kerigma cristiano. El universo y el hombre han sido creados por Dios en la forma que la ciencia describe. Ahora bien, esta imagen del hombre y del mundo es perfectamente compatible con la imagen esencial del hombre en la fe cristiana, un hombre apelado por Dios en el Espíritu y llamado a la salvación. El “alma” humana es “inmortal” no porque esté constituida por una ontología “indestructible” por su naturaleza, de acuerdo con la imagen dualista que dominó el mundo cristiano durante siglos, sino porque Dios será fiel a su llamada y la recreará en la Nueva Creación, donde perdurará ya sin morir. ■

NOTAS

1. Es verdad, pues, que santo Tomás fue un hito importante en defender la unidad del hombre real (unión substancial). Pero, no es menos verdad histórica que el tomismo contribuyó a extender la concepción dualista de un hombre compuesto de cuerpo (materia) y alma (forma). Un alma que subsistía en sí misma tras la muerte y que creó todos los problemas de su desindividualización y universalización, de acuerdo con la doctrina tomista (problema al que el mismo Ladaria hace referencia, al igual que el entonces teólogo Joseph Ratzinger en su libro *Muerte y Vida Eterna*, publicado en español en Herder). Al morir el alma se hacía universal, des-individualizada, y por ello la inmortalidad personal del individuo como tal estaba ya referida a la resurrección de los cuerpos en que el hombre era dotado de un nuevo cuerpo.

2. Quiero observar que esta manera de entender está en conformidad con lo expuesto por Luis F. Ladaria en su tratado de antropología teológica (especialmente el capítulo segundo). En síntesis me refiero a la exposición de Ladaria.1) Ladaria insiste en que el punto de vista teológico no implica una determinada filosofía, aunque sea verdad que a lo largo de la historia se haya hecho uso de las filosofías propias de cada tiempo. 2) El dualismo influyó sin duda en la teología católica, pero ésta no está identificada con él. 3) Igualmente Ladaria no defiende una determinada forma de antropología moderna, ni considera que fuera apta para sustituir las filosofías antiguas. Estas cuestiones no las aborda. 4) Ladaria insiste positivamente en lo que constituye la idea estrictamente teológica del hombre que la iglesia ha querido mantener

a lo largo de los siglos, más allá de las influencias filosóficas que hayan podido dejar su huella (nosotros diríamos que Ladaria trata de expresar la esencia del kerigma que la iglesia ha querido transmitir, consciente de que debe proclamar la doctrina de Jesús de la que se siente depositaria y que, como tal, no está constituida por una filosofía). Por ello Ladaria señala perfectamente las tendencias esenciales que ha mostrado la teología católica, aun dentro de las diversas influencias hermenéuticas (filosóficas) a las que se ha visto sometida en las diversas épocas. 5) Ladaria afirma positivamente que la esencia de la doctrina cristiana es, primero, la idea unitaria del ser humano como creatura y el valor integral del hombre en todas sus dimensiones. 6) Segundo que la condición “espiritual” del hombre en sentido teológico, que le abre a la dimensión trascendente de lo divino, deriva de una llamada especial a todo hombre, que forma parte de nuestra condición creatural y que se manifiesta en la llamada del Padre, del Hijo y del Espíritu Santo en el interior del espíritu del hombre. 7) Por ello la “condición espiritual” de que habla la teología católica, por fundarse en esta llamada de Dios, no depende de una determinada “ontología filosófica” que le sea propia y que permitiera distinguir entre una parte inferior y superior del hombre. 8) Esta llamada de Dios al hombre unitario situado en la historia real es también el fundamento para confiar en la salvación, la inmortalidad del alma espiritual, que hará perdurar la vida humana más allá de la muerte.

3. Habría que hacer un matiz importante: el cristianismo no sería compatible con una idea del hombre que respondiera a un mecanicismo-objetivista-computacional, ya que este ofrecería una imagen robótica

del hombre y de los seres vivos incompatible con la libertad y, en consecuencia, con la idea de persona y de identidad personal. Pero la imagen común del hombre en la neurociencia no es computacional (en el sentido de la metáfora fuerte). La gran corriente de la neurociencia actual, en el marco monista de la ciencia, responde a un paradigma emergentista-funcional-evolutivo que puede ser asumido plenamente por la imagen cristiana del hombre.

REFERENCIAS

Ratzinger, Joseph, *Introducción al cristianismo*, Ed. Sígueme, Salamanca 2002.

Ratzinger, Joseph, *La muerte y la vida eterna*, Herder, Barcelona.

Balthasar, Hans Urs von, *Teodramática*, vol. 2: *Las personas del drama: el hombre en Dios*, Ed. Encuentro, Madrid 1992.

Ladaria, Luis F., *Antropología teológica*, UPComillas / Univ. Gregoriana, Madrid / Roma 1983.

Zubiri, X., *Sobre el hombre*, Alianza Editorial, Madrid 2007.

Monserrat, J., *Hacia el Nuevo Concilio. El paradigma de la modernidad en la Era de la Ciencia*, Ed. San Pablo, Madrid 2010.

Monserrat, J., *El gran enigma. Ateos y creyentes ante la incertidumbre del más allá*, Ed. San Pablo, Madrid 2015 (aparición mayo 2015).

Máquinas de la Neuroimagen

FRANCISCO ANSÓN

DOCTOR EN DERECHO Y EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

Existe un acuerdo bastante general en torno a que los dos principales misterios que la naturaleza plantea al ser humano son el universo y el cerebro.

Igualmente, existe un acuerdo bastante general en torno a que el progreso en el conocimiento científico se debe a nuevas ideas o a las máquinas. Piénsese, por ejemplo, lo que supuso el telescopio para aumentar nuestros conocimientos del universo, el microscopio electrónico, o los Rayos X.

Desde Cajal y la publicación de su libro, hace más de un siglo, no se ha producido ninguna nueva idea en el área del cerebro: únicamente se han confirmado algunas de las ya expuestas por nuestro sabio y se ha demostrado el error de las que le han contradicho

En el campo del cerebro parece que no ha habido ninguna nueva idea desde hace más de un siglo. El profesor José María García Delgado, neurocientífico y maestro de neurocientíficos, afirma que desde Cajal y la publicación de su libro, hace más de un siglo, no se ha producido ninguna nueva idea en el área del cerebro: únicamente se han confirmado algunas de las ya expuestas por nuestro sabio y se ha demostrado el error de las que le han contradicho. El extraordinario progreso de los conocimientos de la neurociencia se debe a la aparición, a finales del siglo XX y a estos primeros años del siglo XXI, de unas perfectísimas máquinas, que proporcionan, con periodicidad constante, nuevos saberes sobre la estructura y funcionamiento del cerebro.

No obstante, hasta la invención de estas máquinas se aplicaban técnicas que facilitaron el descubrimiento de aspectos de nuestro cerebro, a través, por ejemplo, de la comparación de los cerebros de los animales con el del hombre, las autopsias de personas que habían manifestado en vida comportamientos extraños, e incluso la implantación de electrodos que permitían sondear de forma rudimentaria el cerebro. Así, el doctor Penfield demostró la relación que existía entre el cerebro y las distintas partes del cuerpo, puesto que al estimular ciertas áreas de la corteza respondían unos u otros miembros del cuerpo. Más aún, cuando la estimulación incidía sobre ciertas zonas del lóbulo temporal, provocaba el recuerdo de sucesos antiguos y ya olvidados, como si el paciente los estuviera viviendo en ese momento.

Si bien desde, por lo menos, santo Tomás de Aquino existía la creencia de que (cito de memoria): *Nihil est in intellectu, quod prius non fuerit in sensu* (Nada hay en el intelecto que no estuviera antes en los sentidos), no es del todo exacta, pues es cierto que todos los lóbulos del cerebro se dedican a procesar las informaciones de los sentidos, pero hay una excepción, el lóbulo frontal; en la corteza prefrontal reside la mayor parte del pensamiento racional. También en la década de los 50 del siglo pasado se determinó que, de los tres lóbulos restantes, el lóbulo parietal, el que está situado en la parte superior de nuestro cerebro, controla la atención sensorial, el occipital, que lógicamente se localiza en la parte posterior, la información visual y la parte izquierda del lóbulo temporal, el lenguaje.

Durante los años 60, esto es, antes de la invención de las modernas máquinas y escáneres, MacLean, influido por Darwin, estableció que el proceso

evolutivo del hombre había dado lugar a integrar en su cerebro tres partes diferenciadas. Demostró que la parte posterior y central de nuestro cerebro es casi idéntica a la de los reptiles, *cerebro reptil*, que controla lo necesario para nuestra supervivencia y reproducción o continuidad y conservación de nuestra especie; el *cerebro mamífero* que, entre otras capacidades, facilita nuestra vida en sociedad; y el *cerebro humano*, el neocórtex o nueva corteza y que supone, aproximadamente el 80 por ciento de la masa cerebral.

Uno de los mejores físicos teóricos que viven actualmente y que más actualizados están en los avances y descubrimientos de la neurociencia, Michio Kaku, escribe que “la aparición a mediados de la década de 1990 y en la primera década del siglo XXI, de las máquinas de imagen por resonancia magnética (MRI, por sus siglas en inglés: *Magnetic Resonance Imaging*) y una variedad de sofisticados escáneres cerebrales ha transformado la neurociencia”. En efecto, concreta que hemos aprendido en los últimos veinte años más que en toda la historia humana y que, por primera vez, la mente humana se encuentra a nuestro alcance.

Hemos aprendido en los últimos veinte años más que en toda la historia humana y que, por primera vez, la mente humana se encuentra a nuestro alcance

Resulta de interés constatar que los descubrimientos sobre nuestra mente se deben no a los teólogos, filósofos, psicólogos, biólogos, etcétera, sino a los físicos, que han sido los inventores de las nuevas máquinas. “Los físicos han desempeñado un papel fundamental en este proyecto, proporcionando toda una serie de herramientas, con siglas como MRI, EEG, PET, CAT, TCM, TES y DBS, que han alterado espectacularmente la manera de estudiar el cerebro. De pronto, con estas máquinas podíamos ver como los pensamientos se movían a través de un cerebro vivo y pensante... Empleando escáneres de imagen por resonancia magnética los científicos pueden ahora leer los pensamientos que circulan por nuestro cerebro. Y también pueden insertar un chip en el cerebro de pacientes completamente paráliticos y conectarlo a un ordenador para que, sólo mediante el pensamiento, puedan navegar por la web, leer y escribir correos electrónicos,... y conectar el cerebro

directamente a un exoesqueleto que los pacientes pueden llevar alrededor de sus miembros paralizados”, lo que les permite andar y en un futuro llevar una vida casi normal. Todavía más, esos exoesqueletos, conectados ya previamente al pensamiento de una persona le posibilitarán que acudan a lugares de peligro o inhabitables para un ser humano, como pueden ser otros planetas y siempre estarían manejados por la persona a cuyo pensamiento ha sido vinculado ese exoesqueleto. (Michio Kaku, *El futuro de nuestra mente*, Ed. Debate, 2014, pp. 23 y ss.).

Pues bien, lo que se llama neuroimagen es una especialidad multidisciplinaria, que recibe las aportaciones de físicos, ingenieros, químicos, médicos, biólogos, psicólogos, etcétera. En ella se distinguen entre técnicas de imagen estructural y técnicas de imagen funcional.

Con acierto se ha fundado esta diferencia en que “las técnicas estructurales permiten ver un conjunto de “fotos” estáticas del cerebro, mientras que las técnicas funcionales permiten ver un “vídeo”, es decir, ver algunos de los cambios cerebrales que se producen mientras la persona está realizando una actividad cognitiva. Así, la diferencia entre las técnicas estructurales y las funcionales está en la información que nos aporta cada técnica. Con las estructurales se puede concretar la localización de una lesión o los efectos de una enfermedad. Con las funcionales se puede llegar a saber qué áreas o regiones encefálicas se activan al realizar una determinada tarea cognitiva, e incluso averiguar si una patología neurológica o psiquiátrica tiene como efecto patrones distintos de activación cerebral en comparación con las personas sanas.” (<http://www.encyclopediasalud.com/categorias/cerebro-y-sistema-nervioso/articulos/tecnicas-de-neuroimagen/>). De forma que las técnicas de imagen funcional permiten relacionar la actividad de algunas regiones del cerebro con la conducta y prevenir las dolencias neurodegenerativas.

Nuestro cerebro funciona por estímulos eléctricos-químicos y dado que de las fuerzas que gobiernan el universo, - gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil -, todas las máquinas de imagen cerebral corresponden a la fuerza electromagnética -con excepción del escáner de tomografía por emisión de positrones regido por la fuerza nuclear débil-, y que uno de los tipos de radiación electromagnética -las

ondas de radio- puede penetrar en el interior de nuestro cráneo sin dañarlo, ello permite que no sólo se pueda localizar, por ejemplo, donde se sitúan las emociones sino “ver” cómo funciona el cerebro mientras experimenta una emoción o una sensación, e incluso trazar el recorrido, de los pensamientos a través del cerebro.

El progreso tan rápido que han tenido estas máquinas en los últimos años se debe a que, aunque se han necesitado siglos de investigación del electromagnetismo, hoy día los físicos conocen bien los mecanismos del electromagnetismo que determinan cómo las señales eléctricas recorren nuestras neuronas. En este sentido, merece la pena hacer una brevísima referencia a algunas de esas máquinas que permiten ir conociendo, unas, sobre todo, la estructura del cerebro, y otras, su funcionamiento.

Las neuronas espejo, proporcionan el fundamento neurológico para la empatía, la posibilidad de ponerse en el lugar del otro y, de alguna manera, de comprenderle y la comprensión es una de las manifestaciones más auténticas del amor

MRI: es un tipo de escáner que utiliza potentes campos magnéticos y ondas de radio para obtener imágenes detalladas del interior del cuerpo sin dañarlo y que los neurocientíficos lo usan para conocer el interior del cerebro. EEG: sirve para las exploraciones en neurofisiología basada en el registro de la actividad bioeléctrica cerebral en los distintos estados de sueño, reposo o vigilia. PET: corresponde a la especialidad de medicina nuclear, que valora el funcionamiento del cerebro, no su estructura, ha desplazado al conocido TAC como técnica diagnóstica en oncología y es fundamental para las exploraciones neurológicas aportando datos muy valiosos a la neurociencia. CAT: Es una máquina que rodea la cabeza y hace fotografías que proporcionan cortes transversales del cerebro desde diferentes ángulos y que se pueden unir formando imágenes tridimensionales. DBS: Este estimulador cerebral profundo se está utilizando, por ejemplo, con mucho éxito, aunque no completo si no se acompaña de rehabilitación, en la depresión mayor, porque permite tratar una depresión con

más exactitud que un medicamento, dado que cabe incidir directamente sobre la parte del cerebro que funciona mal y que no responde a la medicación.

Estas máquinas han llegado a un grado tal de perfección que son capaces, si bien de manera indirecta, de conocer lo que piensan y sienten otras personas.

Giacomo Rizzolati junto con Fogassi y Gallese estaban investigando las neuronas especializadas en el control de la mano de un primate, un macaco, al que habían implantado en la corteza frontal inferior unos electrodos. Al parecer, Rizzolati se ausentó y a su vuelta le comunicaron que la máquina se había estropeado o, al menos, funcionaba mal, por cuanto, sin mover la mano el macaco, la neurona estudiada reaccionaba como si la moviera. No se sabe bien a quien se le ocurrió la respuesta y la solución al problema. Según una versión un estudiante, según otras, Fogassi, el caso es que, cuando uno de los dos cogió un plátano (otros afirman que fue un cacahuete, o una uva o una ciruela), el macaco que lo observaba repitió en su neurona la misma activación como si fuera él quien hacía ese movimiento. Posteriormente se ha comprobado que también en el cerebro del hombre existen estas neuronas espejo, coincidentes con las localizadas en las regiones cerebrales del macaco, que nos hacen bostezar cuando alguien delante de nosotros así lo hace, o que nuestra cara adopte una expresión seria y triste al acercarnos, para dar el pésame, a una persona, con esa misma expresión, por haber perdido a un ser querido.

Así, las neuronas espejo, proporcionan el fundamento neurológico para la empatía, la posibilidad de ponerse en el lugar del otro y, de alguna manera, de comprenderle y la comprensión es una de las manifestaciones más auténticas del amor y el amor la capacidad más encomiable, quizá suprema, del hombre, pero que sólo puede actuarla, es decir, amar, desde su libertad, dado que sin libertad no existe propiamente el amor.

En resumen, estas avanzadas máquinas pueden facilitar el conocimiento progresivo de la estructura y funcionamiento de nuestro cerebro en imágenes tridimensionales y, si es posible, su conocimiento completo, aunque para ello la humanidad tiene que durar muchos, muchos años. ■

Los límites de la comprensión computacional del cerebro

NAT BARRETT, FRANCISCO GÜELL, JOSÉ IGNACIO MURILLO

INVESTIGADORES DEL PROYECTO INTERDISCIPLINAR "MENTE-CEREBRO:

BIOLOGÍA Y SUBJETIVIDAD EN LA FILOSOFÍA Y EN LA NEUROCIENCIA CONTEMPORÁNEAS"

INSTITUTO CULTURA Y SOCIEDAD (ICS). UNIVERSIDAD DE NAVARRA

A mitad del pasado siglo, la aparición de la Teoría de la información -mención especial requiere el trabajo de Shannon titulado "*A Mathematical Theory of Communication*" (Shannon, 1948)- jugó un papel crucial en dos de los desarrollos científicos más importantes del siglo XX. Por un lado, y siguiendo al descubrimiento de la estructura en doble hélice del ADN (Watson y Crick 1953), tuvo un influjo determinante en el desarrollo de una biología evolutiva y molecular centrada en la noción de gen y, por otro lado, en la denominada "revolución cognitiva" (Gardner 1987) de la Psicología.

Estos dos campos han contribuido a configurar nuestro modo de entender y explicar la vida, el hombre y la mente. Desde el paradigma genético, los genes se entendieron como unidades informacionales en términos de programa, instrucción o mapa. La revolución cognitiva, por su parte, derivó en una visión, todavía dominante, que interpreta que la mente es una computadora o un sistema de procesamiento de información. Lo que nos interesa traer a colación en esta breve mirada al pasado es que ambos desarrollos hunden sus raíces en una visión generalizada que tiende a considerar las propiedades informativas y funcionales como inherentes o intrínsecas a las estructuras específicas del cuerpo. En la biología, este punto de vista apoyó una comprensión simplista de los genes,

según la cual estos codifican estructuras corporales y funciones. Aunque cada vez menos, todavía escuchamos hoy referencias a genes de capacidades (de la inteligencia, por ejemplo) o de tendencias de comportamiento (de la sociabilidad).

La Teoría de la información (...) jugó un papel crucial en dos de los desarrollos científicos más importantes del siglo XX (...) ambos desarrollos hunden sus raíces en una visión generalizada que tiende a considerar las propiedades informativas y funcionales como inherentes o intrínsecas a las estructuras específicas del cuerpo

Las enormes expectativas creadas en torno al Proyecto Genoma Humano (1993-2003) se apoyaban en esta tesis: mediante el mapeo del genoma íbamos a poder "descifrar el código" de la naturaleza humana y, una vez dominado ese código, íbamos a conocer los factores que configuran la complejidad física y la personalidad, y a ser capaces de intervenir en ellos. La línea que separaba la ciencia de la ficción nunca había sido tan fina (Gattaca 1997), pero pronto comenzó a entreverse el abismo: tras más de una década de investigaciones, y con la irrupción del paradigma epigenético y los avances en biología del desarrollo y embriología, los

científicos -al menos los más serios- ya no tienen problemas en reconocer el fracaso de aquel ingenuo planteamiento.

Pero no todo ha caído en saco roto. Los importantes logros del Proyecto Genoma Humano están siendo corregidos y ampliados con otro proyecto del *National Human Genome Research Institute* (NHGRI), el proyecto ENCODE (acrónimo de *Encyclopedia of DNA Elements*). El ENCODE comenzó como proyecto piloto en 2003, y durante la última década se ha encargado de hacer un análisis exhaustivo del genoma humano centrándose en identificar los elementos funcionales de la secuencia de ADN que nos encontramos en las distintas líneas celulares. En los últimos años se ha ampliado de forma significativa la información sobre los transcritos primarios y maduros, así como la localización de las principales modificaciones de histonas, los sitios de unión de los factores de transcripción, los sitios de inicio de la transcripción, etc.

El HBP es un proyecto eminentemente interdisciplinar a gran escala organizado en tres áreas: la neurociencia, la medicina y las ciencias computacionales

Las expectativas pseudocientíficas frustradas tras el Proyecto Genoma Humano, en vez de moderarse en el Proyecto ENCODE, han encontrado su tierra prometida en el Human Brain Project (HBP) (2013- 2023) y en el *Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies* (BRAIN) (2013-2023). El HBP es un proyecto eminentemente interdisciplinar a gran escala organizado en tres áreas: la neurociencia, la medicina y las ciencias computacionales. El proyecto tiene como objetivo construir un modelo completo del funcionamiento cerebral para simular tratamientos con fármacos. La Comisión Europea ha destinado 1000 millones de euros para su financiación durante los próximos 10 años. Paralelamente, la presidencia de los EEUU ha impulsado la BRAIN Initiative, un proyecto que se propone revolucionar el conocimiento del cerebro humano mediante el mapeo de la actividad de cada neurona del cerebro humano. De también 10 años de duración, cuenta, por el momento, con 1190 millones de dólares de financiación.

Aunque las estructuras y mecanismos de una máquina estén especialmente diseñados para funciones específicas, estas estructuras no tienen, en realidad, esas funciones si no es en el contexto pertinente de aplicación, contexto que depende de los usuarios

Lo que aquí nos interesa no es cuestionar la utilidad o el alcance de sus resultados que, sin duda, van a ser cruciales para el estudio del funcionamiento del sistema nervioso y para la comprensión de importantes enfermedades. Lo que queremos ahora apuntar es que, ambos proyectos, además de estudiar su funcionalidad y complejidad estructural, tienen como objetivo, en última instancia, emular o describir las capacidades computacionales del cerebro. Es decir, ambos proyectos, de rabiosa actualidad, hunden sus raíces en la visión generalizada que tiende a considerar las propiedades informativas y funcionales como inherentes o intrínsecas a las estructuras específicas del cerebro, es decir, del mismo modo como entendemos una computadora.

Raymond Tallis lleva a cabo en su trabajo titulado *Por qué la mente no es una computadora* un análisis claro e interesante donde pone al descubierto la falacia en las que descansa dicha suposición. Dicha falacia la explica en dos pasos.

El primer paso consiste en que atribuimos a los computadores capacidades (es decir, funciones) que, de hecho, sólo ejecutan en conjunción con las personas que las utilizan. Por poner un ejemplo sencillo, una calculadora no calcula nada si no es porque un usuario la utiliza (y la utiliza, además, para calcular). Del mismo modo, *Deep Blue*, la máquina de ajedrez creada por IBM, que derrotó en 1997 a Garry Kasparov, no puede jugar al ajedrez por sí misma. Este primer punto es de enorme importancia, ya que aunque las estructuras y mecanismos de una máquina estén especialmente diseñados para funciones específicas, estas estructuras no tienen, en realidad, esas funciones si no es en el contexto pertinente de aplicación, contexto que depende de los usuarios. Ciertamente, ni siquiera las estructuras más simples, tales como un martillo o un bolígrafo, tienen propiedades funcionales inherentes. Pero además, se torna imposible ofrecer una descripción

finita de todas las posibles funciones que una estructura simple (por ejemplo, un destornillador) puede tener (véase Kauffman 2013).

El segundo escalón de la falacia de Tallis aparece cuando tratamos de aplicar al cerebro esta falsa imagen de funcionalidad inherente a las computadoras. Cuando, por ejemplo, una determinada neurona, región o circuito posee frecuentemente un mismo rol funcional dentro de un contexto de actividad concreta (contexto que incluye no sólo la totalidad del cerebro, sino la totalidad de la persona), solemos describir aquella estructura neural como si tuviera esa función inherente (por ejemplo, el área de Broca sería el área del lenguaje). Pues bien, como en el caso de las computadoras, no importa lo bien que esté diseñada (en este caso, adaptada) la estructura biológica para determinada función (por ejemplo, para la visión): dicha estructura no debe ser entendida como teniendo esa función si no es dentro del contexto relevante de actividad. Ciertamente, en determinados ámbitos, como el clínico, es inobjetable referirse a estructuras cerebrales como si tuvieran propiedades funcionales intrínsecas, pero debemos tener cuidado con el peligro de esta forma de hablar.

De todos modos pensamos que las falacias apuntadas por Tallis no van al *quid* de la cuestión pues, aun evitándolas, seguiríamos manteniendo un presupuesto que subyace a todo planteamiento computacional que dejamos por ahora en suspenso. Antes de examinarlo es preciso comprender la visión computacional, y, para ello, conviene explicar cómo se ha entendido la relación entre la estructura y la función en los desarrollos teóricos desde el funcionalismo clásico hasta la actualidad. Ese recorrido no sólo nos va a ofrecer las claves para comprender el planteamiento computacional. Además, nos va a mostrar las limitaciones a la que conducen sus presupuestos.

La esencia del funcionalismo clásico reside en que la mente puede ser descrita en términos de estados funcionales y de la relación entre ellos (Putnam 1960, 1967). Que pueda ser descrita en estos términos es, entonces, su condición de posibilidad: cualquier desarrollo funcionalista entiende que es posible ofrecer un conjunto finito de descripciones funcionales de la mente.

El libro “*Vision*” de David Marr (Marr 1982) tuvo una enorme influencia en el desarrollo del

funcionalismo. En él, Marr esboza tres niveles de descripción. El nivel más alto es una descripción del problema que ha de ser resuelto por la mente. Este primer nivel, como enseguida veremos, es de enorme importancia ya que en él se presenta el marco desde el que entender la mente: la mente soluciona problemas (por ejemplo, agarrar un vaso y acercarlo a la boca, reconocer rostros, etc.). En el nivel intermedio la descripción del problema se divide en subtareas y se establecen los componentes funcionales más básicos del problema, los cuales son descriptibles como algoritmos. Desde este nivel se establece el marco *input-process-output*. El nivel más bajo hace referencia a la implementación física o corporal de esos estados o procesos básicos funcionales.

Detengámonos, por su importancia, en el primer nivel. En el fondo de todas las aproximaciones de corte funcionalista, incluidas las teorías computacionales y todas las teorías de procesamiento de información, reside una visión de la mente como solucionadora de problemas. Este es el presupuesto, crucial en toda la ciencia cognitiva de los siglos XX y XXI, al que hacíamos referencia. Sin embargo, aunque muchos de los grandes problemas de la ciencia cognitiva, especialmente aquellos relacionados con la inteligencia artificial (por ejemplo, el denominado *symbol grounding problem* (Harnad 1990) y el *frame problem* (Pylyshyn 1987)) derivan de este, raramente ha sido apuntado, y menos todavía examinado o defendido.

Ahora podemos entender mejor por qué la ciencia cognitiva moderna ha caído tan fácilmente en la doble falacia de Tallis que antes explicábamos: los ordenadores son, esencialmente, máquinas que resuelven problemas, pero su capacidad para resolverlos es totalmente dependiente de sus usuarios. Y no somos sólo responsables de la aplicación de estas máquinas en los contextos apropiados (por ejemplo, utilizando una computadora de ajedrez para jugar al ajedrez), también somos responsables de *especificar lo que es necesario resolver y de cómo proceder para resolverlo*. En otras palabras, la computación o la resolución de problemas depende de un contexto más amplio que abarca la especificación del problema, y esta especificación del problema no es, sin más, otro tipo de cálculo. Especificar el problema a resolver no es una transformación basada en reglas que responda al paradigma input-process-output, sino un tipo de actividad completamente diferente.

En conclusión, el paradigma funcionalista está sostenido por el supuesto de que las funciones de la mente están bien definidas como un conjunto específico de problemas.

Si las funciones mentales (...) pueden ser implementadas por diferentes estructuras (...) lo realmente importante para el estudio de la cognición ha de ser el nivel funcional, y no tanto el estructural

Conforme se iba consolidando esta visión, diversas investigaciones mostraron que cualquier función dada (es decir, finitamente describable) puede ser ejecutada por más de una estructura. Este hecho fue denominado *realización múltiple* (Fodor 1974) y posee multitud de apoyo experimental (Aizawa y Gillet 2009). La *realización múltiple* fue un hito importante en la defensa del funcionalismo: si las funciones mentales (por ejemplo, el cálculo) pueden ser implementadas por diferentes estructuras (por un ser humano y una computadora) lo realmente importante para el estudio de la cognición ha de ser el nivel funcional, y no tanto el estructural. En la década de los 80, las ciencias cognitivas empezaron a tomarse más en serio la importancia de la Neurobiología (véase Churchland et al. 1990), pero el paradigma funcionalista ha permanecido intacto: la neurobiología proporciona importantes restricciones a las descripciones funcionales de la mente, pero, en esencia, su auge no ha cambiado el marco funcionalista que entiende la mente y el cerebro como una máquina que resuelve problemas. El proyecto BRAIN y el HBP así lo corroboran.

En el siglo XXI, los avances en biología y neurociencia mostraron que una misma función puede ser desempeñada por diferentes estructuras del mismo sistema, y este hecho fue designado con el término *degeneración* - traducción al castellano, pero ciertamente poco feliz, de *degeneracy* (Edelman & Gally 2001)-. Al igual que la *realización múltiple*, la *degeneración* corrige el error que supone la correspondencia uno a uno entre estructura y función, pero el énfasis es distinto. La *realización múltiple* suele apuntar a sistemas distintos que, cada uno con su estructura, lleva a cabo las mismas funciones. Una computadora y el cerebro de un animal tienen estructuras muy diferentes, pero quizás puedan llevar a cabo la

misma función. Al contrario, la *degeneración* es habitualmente entendida como una característica de un mismo sistema, es decir, un sistema puede realizar la misma función con diferentes configuraciones estructurales. La *degeneración* parece ser importante para distinguir los sistemas vivos frente a los inertes. En la mayoría de las máquinas no se da la *degeneración*, pues cada función corresponde a una única configuración estructural. En lugar de ello, las máquinas incorporan a menudo una duplicación de estructuras que tienen la misma función (como múltiples motores en un avión), lo que se denomina *redundancia*. En contraste, en los sistemas vivos se han encontrado un alto grado de *degeneración* en todos los niveles de organización (Edelman y Gally 2001).

Si nos situamos en el nivel de los sistemas neurales complejos, la *degeneración* se refleja en el hecho de que el cerebro humano nunca repite su estado. Nuestro cerebro no tiene un estado de configuración particular que corresponda siempre a la misma función, por ejemplo, al reconocimiento de la cara de nuestra abuela. Aunque la función sea equivalente, cada vez que reconocemos a nuestra abuela nos encontramos en un estado diferente. La *degeneración* ataca la línea de flotación del planteamiento funcionalista, pero estas implicaciones, hasta el momento, han sido ignoradas.

Junto con la *degeneración*, la multifuncionalidad socava la condición de posibilidad del funcionalismo, pues ambos hechos muestran claramente que no hay descripciones funcionales finitas que se desprendan de cualquier estructura neural

Pero lo que realmente hace temblar los cimientos del funcionalismo es la *multifuncionalidad*. La multifuncionalidad se refiere al hecho de que las estructuras del cerebro (ya sean regiones o redes) participan en múltiples funciones y pueden adaptarse a un rango indefinido de ellas, incluyendo nuevas funciones (Anderson et al. 2012). Este hecho ha sido ignorado o rechazado hasta hace bien poco, y todavía sigue subestimado.

Junto con la *degeneración*, la *multifuncionalidad* socava la condición de posibilidad del funcionalismo, pues ambos hechos muestran claramente

que no hay descripciones funcionales finitas que se desprendan de cualquier estructura neural. La correspondencia entre estructura y función no es de una a muchas, o de muchas a una: es "de muchas a muchas". Y esto plantea una pregunta: si varias estructuras pueden realizar la misma función y la misma estructura puede realizar múltiples funciones, ¿qué es lo que decide la funcionalidad de un sistema, si no es su configuración estructural?

Parte de la respuesta a esta pregunta tiene que ver con que el papel funcional de una estructura, ya sea una región o una red, depende del contexto, contexto que también incluye la coherencia temporal (Pessoa 2013). Lo que aporta la *conectividad funcional* a la multifuncionalidad es la idea de que el contexto neural relevante para muchos tipos de estructuras está en constante cambio. Pongamos un ejemplo. El cerebelo se relaciona con tantas partes del cerebro que es imposible darle una función que posea "por sí misma" y en todo momento. Si queremos asignarle una función, ha de ser descrita con alto grado de abstracción y apertura, pues la función del cerebelo depende del instante en el que participa en relación con otras partes. La función es, entonces, interdependiente de otras actividades neuronales dentro de un contexto más amplio de lo que podíamos denominar actividad corporal.

Construyendo sobre esta noción de conectividad funcional, entra en juego otro término muy importante, la *sinergia*. Esta hace referencia a un patrón transitorio de actividad que se relaciona con una tarea específica, es una "unidad entre la función y el contexto específico de la acción" (Kelso, 2009). La evidencia experimental demuestra que somos capaces de crear nuevas configuraciones de forma casi instantánea para satisfacer las demandas de los nuevos contextos (por ejemplo, podemos seguir hablando con un lápiz entre los dientes).

Dicho esto, es hora de traer de nuevo a colación aquel presupuesto que iba más allá de la doble falacia de Tallis sobre la analogía entre la mente y la computación, y que dejamos en suspenso. Ahora se entenderá mejor su relevancia. Cuando se toma la computación como modelo desde el que comprender la mente, se está considerando que el objetivo esencial de esta es análogo al de aquellas: resolver problemas. La mente siempre se entiende, desde la teoría de la computación,

desde un problema dado que ha de resolver (reconocer una cara, coger un bolígrafo, hacer un cálculo...), problema que, según sabemos, también puede resolver una computadora (de ahí la analogía).

La analogía entre la inteligencia humana y los computadores abre una serie de preguntas que todavía no han sido resueltas

A la luz de estas consideraciones, la analogía entre la inteligencia humana y los computadores abre una serie de preguntas que todavía no han sido resueltas. Por ejemplo, si la mente, en su esencia, no soluciona problemas, ¿qué es? Y si las funciones no apuntan a configuraciones estructurales del cerebro y dependen de contextos particulares de aplicación, ¿quién o qué es el agente responsable de ese rendimiento?

La comprensión de la mente como resolución de problemas ha sido el enfoque dominante durante, al menos, los últimos cincuenta años, pero cada vez es más evidente que la mente lo desborda. De hecho, incluso cuando la mente resuelve problemas, lo hace sin seguir instrucciones específicas, y descubre constantemente nuevas "soluciones", muchas veces exclusivas de la situación en la que son abordados. La neurociencia y la ciencia cognitiva van tomando nota poco a poco de estas limitaciones. Todo parece indicar que la ciencia cognitiva está llegando al final de una era.

REFERENCIAS

- Aizawa, K., & Gillett, C. (2009). "Levels, Individual Variation, and Massive Multiple Realization in Neurobiology." In J. Bickle (Ed.), *Oxford Handbook of Philosophy and Neuroscience*. New York: Oxford University Press, 529-581.
- Anderson, M. L., Richardson, M.J. & Chemero, A. (2012). "Eroding the Boundaries of Cognition: Implications of Embodiment." *Topics in Cognitive Science* 4(4), 717-730.
- Churchland, P.S., Koch, C., & Sejowski, T.J. (1990). "What Is Computational Neuroscience?" In E.L. Schwartz (ed.), *Computational Neuroscience*, pp. 46-55. Cambridge, MA: MIT Press.

- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, Henry Holt and Co., Inc., New York, NY.
- Edelman & Gally (2001). Degeneracy and complexity in biological systems, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98 (24) 13763-13768.
- Fodor, J., (1974). Special Sciences: Or the Disunity of Science as a Working Hypothesis. *Synthese*, 28, 97-115
- Gardner, H.. (1987). *The mind's new science: A study of the cognitive revolution*. New York, NY: Basic Books, A Division of HarperCollins.
- Harnad, S. (1990). The symbol grounding problem, *Physica D* 42, 335-346.
- Kauffman , S., (2013). *BioScience* 63 (8), pp. 609-610.
- Kelso, JAS (2009). Synergies: atoms of brain and behavior. In Sternad (ed.) *Progress in motor control-a multidisciplinary perspective*, Springer, New York, pp.83-91.
- Pessoa, L. (2013). *The cognitive-emotional brain: From interactions to integration*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Putman, H., (1967). The mental life of some machines. In Hector-Neri Castaneda (ed.), *Intentionality, Minds and Perception*. Wayne State University Press, pp. 177-200.
- Putnam, H. (1960), Minds and Machines, In Sidney Hook (ed.), *Dimensions of Mind*, New York University Press. pp- 57-80.
- Pylyshyn, Z. (ed.) (1987), *The Robot's Dilemma: The Frame Problem in Artificial Intelligence*, Ablex.
- Tallis, R., (2004). *Why the Mind Is Not a Computer: A Pocket Lexicon of Neuromythology*, Exeter, Imprint Academic.
- Shannon, C., (1948). A Mathematical Theory of Communication, *The Bell System Technical Journal* 27, 379-423, 623-656.
- Watson y Crick (1953) "Molecular structure of nucleic acids. A structure for deoxyribose nucleic acid", *Nature* 171, 737-738.

Neurología cuántica

MANUEL BÉJAR

CÁTEDRA CTR DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD COMILLAS. MADRID

La conciencia es un fenómeno, constatado física y psicológicamente, pero es un problema: no sabemos cómo se produce la conciencia. Contamos con insoslayables evidencias de que la conciencia es un fenómeno de la materia que desvela su actividad psíquica: el sueño, los anestésicos, los estados psicodélicos, el dolor, la somatización; todos ellos alteran los estados ordinarios de conciencia. Sin embargo, no existe en la actualidad una explicación neurológica de la conciencia.

Contamos con insoslayables evidencias de que la conciencia es un fenómeno de la materia que desvela su actividad psíquica: el sueño, los anestésicos, los estados psicodélicos, el dolor, la somatización; todos ellos alteran los estados ordinarios de conciencia

Tradicionalmente, ha sido la filosofía quien se ha ocupado de buscar la razón de ser de la conciencia. Fruto de este trabajo contamos hoy con un importante bagaje filosófico que ofrece distintas aproximaciones epistemológicas a la naturaleza de la conciencia. La filosofía ha realizado un buen trabajo en su búsqueda metafísica del ser: la materia y la psique. La física, sin embargo, ha marginado el fenómeno de la conciencia y se ha dedicado exclusivamente al estudio de la actividad física de la materia. Ahora bien, la física ofrece una imagen del mundo donde es posible intuir una evolución biofísica y psíquica desde

el origen de la materia hasta la emergencia de la vida y especialmente la vida consciente e inteligente. Hoy en día contamos con importantísimos avances físicos, biológicos y neurológicos que permiten descubrir la arquitectura funcional del cerebro a gran escala y la interacción psicofísica de sus constituyentes fundamentales.

Hace unos cincuenta años nació una corriente de pensamiento que defendía que las máquinas pueden tener mente como los seres humanos. Nos referimos a la denominada *Inteligencia Artificial*. En aquellos tiempos algunos físicos como David Bohm cuestionaban con fundamento el determinismo físico. Si todas las leyes físicas fueran puramente deterministas la libertad sería una pura ilusión y no habría diferencia entre hombres y robots. Los defensores de la inteligencia artificial pretenden explicar la conciencia mediante reglas lógicas computacionales. Por el contrario, científicos como Roger Penrose usan las matemáticas y los procesos físicos no computacionales para demostrar la singularidad de la mente humana.

En este artículo presentamos el cuerpo principal de la neurología cuántica desde: 1) las oportunidades que ofrece la física cuántica para enriquecer la biología y la neurología, 2) el complejo dinamismo del mundo cuántico para hacer emerger la realidad clásica de nuestra experiencia ordinaria, 3) la posibilidad de que las extrañas propiedades cuánticas alcancen la realidad macroscópica donde se manifiesta la conciencia, 4) el problema de la libertad en el marco de una neurología clásica determinista y 5) las ideas de David Bohm y la hipótesis cuántica de Penrose-Hameroff.

El problema de la objetividad en la ciencia tras la revolución cuántica

La física clásica siempre ha gozado de un enorme prestigio para describir la realidad del mundo físico. Su gran potencial para predecir con excelente precisión la evolución de los sistemas clásicos y anticipar su comportamiento futuro antes de que se exprese fenomenológicamente es incuestionable. Igualmente, la física clásica puede usarse para inferir el estado pasado de un sistema material. Por ejemplo, en cosmología clásica se habla del pasado de nuestro universo; incluso en un tiempo tan alejado que aún no se habían dado las condiciones que permitieran el origen de la humanidad, la formación de nuestro planeta o la liberación de la energía electromagnética que permea el universo desde apenas medio millón de años tras el *big bang*.

En física clásica un sistema material se encuentra siempre en un estado bien definido por su posición y su velocidad. La evolución continua de este estado en el tiempo puede seguirse y ser descrita mediante la ley fundamental de la dinámica newtoniana. Se asume que implícitamente una partícula clásica tiene una posición y una velocidad, independientemente de si se la está observando o no. Posición y velocidad son elementos de realidad de las partículas. Su objetividad no es cuestionada científicamente. Velocidad y posición son propiedades objetivas de los sistemas clásicos que nos permiten científicamente seguir durante un tiempo su trayectoria, inferir cómo fue en el pasado y predecir cómo será en el futuro.

La indeterminación ontológica de los sistemas cuánticos imposibilita toda explicación determinista que mantenga la idea de trayectorias de las partículas, objetivamente definidas por elementos de realidad como la posición y la velocidad

Con el descubrimiento de novedosos fenómenos inexplicables desde la física clásica hubo que cambiar de fondo el modo de hacer ciencia. No se trata de que los experimentos revelaran falta de precisión en la capacidad de predicción de la física clásica. Lo sorprendente es que las divergencias entre la teoría y los resultados experimentales impedían salvar los fenómenos

incluso con tentativas correcciones clásicas *ad hoc*. La clave para entender estas extrañas evidencias experimentales que reportan los fenómenos cuánticos está en lo ontológico. No se trata de una limitación epistemológica sino de un presupuesto ontológico que cuestiona de raíz la objetividad asumida por la física clásica.

Tras la revolución cuántica los presupuestos ontológicos se han ajustado a la realidad experimental y a la manera científica de comprenderla. La indeterminación ontológica de los sistemas cuánticos imposibilita toda explicación determinista que mantenga la idea de trayectorias de las partículas, objetivamente definidas por elementos de realidad como la posición y la velocidad. La alternativa ha sido formular una nueva física que describe los sistemas físicos en términos de una compleja lógica de operadores, como el operador posición o el operador momento, que no se corresponden con los elementos posición y velocidad de la realidad clásica. Es posible entender la realidad clásica a partir de estos operadores, pero no es ya sostenible asumir que posición y velocidad son elementos permanentes de realidad. Si se asume su realidad intrínseca como en física clásica no se puede explicar la evidencia cuántica experimental. Hay que modificar los presupuestos ontológicos y decir que posición y velocidad son elementos emergentes de realidad que surgen tras un proceso de medida. Por tanto, en física cuántica no se presupone su existencia antes de que sean observados. La realidad clásica emerge de la indefinición cuántica.

La realidad cuántica microscópica tiene el potencial para generar el mundo macroscópico de propiedades clásicas, aunque en lo cuántico no existan los elementos de realidad que se presuponen en la física clásica. ¿Supone esto una pérdida de objetividad en la ciencia? No pretendemos dar a entender que la naturaleza cuántica necesite una conciencia que, a modo de observador, desencadene el proceso de concreción clásica que finaliza con la expresión de los elementos clásicos de la realidad objetiva macroscópica. Sin duda esto supondría una pérdida de objetividad en ciencia por la necesaria participación de un sujeto en la formación de la realidad clásica objetiva. Nuestra intención es dejar claro el presupuesto científico-filosófico de la neurología cuántica: las propiedades de los objetos clásicos no existen aún en la indefinición del estado cuántico.

Los sistemas físicos en superposición coherente de estados cuánticos

En física cuántica es posible definir cuánticamente un sistema en una superposición de estados. Esto es imposible en física clásica, pues no es de sentido común afirmar que objetivamente un cuerpo ocupa dos posiciones simultáneamente o que va a dos velocidades en un mismo tiempo. Sin embargo, en física cuántica posición y velocidad no son aún elementos de realidad. Posición y velocidad tienen que emerger de la indefinición cuántica. Por eso es sostenible racionalmente suponer que un sistema cuántico se halla en una superposición de estados. Esto no quiere decir -como se tendería a pensar desde la ladera clásica- que sus elementos de realidad estén objetivamente multievaluados. No hay aún elementos de realidad clásicos y por eso es posible definir el estado cuántico general como una superposición coherente de múltiples estados.

La coherencia cuántica hace posible que un sistema participe de todos los estados cuánticos posibles en un estado general de indefinición ontológica en sentido clásico.

La superposición coherente de estados cuánticos no significa que el sistema cuántico esté simultáneamente en todos los estados con todos los posibles elementos de realidad, pues aún no han emergido. Las propiedades del mundo cuántico son bien distintas. Si un sistema puede estar en un estado cuántico A y en un estado cuántico B, entonces también es posible que se halle en un estado cuántico más general formado por la superposición coherente de los estados cuánticos A y B. Y esto no quiere decir que se halla en A y en B, porque no es posible gozar de tal objetividad hasta que se ha concluido un proceso de medida. Entonces, es mejor pensar que si tras un proceso de medida un sistema puede encontrarse en alguno de un conjunto de los estados posibles, también es posible que antes de la medida se halle en un estado de superposición coherente de estos estados posibles. Esto es así gracias a una propiedad sin analogía clásica denominada coherencia cuántica.

La coherencia cuántica hace posible que un sistema participe de todos los estados cuánticos posibles en un estado general de indefinición

ontológica en sentido clásico. Desde la ladera clásica diríamos que todavía no es y al mismo tiempo lo es todo. Evidentemente esto no es asumible por la lógica clásica. Pero desde la ladera cuántica las cosas no se ven como elementos de realidad clásica. Hay una dispersión ontológica. No existe un diseño clásico. El sistema cuántico participa coherentemente de todas las formas posibles. No es una mezcla definida de posibilidades. Es todo lo que su ontología le permite ser coherentemente. No es por tanto una indefinición absoluta sino que posee una estructura cuya coherencia cuántica estabiliza una arquitectura imposible en el régimen clásico. Entonces, si esto es así de veras, ¿por qué no observamos sistemas físicos en una superposición de estados cuánticos?

La emergencia del estado clásico concreto en el proceso de decoherencia

La coherencia cuántica es una propiedad que se diluye fácilmente en el régimen macroscópico muy rápidamente. La dispersión de la coherencia cuántica en el macrocosmos se denomina proceso de decoherencia, es decir, el debilitamiento de la arquitectura de los sistemas cuánticos. Así como al debilitarse su arquitectura un edificio llega a perder su estructura y se transforma en una mezcla de restos apenas indistinguible, en el proceso de decoherencia el sistema físico pierde su arquitectura cuántica y se estructura clásicamente.

El proceso de decoherencia desencadena la emergencia del estado clásico con sus elementos de realidad característicos en cualquier experiencia común. Se trata de una manera de entender la transición desde lo cuántico a lo clásico. Los sistemas cuánticos pierden su coherencia cuántica y se tornan clásicos a todos los efectos prácticos. Decimos que el sistema ya es observable con la objetividad presupuesta por la física clásica.

En ocasiones se dice que se hace imprescindible un observador para desencadenar el proceso de decoherencia. Y en muchas ocasiones se postula que el observador ha de ser un sujeto consciente. Mantener esta idea supondría reducir a la mínima expresión la objetividad de la ciencia y de la naturaleza misma. Sería el sujeto consciente quien haría observable el mundo que, por sí mismo, permanecería operativo en un estado de indefinición cuántica.

Nosotros preferimos entender la decoherencia como un proceso más del mundo físico que opera con objetividad. A nuestro entender el observador, ya sea un sujeto consciente o un instrumento de medida, es un objeto macroscópico. Al medir o al observar se produce un acoplamiento entre lo clásico (sujeto observador o aparato de medida) y lo cuántico (sistema en superposición coherente de estados). Este acoplamiento genera un canal cuántico-clásico que diluye en el macrocosmos la coherencia cuántica previamente concentrada en el sistema cuántico.

La decoherencia puede entenderse como un proceso objetivo que resulta de acoplar lo cuántico (microscópico) con lo clásico (macroscópico). De este modo lo clásico-macroscópico emerge de lo cuántico-microscópico sin necesidad de un sujeto, sino por un acoplamiento cuántico-clásico que diluye la coherencia cuántica hasta hacerla inoperativa en el gran mundo. Por este motivo no se pueden observar los estados de superposición. Los observadores conscientes son sistemas macroscópicos que inevitablemente desencadenan rápidamente el proceso de decoherencia y fuerzan a los sistemas cuánticos a manifestarse en un estado concreto bien definido por sus elementos de realidad.

La decoherencia puede entenderse como un proceso objetivo que resulta de acoplar lo cuántico (microscópico) con lo clásico (macroscópico)

La emergencia de fenómenos de coherencia cuántica en el macrocosmos

Parece imposible que nosotros lleguemos a experimentar en conciencia las exóticas propiedades que dan razón de ser al mundo cuántico. Nuestra naturaleza macroscópica debilitaría la coherencia cuántica de los sistemas microscópicos y forzaría que la arquitectura cuántica se manifestara como una estructura clásica. Seguramente esta limitación genera en nuestro mundo tanta indiferencia cultural por lo cuántico. Si no podemos ser plenamente conscientes de lo cuántico cuesta creer su realidad, más aún al ser tan distinta a la de nuestro entorno macroscópico de confort. Sin embargo, merecería la pena el esfuerzo pensar si es posible prolongar el mundo cuántico hasta el nivel macroscópico.

La sombra de la física cuántica es alargada. Hemos advertido que lo cuántico pierde su coherencia cuando se acopla con lo macroscópico. Pero no siempre es así. Es posible que un sistema cuántico crezca orgánicamente manteniendo a salvo su coherencia. Estos casos se conocen como fenómenos de macrocoherencia cuántica. Son fenómenos macroscópicos que mantienen su coherencia cuántica a pesar de estar formado por un número grande de partículas. ¿Cómo es esto posible?

Los fenómenos de macrocoherencia cuántica son posibles porque la coherencia cuántica no tiene en principio limitaciones. El proceso de decoherencia trunca su crecimiento si se abren canales de acoplamiento cuántico-clásico entre el sistema cuántico y el entorno clásico. Pero la coherencia cuántica puede acoplar orgánicamente un sistema convenientemente resguardado del entorno no coherente. Cuando los canales de acoplamiento quedan bajo el control del experimentador los sistemas físicos pueden mostrar sus propiedades cuánticas en el nivel macroscópico.

Algunos de los fenómenos físicos de macrocoherencia cuántica más paradigmáticos son los condensados Bose-Einstein, los superconductores, los superfluidos, los acoplamientos Josephson... Todos estos fenómenos mantienen su macrocoherencia cuántica a muy bajas temperaturas. Algunos condensados de Bose-Einstein se forman a tan solo un nanokelvin por encima del cero absoluto. El helio muestra su superfluidad por debajo de cuatro kelvin. Existen superconductores a temperaturas mucho más altas, pero todavía algo inferiores a la temperatura ambiente.

La temperatura es un inconveniente para el crecimiento de la coherencia cuántica. Resulta que al subir la temperatura decrece la longitud de onda asociada a las partículas y pierden capacidad de alcance para entrar orgánicamente en coherencia cuántica. La temperatura favorece el ruido térmico y el acoplamiento del sistema cuántico con los grados de libertad macroscópicos, que termina diluyendo la coherencia cuántica hasta que el sistema adquiere propiedades clásicas. Sin embargo, con la suficiente protección es posible ir aumentando la temperatura manteniendo a refugio la coherencia cuántica. Lamentablemente, no son pocas las dificultades para mantener vivas las propiedades cuánticas a temperatura ambiente.

El problema de la conciencia en la neurología clásica

Si asumimos que la conciencia se beneficia de las propiedades cuánticas es necesario explicar cómo puede hacerlo si se trata de un fenómeno que se manifiesta a altas temperaturas. Esto ha sido un punto delicado a la hora de pensar en una hipotética neurología cuántica que ha generado sesudos debates entre partidarios y detractores. A estos últimos les cuesta pensar en la posibilidad de una biología cuántica en el cerebro. Prefieren mantenerse en un marco explicativo clásico que entienda la conciencia como el resultado de la actividad eléctrica y el acoplamiento bioquímico de neuronas en grandes redes neuronales que dinámicamente se activan y crecen hasta desaparecer por todo el cerebro.

Las modernas neurociencias mayoritariamente siguen esta línea argumental: la unidad mínima de procesamiento de la información sensorial en el cerebro es la neurona, que es capaz de integrarse en grandes redes neuronales de cientos de miles de neuronas por todo el cerebro hasta producir la imagen consecuente un estado de conciencia. Las nuevas técnicas de neuroimagen han aportado valiosos registros experimentales de la dinámica de estas redes neuronales. Ahora bien, la neurología clásica aún está muy lejos de poder explicar cómo surge la imagen de un estado consciente. Sabemos qué neuronas se activan ante el patrón de luz reflejado por un árbol, pero no hay explicación de cómo surge la imagen del árbol en la conciencia. Pensamos que debe de haber un sistema de integración de todos los elementos sensoriales que se integran en la imagen, pero no conocemos el *modus operandi*.

La experiencia fenomenológica de un sujeto que es consciente de la realidad *árbol* es unitaria. Esto quiere decir, que en la imagen del *árbol* en la conciencia no es percibida como una acumulación de patrones de luz, contrastes, intensidades, desfases, formas... La imagen del árbol se presenta de manera integral. Somos conscientes del árbol como si los elementos que integraran esta imagen hubieran perdido su identidad y solo percibiéramos el todo y no la suma de las partes. ¿A qué se debe esta unidad perceptual de la conciencia?

La respuesta que nos ofrecen las neurociencias es sencilla. El cerebro no es un ordenador que procesa cada bit de información que recibe. De toda la información física del medio solo un reducidísimo

porcentaje es recogido sensorialmente por los biosensores y de toda esta información sensorial el cerebro ejecuta un fuerte cribado para finalmente operar con un nivel de información manejable, muy inferior a la disponible en el mundo físico. Sin embargo, la imagen que se forma en la conciencia parece muy real, de alta definición diríamos. La neurología nos dice que el cerebro ha generado su propia realidad a partir de una cantidad de información mucho menor que la existente en el medio físico. El cerebro alucina la realidad, es decir, produce imágenes de la realidad, y lo hace continuamente generando eso que experimentamos como flujo de la conciencia.

El cerebro alucina la realidad, es decir, produce imágenes de la realidad, y lo hace continuamente generando eso que experimentamos como flujo de la conciencia

Evolutivamente no hay ningún interés en descifrar la realidad en todo su detalle. Es más eficiente generar esa realidad a partir de una pequeña cantidad de información bien seleccionada. La evolución fuerza a las especies a preparar genéticamente a sus individuos para enfrentarse al medio decidiendo si iniciar la lucha ante una presa o emprender la huida en presencia de un depredador. La decisión ha de ser rápida. No importa tanto el detalle como la valoración de una imagen que se presta rápidamente en la conciencia a partir de una cantidad de información físicamente relevante y psíquicamente manejable por las operaciones cerebrales.

Este es el problema de la conciencia en neurología. No sabemos cómo se forma la imagen y es difícil solucionarlo si la neurología clásica sigue centrándose más en los constituyentes de la imagen que en la imagen en su conjunto como tal. Además podríamos añadir que el marco epistemológico de la neurología clásica es de marcado corte determinista, exclusivamente amparado por las leyes de la mecánica clásica, muy especialmente del electromagnetismo clásico. Desde estos presupuestos epistemológicos es también muy difícil explicar la sensación de libertad ante una toma de decisión. Por eso en neurología clásica no faltan quienes defienden que la libertad es una ilusión y que todos estamos predestinados por la rectitud de las leyes clásicas.

Pensamos que la idea de libertad es cuestionable desde un puro ejercicio intelectual, pero que la experiencia de libertad ante una toma de decisión deliberada es insoslayable. Ninguna persona vive siendo consciente de que carece totalmente de libertad y de que su vida es arrastrada por las leyes deterministas de un universo totalmente programado. Más bien, lo común es sentirse parcialmente libre ante la vida, sabiendo que no podemos volar pero que somos algo más que fragmentos de naturaleza que operan al dictado de leyes deterministas sin espacio para la libertad. El problema es que no hay explicación posible para la libertad en neurología clásica.

Ninguna persona vive siendo consciente de que carece totalmente de libertad y de que su vida es arrastrada por las leyes deterministas de un universo totalmente programado. (...) lo común es sentirse parcialmente libre ante la vida, (...) sabiendo que somos algo más que fragmentos de naturaleza que operan al dictado de leyes deterministas

En búsqueda de una neurología cuántica de la conciencia

Lo primero que conviene dejar claro acerca de la neurología cuántica es que no pone en duda las teorías explicativas de la neurología clásica. La neurología cuántica asume las ideas presentes en la neurología clásica y reconoce su validez epistemológica en su campo de acción a la hora de explicar el funcionamiento clásico del cerebro. Ahora bien, el objetivo de introducir la neurología cuántica es reforzar este valioso constructo explicativo de leyes clásicas y deterministas para abordar el denominado problema de la libertad: nadie quiere desprenderse de su realidad como sujeto libre, pero la libertad carece de explicación científica.

La razón para adentrarse en la creación de una neurología cuántica no se limita al problema de la libertad. Existen otros motivos para pensar que el cerebro pudiera estar aprovechándose de las propiedades cuánticas. Resulta que la mente animal no parece procesar la información como un ordenador. Es más, la mente animal parece fenomenológicamente que posee conciencia, mientras que

un robot solo puede ejecutar operaciones programadas por su diseñador. La idea de que el cerebro no funciona como un computador es tentadora para los partidarios de la neurología cuántica.

Sabemos que la información se almacena en los ordenadores mediante un código binario de ceros y unos. Cada unidad de información, el bit, puede estar en uno de los dos estados físicos posibles (cero o uno). Así es posible codificar complejos programas informáticos que en el hardware adecuado pueden simular el comportamiento humano. Esto es lo que hacen los robots: son simuladores de comportamientos. Al igual que la simulación de una guerra no produce daños físicos, la simulación computarizada del comportamiento humano no genera conciencia.

De acuerdo con la neurología clásica la información que procesan las neuronas en el cerebro está codificada en binario. Sin embargo, los propios neurólogos reconocen sus limitaciones para poder desentrañar el lenguaje neuronal. No está claro cómo procesan la información las neuronas. Parece un procesamiento demasiado eficiente para que se ejecute de manera clásica. Esta discrepancia entre la evidencia (procesamiento neuronal eficiente de la información) y la neurología clásica (no parece posible entender esta eficiencia mediante operaciones clásicas) ha motivado el inicio de nuevas tentativas epistemológicas.

La neurología cuántica realiza una aproximación a la mente en términos de la moderna computación cuántica. A diferencia de la computación clásica los ordenadores cuánticos procesan la información mediante unidades de información que pueden estar en varios estados simultáneamente, es decir, en una superposición coherente de estados cuánticos. Nos referimos a que estos nuevos ordenadores trabajan con bits cuánticos o *qubits*. Pues bien, la neurología cuántica busca cómo implementar este modo cuántico de procesamiento de la información en el nivel neuronal de un cerebro animal. Quizás la propuesta con mayor solidez hasta el momento sea la hipótesis cuántica de Penrose y Hameroff en las estructuras microtubulares del interior neuronal.

La hipótesis cuántica de Penrose-Hameroff sobre los microtúbulos neuronales

A diferencia de la mayoría de células las neuronas no experimentan el proceso de división celular conocido como mitosis. En la mitosis desempeñan

un papel crucial los microtúbulos para escindir y desplazar el material genético presente en el núcleo de las neuronas. Sorprendentemente los microtúbulos están presentes también en las neuronas a pesar de que estas células nerviosas no se dividen. De no contar con una función importante para el funcionamiento del cerebro la evolución hubiese extinguido los microtúbulos neuronales. ¿Por qué hay microtúbulos en las neuronas?

Los microtúbulos son estructuras tubulares huecas de unos 25 nanómetros de diámetro, tienen un grosor superficial de 10 nanómetros y una longitud variable que llega a alcanzar el milímetro. Constitutivamente los microtúbulos son uniones de dímeros de tubulina, un tipo de proteínas globulares de volumen nanométrico. En principio las dimensiones de las tubulinas son aptas para albergar propiedades cuánticas en los microtúbulos que estén suficientemente bien aislados del ruido térmico en el cerebro. Esta es la hipótesis cuántica de Penrose-Hameroff: los microtúbulos neuronales permiten la formación de estados cuánticos colectivos entre múltiples tubulinas.

Las tubulinas son qubits biológicos. Cada dímero de tubulina puede presentarse en dos estados conformacionales diferentes en función del desplazamiento (arriba o abajo) de una nube electrónica. Si medimos el estado de las tubulinas, nos encontramos dos posibles estados como en los bits clásicos. Pero si asumimos que cada tubulina puede temporalmente hallarse en un estado cuántico, entonces es posible que su estado conformacional sea una superposición coherente de estado arriba y estado abajo. Es decir, sería un qubit biológico, durante el tiempo de decoherencia que, una vez transcurrido, se transformaría en un bit clásico con elementos de realidad bien definidos: arriba o abajo.

La hipótesis de Penrose-Hameroff se basa en la interpretación de las tubulinas como qubits que sirvan de unidad cuántica para el procesamiento de la información. Además la hipótesis contempla la posibilidad de un acoplamiento cuántico entre tubulinas. Hemos visto que existen sistemas físicos en estados de macrocoherencia cuántica. Pues bien, la hipótesis de Penrose-Hameroff plantea que existe un crecimiento orgánico de la coherencia cuántica por la tubulinas de los microtúbulos. Debido a esta extensión de la coherencia cuántica, las tubulinas pierden su identidad clásica para

formar agregados cuánticos macroscópicos constituidos por múltiples tubulinas en un solo estado cuántico colectivo. Durante el tiempo de decoherencia las tubulinas no son en sentido clásico sino que operan como parte indistinguible de una totalidad unitaria en coherencia cuántica. Gracias a este estado cuántico colectivo de las tubulinas se haría posible que el cerebro computara cuánticamente la información.

De acuerdo con la hipótesis de Penrose-Hameroff la coherencia cuántica podría mantener en un estado cuántico colectivo a todas las tubulinas de un microtúbulo. Incluso se piensa que sería factible que tubulinas de microtúbulos distintos se acoplaran cuánticamente. ¿Qué implicaciones tiene esta hipótesis neurológica cuántica para la conciencia?

La neurología cuántica no refuta a la neurología clásica, la asume porque sabe que el estado de conciencia es finalmente clásico y la supera al implementar procesos holísticos no deterministas que no anulan directamente la posibilidad de explicar científicamente la libertad

Durante el tiempo de decoherencia las tubulinas se hallarían en estados cuánticos que servirían para procesar cuánticamente con mayor eficiencia la información física. El tiempo de decoherencia sería del orden de medio segundo. Transcurrido este tiempo las tubulinas perderían sus propiedades cuánticas y se expresarían en un estado clásico arriba o abajo. Cada vez que se desencadena el proceso de decoherencia y los microtúbulos se comportan clásicamente emerge un nuevo estado de conciencia. La conciencia en neurología cuántica es el producto emergente que resulta cada medio segundo aproximadamente, tras la conclusión de las operaciones cuánticas en el cerebro. El estado de conciencia es algo observable y concreto, repleto de elementos de realidad propios de la descripción clásica. La neurología cuántica por tanto propone la existencia de procesos holísticos en el cerebro, pero su explicación de la conciencia se basa en la imagen unitaria que resulta del procesamiento en bloque de la información tras el proceso de decoherencia. Por eso decíamos que la neurología cuántica no refuta a la neurología

clásica, la asume porque sabe que el estado de conciencia es finalmente clásico y la supera al implementar procesos holísticos no deterministas que no anulan directamente la posibilidad de explicar científicamente la libertad. Abundaremos un poco más en todo esto con la presentación del modelo Bohm-Penrose-Hameroff (BPH).

El modelo Bohm-Penrose-Hameroff de la conciencia

Es posible describir el grado de coherencia en las tubulinas con el potencial cuántico propuesto por Bohm. En un instante dado, digamos a tiempo cero, las tubulinas están en un estado clásico formando una gran colección de elementos individuales. Al tratarse de un estado clásico coincide con la formación del estado consciente. En ese momento el sujeto es consciente de una imagen de la realidad. Su cerebro opera clásicamente y por tanto el potencial cuántico es nulo. No hay actividad cuántica.

Lo que entendemos por conciencia no se reduce a un estado consciente sino a un flujo continuo de imágenes. Tras cada estado de conciencia ha de aparecer uno nuevo que actualice la imagen de la realidad. Según pasa el tiempo el potencial cuántico se eleva y se inicia la actividad cuántica en los microtúbulos. En unas pocas centésimas de segundo el potencial cuántico se intensifica lo suficiente para que las tubulinas formen agregados macroscópicos cuánticos. Pierden su identidad clásica y forman estados cuánticos colectivos. Es decir, los microtúbulos adquieren propiedades cuánticas para procesar la información. Cuando la coherencia cuántica satura, el potencial cuántico se eleva hasta el máximo permitido por los límites biológicos.

Si los microtúbulos se encuentran suficientemente aislados del ruido térmico y no hay intermediación alguna, el potencial cuántico mantendría a las tubulinas en el estado cuántico colectivo. El tiempo de decoherencia sería larguísimo. Sin embargo necesitamos una intermediación para generar el estado clásico que se corresponde con la imagen consciente de la realidad, lo que hemos llamado el estado de conciencia. Bohm propone la existencia de un superpotencial cuántico que induzca una transición ordenada desde lo cuántico indiferenciado a la definición de la concreción clásica.

Evidentemente si fallaran los sistemas de aislamiento térmico de los microtúbulos, rápidamente

las tubulinas quedarían acopladas con el caos térmico y rápidamente se desencadenaría el proceso de decoherencia. Lamentablemente el elevado grado de desorden térmico desharía el trabajo de procesamiento cuántico de la información hasta hacerlo inservible para producir la conciencia de una imagen ajustada a la realidad. Entonces, en un modelo de la conciencia propio de la neurología cuántica, ni los microtúbulos pueden estar constantemente en coherencia cuántica, ni pueden perder bruscamente su coherencia por azar térmico. ¿Qué alternativa existe?

El modelo BPH ofrece un modo ordenado para proceder en la transición cuántico-clásica. Bohm propone la existencia del superpotencial cuántico y Penrose-Hameroff introducen un elemento biológico donde operaría el superpotencial de Bohm. Asociadas a los microtúbulos existen unas proteínas que bien pudieran mediar en la reducción ordenada del estado cuántico. El trabajo de estas proteínas asociadas a microtúbulos (MAP) y guiado por el superpotencial cuántico podría orquestrar una reducción ordenada del estado cuántico.

Mientras el cerebro opera procesando cuánticamente la información las MAP se ubicarían estratégicamente en los nodos de la función de onda para no perturbar la dinámica cuántica. Una vez que el grado de coherencia cuántica supera el umbral máximo entonces las MAP desempeñarían un papel estratégico. A saber, las MAP inducirían ordenadamente la transición cuántico-clásica que concluyera con la emergencia de un estado de conciencia (una imagen) coherente con la información física procesada cuánticamente. De esta manera se evitaría perder la elaboración cuántica en el caos térmico, pues las MAP salvaguardarían una transición limpia, ordenada: una verdadera orquestación de instrumentos cuánticos y clásicos bien afinados que reprodujeran armónicamente la imagen de la realidad en la sinfonía de la conciencia.

Indicios experimentales de la verosimilitud de la neurología cuántica

A día de hoy el modelo BPH no forma parte de la ciencia. Es un modelo heurístico, especulativo, que pretende explicar la conciencia carente de explicación en el actual marco científico. No hay experimentos que hayan confirmado la presencia de propiedades cuánticas en sistemas biológicos. Tan solo contamos con un puñado de indicios que aportan credibilidad a los modelos cuánticos de la conciencia.

En primer lugar, desde al ámbito puramente físico, cada vez se realizan experimentos de macro-coherencia cuántica a temperaturas más próximas a la del ambiente. Esto es fundamental puesto que asumimos que las leyes físicas condicionan todas las estructuras biológicas y las arquitecturas psíquicas.

El modelo BPH (...) es un modelo heurístico, especulativo, que pretende explicar la conciencia carente de explicación en el actual marco científico

En biología han aparecido estudios muy interesantes acerca de la extraña eficiencia termodinámica en los procesos de trasducción energética durante la fotosíntesis. Algunos estudios apuntan a un procesamiento cuántico de la energía solar en plantas y vegetales. Algo más controvertido, pero igualmente interesante es la posibilidad de que algunas aves migratorias se guíen en su peregrinaje a partir de unos microcristales magnéticos existentes en sus picos. Estos cristales procesarían magnéticamente la información y les permitiría completar sus viajes migratorios sin desorientarse.

Por último, en neurología también existen indicios que hacen verosímil la idea de una neurología cuántica. Las modernas técnicas de neuroimagen nos muestran que el cerebro funciona más como un todo orgánico que como una simple acumulación de procesamientos localizados. Todas las ideas propuestas por la neurología cuántica apuntan en esta línea holística tan característica de los sistemas que gozando de coherencia cuántica consiguen formar un todo orgánico sin posibi-

lidad de diferenciar sus partes. Sin duda esta vía epistemológica es mejor para explicar la unidad y coherencia de la experiencia consciente. ■

REFERENCIAS

BÉJAR, M. (2008), “Conciencia, creatividad y libertad. Sobre la naturaleza creativa libre de la conciencia en la correspondencia entre David Bohm y Charles Biederman”, en: *Pensamiento*, vol. 64, N° 241 (2008) 447-471.

BÉJAR, M. (2008), “Physics, Consciousness and Transcendence: The Physics of Roger Penrose and David Bohm as Regards a Scientific Explanation of the Human Mind Open to Reality”, en: *Pensamiento*, vol. 64, N° 242 (2008) 715-739.

BÉJAR, M. (2009), “Geometría, biofísica y neurociencia. Sobre la naturaleza cuántica de la vida y la conciencia en la confluencia del pensamiento de Erwin Schrödinger y Hermann Weyl”, en: *Pensamiento*, vol. 65, N° 246 (2009) 797-837.

BÉJAR, M. (2010), “Raider of the Lost Time. On the Need of a New Metaphysics”, en: *Pensamiento*, vol. 66, N° 249 (2010) 673-686.

BÉJAR, M. (2011), “The Quantum Mind: the Bohm-Penrose-Hameroff model for consciousness and free will: theoretical foundations and empirical evidences”, en: *Pensamiento*, vol. 67, N° 254 (2011) 661-674.

BÉJAR, M. (2013), “El lenguaje de las ciencias físicas: aspectos formales, técnicos y filosóficos de la física”, en: *Pensamiento*, vol. 69, N° 261 (2013) 797-837.

HILDNER, R. et al. (2013), “Quantum Coherent Energy Transfer over Varying Pathways in single Light-Harvesting Complexes”, en: *Science*, vol. 340, 1448-1451.

Bases neurobiológicas de la conciencia

RAQUÉL YUBERO

NEUROPSICÓLOGA

UNIDAD DE MEMORIA, SERVICIO DE GERIATRÍA. HOSPITAL CLÍNICO DE MADRID

SERVICIO NEUROLOGÍA DEL HOSPITAL QUIRÓN DE MADRID

PROFESORA DE LA UNIVERSIDAD COMILLAS. MADRID

El estudio de la conciencia ha sido abordado, a lo largo de los años, por diferentes disciplinas que comienzan en la Filosofía y concluyen en la Medicina, pasando por la Religión o la Neuropsicología entre otras. El abordaje multidisciplinar de este concepto se relaciona, directamente, con la dificultad para llegar a un consenso en su definición ya que, el concepto de conciencia está vinculado a nuestra propia historia cultural, religiosa y filosófica. Posiblemente, esta variabilidad de conceptos arraigue en el hecho de que la conciencia es el proceso mental más complejo que, además, es propio y exclusivo de los seres humanos. Así mismo, otro de los componentes de la conciencia que añade dificultad a la conceptualización del término, es el hecho de que hablar de conciencia implica, necesariamente, subjetividad. Por todo ello, la definición y descripción del término conciencia se encuentra muy lejos de ser un concepto exclusivamente científico.

Esta dificultad en su definición se asocia directamente con la problemática en cuanto al estudio científico de la conciencia. Los métodos clásicos de abordaje científicos no habían demostrado, hasta hace unos años, resultados satisfactorios en el conocimiento del funcionamiento ni en la descripción del sustrato neuroanatómico de la conciencia. De hecho, además, la fuerte tendencia a mantener la dicotomía mente-cerebro en las corrientes psicológicas más relevantes, habían alejado aún más, el abordaje científico del estudio de la conciencia. Sin embargo, en los últimos años, tres puntos clave en el desarrollo de la psicología

y la medicina respectivamente, han permitido un mejor abordaje científico de la conciencia mejorando, considerablemente, no solo nuestro conocimiento actual sobre la misma sino, también, aumentando el interés de la comunidad científica sobre el tema. Estos tres puntos clave en resumen son: el desarrollo experimentado por la Neurociencia cognitiva y la Neuropsicología en el estudio de la función cognitiva y el sustrato neuroanatómico que la sustenta, básicamente, a través de estudios de neuroimagen funcional; el avance en los diseños experimentales de inteligencia artificial que están permitiendo generar sistemas artificiales de conciencia; y el desarrollo científico que ha permitido superar las teorías psicológicas basadas en la dicotomía mente cerebro favoreciendo visiones más integradoras de las neurociencias.

La conciencia es el proceso mental más complejo que, además, es propio y exclusivo de los seres humanos. (...) hablar de conciencia implica, necesariamente, subjetividad. Por todo ello, (...) se encuentra muy lejos de ser un concepto exclusivamente científico

Aunque, en la actualidad, el concepto de conciencia sigue siendo difícil de conceptualizar, se ha establecido un consenso en cuanto a la presencia de diferentes subsistemas de conciencia, que mantendrían un funcionamiento autónomo aunque integrado. Estos sistemas son: el sistema

de vigilancia o alerta, el sistema de conocimiento, la autoconciencia y la Teoría de la Mente. Cada uno de estos componentes forma parte de un sistema de procesamiento del más alto nivel, que tiene un sustrato neurobiológico diferenciado que aumenta, aún más, la dificultad de la conceptualización del término conciencia.

Considerando la participación de los 4 subsistemas previamente mencionados en la conciencia, podemos asumir una visión jerárquica de la misma a partir de la cual los componentes más básicos del sistema (los sistemas atencionales y el sistema de conocimiento) serán necesarios para el desarrollo de los módulos más complejos (autoconciencia y Teoría de la Mente). De hecho, si valoramos el sustrato neuroanatómico de cada uno de estos componentes del sistema, también podremos establecer este modelo jerárquico ya que las áreas cerebrales implicadas en los procesos más básicos son zonas más antiguas en el desarrollo de la especie y del propio individuo, mientras las áreas encargadas de sustentar los procesos más complejos se asocian con las estructuras más recientes de dicho desarrollo.

El sistema de alerta o vigilancia, también conocido como Arousal, se relaciona con la capacidad del organismo para responder ante cualquier estímulo, ya sea interno o externo. Se relaciona con el concepto de “estar despierto”. Se trata, por tanto, de un componente del sistema de conciencia que carece de información específica. Incluye, tanto el componente más básico de alerta al entorno, como un componente más complejo relacionado con el proceso de atención selectiva que permite seleccionar de entre todos los estímulos del entorno (interno o externo) aquel que nos interesa en cada momento.

El sistema de vigilancia se sustenta en estructuras cerebrales básicas para la supervivencia como el sistema reticular activador, el tálamo, el sistema límbico o los ganglios basales. Es, sin embargo, el sistema reticular activador el área, quizá, más importante del sistema, que aporta energía al sistema de conexiones entre el tálamo y la corteza cerebral activándolo y facilitando, así, las conexiones entre diferentes áreas corticales. No obstante, y aunque el sistema activador reticular tenga un papel fundamental, el Arousal mantiene también relaciones

anatómicas con estructuras hipotalámicas y bulbares, asociadas con conexiones neuronales noradrenérgicas, dopaminérgicas, acetilcolinérgicas e histaminérgicas.

El segundo componente del sistema de conciencia es el sistema de conocimiento que permite la propia experiencia consciente, que mantendrá siempre un carácter subjetivo ya que implica la conexión con el conocimiento propio del individuo. Se relaciona así, con la experiencia subjetiva de un individuo ante un hecho cualquiera en la cual, se relacionarán el nuevo conocimiento adquirido con los conocimientos previos almacenados en la memoria. Esta capacidad perceptiva de conocimiento subjetivo implica la activación cerebral de redes neurales que conectan el tálamo con la corteza, permitiendo un proceso neuronal distribuido.

La autoconciencia (...) se asocia con la capacidad de monitorización del pasado y con la predicción de posibles consecuencias en el futuro, además de la posibilidad de reconocer el organismo y el cuerpo como propio

El primero de los componentes más complejos del sistema de conciencia es la autoconciencia, que se relaciona con la capacidad de autorregulación y autoreconocimiento de un individuo. Es decir, se asocia con la capacidad de monitorización del pasado y con la predicción de posibles consecuencias en el futuro, además de la posibilidad de reconocer el organismo y el cuerpo como propio. Autoconciencia es, en general, la conciencia de un individuo de tener conciencia. Esta función, de alta complejidad, está localizada en el córtex prefrontal, que se trata del área cerebral que se desarrolla más tardíamente en la persona, ya que sustenta las funciones cognitivas más complejas. La autoconciencia se relaciona con la corteza prefrontal porque, además, esta zona cerebral cumple varios requisitos que lo favorecen: recibe inputs de todas las áreas sensoriales, recibe señales de las regiones somatosensoriales (que sustentan la capacidad de percibir estados corporales actuales y también pasados) y mantiene conexiones con las regiones que regulan el propio funcionamiento cerebral.

Además, la autoconciencia requiere también de los lóbulos temporales y la amígdala para un buen funcionamiento. Así, los lóbulos temporales permitirían establecer relaciones de los nuevos conocimientos con aprendizajes previos, estableciendo conexiones que permitirían mejorar la regulación de la conducta desde una perspectiva subjetiva. De otra forma, la amígdala estaría más relacionada con la asignación de significado emocional a las experiencias subjetivas y, por tanto, a la conciencia que tenemos de uno mismo.

El concepto de conciencia se encuentra, aún hoy, dentro del proceso de definición del término porque implica una gran complejidad (...) Neuroanatómicamente, la conciencia no es más que un sistema de redes que establece relaciones entre diferentes regiones cerebrales

Por último, la Teoría de la Mente, como el segundo de los componentes más complejos de la conciencia, es aquella capacidad que nos permite ponernos en el lugar de otros, siendo capaces de inferir los estados mentales de los demás. Se incluye dentro de los procesos que implican el conocimiento de las propias funciones cognitivas y, por eso, se incluye dentro de los procesos cognitivos de más alto nivel. Como uno de esos procesos de alta capacidad cognitiva, la Teoría de la Mente se relaciona anatómicamente con estructuras igualmente complejas como son los lóbulos frontales, fundamentalmente asociados con las áreas más mediales, generalmente lateralizados en la región izquierda (aunque en este aspecto no existe, aún, consenso encontrando autores que lo relacionan con el hemisferio cerebral derecho). Además, parecería que, para que un individuo desarrolle adecuadamente su propia Teoría de la

Mente, las áreas frontales mediales deben establecer conexiones con las regiones temporales (que parecen funcionar como estructuras facilitadoras de los requisitos previos necesarios). No es posible olvidar, en ningún caso, en relación con la Teoría de la Mente, la aportación de otras regiones cerebrales como el córtex prefrontal orbitofrontal o la amígdala en aquellas intervenciones que mantengan una naturaleza emocional.

Es decir, y para concluir, el concepto de conciencia se encuentra, aún hoy, dentro del proceso de definición del término porque implica una gran complejidad. Derivada de esa complejidad, la base neurobiológica de la conciencia se asocia, igualmente, con un amplio número de estructuras implicadas que, a su vez, establecen conexiones entre sí y, también, con otras regiones cerebrales. Entre las estructuras cerebrales implicadas en la conciencia se incluyen, fundamentalmente, el sistema reticular activador, el tálamo, los ganglios basales o la corteza cerebral para los procesos más básicos y, la corteza prefrontal medial y orbitofrontal (así como las conexiones que establece con otras regiones corticales) o el sistema límbico para los procesos más complejos de la conciencia. Por tanto, neuroanatómicamente, la conciencia no es más que un sistema de redes que establece relaciones entre diferentes regiones cerebrales. ■

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- Posner JB, Saper CB, Plum F. (2007). *Plum and Posner's Diagnosis of stupor and coma*. Oxford University Press.
- 2.- Tirapu J, Ríos M, Maestú F. (2011). *Manual de Neuropsicología*. Viguera Ed.
- 3.- Young GB, Wijdicks E. (2008). *Disorders of Consciousness*. En: Aminoff MJ, Boller F, Swaab DF. *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier.

Neuroteología de la autenticidad. ¿Es posible instrumentalizar las creencias y el sentimiento religioso?

LUIS E. ECHARTE

PROFESOR DE LA UNIDAD DE EDUCACIÓN MÉDICA Y BIOÉTICA. FACULTAD DE MEDICINA.
COLABORADOR DEL INSTITUTO CULTURA Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD DE NAVARRA

Neuroteología versus neo-romanticismo

Apenas hay ya territorios tabú para la ciencia experimental. Vivimos una época en la que la racionalidad instrumental parece haber alcanzado todos los ámbitos de la existencia humana. Pero además, esta colonización viene a acompañarse, frecuentemente, y de manera no siempre explícita, de una promesa que no es resultado de la investigación empírica. *El progreso social será efecto inevitable del incremento del poder técnico.* Edmund Husserl, Max Weber, Karl Jaspers, Alfred Whitehead, Theodor Adorno, Herbert Marcuse o Max Horkheimer se encuentran entre los más importantes intelectuales del siglo XIX y XX que alertaron contra lo que es hoy ya para muchos un dogma. Pero posiblemente sea Aldous Huxley quien, entre todos ellos, haya ejercido mayor impacto en el imaginario popular occidental y, en buena parte gracias, al uso genial que hizo de la literatura. Basta decir que su novela *Un mundo feliz*, editada por primera vez en 1932, sigue a la venta en numerosas librerías dentro y fuera de España y que, en el ámbito de la Bioética, cuenta con el mérito de ser uno de los trabajos más citados a día de hoy.

Fe es como Huxley denomina a la creencia de que la felicidad definitiva vendrá de la mano del progreso tecnológico, una creencia *romántica* que

ha precipitado en complejas prácticas sociales e instituciones reguladoras hasta acabar configurando una auténtica religión¹. En la anti-utopía *Un mundo feliz*, Huxley escenifica el triunfo de la tecnocracia, una teocracia sin dios que dispensa bienestar mediante la fabricación de hombres en cuya imagen todavía nos cuesta reconocernos. El precio a pagar no es, a su juicio, pequeño: el olvido de lo que el hombre alguna vez fue y persiguió -el abandono del arte puro y la ciencia pura, esto es, aquellas cultivadas por lo que su actividad tiene, por sí misma, de bella, buena y verdadera².

Fe es como Huxley denomina a la creencia de que la felicidad definitiva vendrá de la mano del progreso tecnológico, una creencia *romántica* que ha precipitado en complejas prácticas sociales e instituciones reguladoras

Pero la postura de Huxley no puede calificarse de tecnofóbica. Gran parte de las conferencias impartidas durante su última etapa, en EE.UU., versan sobre el relevante papel que la ciencia y la tecnología deben jugar en el progreso humano. En dicho papel, lo primero de todo -el verdadero retocostaría en volver a conciliar el mundo de las letras y el de las ciencias. Aboga por acabar con esa peligrosa situación que el físico y novelista

Charles Percy Snow denominó en 1959 como “las dos culturas”, un fenómeno que, por cierto, Snow asocia a la revolución científica³.

Huxley también presentará en su última novela, *Island*, una particular receta sobre cómo puede enmendarse este matrimonio desavenido y, con ello, propiciarse una auténtica felicidad en la que sea posible conjugar, ahora sí, la libertad, la técnica y el deseo humano de trascendencia. Pues bien, para este contexto y en esta novela es donde se crea el neologismo *Neuroteología*: área donde se comprende al ser humano, simultáneamente, en términos espirituales y neuronales⁴. En dicho estudio se haya la clave para vencer, según él, los nuevos cultos idolátricos científicistas, que son germen de sociedades de masas y, consecuentemente, de sus más despiadados manipuladores. ¡Qué mejor lugar que la ciencia para producir *pan y circo!*

Neuroteología: área donde se comprende al ser humano, simultáneamente, en términos espirituales y neuronales

Tres son los pilares que, para Huxley, sostienen la actividad del neuroteólogo. El primero y más importante es el *operacionismo trascendental*: el estudio de la relación entre la conciencia (ventana hacia el logos, hacia la armonía que impregna el Universo) y la materia (punto de partida del conocimiento humano). Aquí, el neuroteólogo vendría a ponerse al servicio de esos creyentes y ateos que buscan evidencias y argumentos que refuercen o rebatan sus respectivos posicionamientos existenciales. El segundo pilar es el *operacionismo visionario*, en el que se evalúa el poder de las experiencias místicas (no siempre reales, algunas de ellas pueden ser meramente oníricas) para superar los modos biológicos y los convencionalismos que limitan y falsean nuestra percepción de la realidad. En este caso, el neuroteólogo serviría de ayuda a todos aquellos que aspiran al conocimiento objetivo. Por último, Huxley habla de un *operacionismo práctico* en el que, más allá de todo pronunciamiento sobre la estructura del universo o sobre el alcance de nuestra inteligencia, fuese posible estudiar los potenciales beneficios para el crecimiento y plenitud personal de determinadas creencias y prácticas espirituales. Su opinión es clara, es

posible “practicar el misticismo enteramente en términos psicológicos y en base a un agnosticismo total”⁵.

Neuroteología: área donde se comprende al ser humano, simultáneamente, en términos espirituales y neuronales

Se entiende el porqué Huxley defiende que el desarrollo de la Neuroteología prevendría los fanatismos y, en último término, la violencia social. El operacionismo trascendental refuerza el peso que tienen los argumentos racionales en las creencias religiosas tradicionales, mientras que el operacionismo visionario tiene un especial papel en la disolución de los espejismos a los que es propenso un investigador experimental demasiado acostumbrado a *mirar la realidad desde un único cristal*. A su vez, lo que permite el operacionismo práctico es crear interesantes puentes de comunicación entre comunidades (políticas, culturales, científicas...) con sistemas axiológicos opuestos. Y es que ser capaz de percibir y aprovechar lo bueno que, para una persona, tienen las creencias y prácticas ajenas es una buena manera de empezar a ponerse en la piel de los otros y, con ello sacudirse o al menos desempolvar la propia piel.

No más visiones para la ciencia

El término Neuroteología fue creado por Huxley, pero el interés por encontrar una teoría que aúne lo más humano y lo más divino de las experiencias y prácticas espirituales es viejo como el hombre, y tanto dentro como fuera de la cultura occidental. Por supuesto, también antes que Huxley, muchos otros, percibieron la importancia del cerebro en dicha conjunción -René Descartes, Friedrich Schleiermacher o William James, por citar algunos de ellos. Sin embargo, es innegable que Huxley vive una época marcada por importantes descubrimientos en torno al sistema nervioso central -muchos de ellos surgidos a partir de las investigaciones de nuestro Santiago Ramón y Cajal- así como por innegables hitos psicofarmacológicos que, para bien y para mal, marcarán su pensamiento.

Sin embargo, hay que esperar hasta la década de los ochenta del pasado siglo para encontrar investigaciones que puedan ser catalogadas dentro

del espectro definido por Huxley. Entre los más representativos cabe mencionar *The Human Mind and the Mind of God* (1984) de James B. Ashbrook, y *The Mystical Mind: Probing the Biology of Religious Experience* (1999) de Eugene d'Aquili y Andrew Newberg. Esta segunda publicación tendrá gran impacto en la comunidad científica y va a dar lugar a un verdadero *boom* de publicaciones con temática similar, auge que continúa a día de hoy. Precisamente, es Andrew Newberg quien, en 2010, publica *Principles of Neurotheology*, monográfico que merece especial atención por dos razones. En primer lugar, porque supone el primer intento, tras el de Huxley, de sistematizar el campo de la Neuroteología. En segundo lugar, porque encontramos reflejada en esta obra gran parte el ideario científico de quienes hoy trabajan en tales asuntos.

Es un dato menos anecdótico de lo que pudiera parecer que en *Principles of Neurotheology*, a pesar de las quince páginas concedidas a la historia de la fundación de la Neuroteología, no exista alusión alguna a la figura de Aldous Huxley⁶. Cuanto menos, hubiera sido merecedor de un minúsculo comentario sobre su responsabilidad en la invención del neologismo. Pero para Newberg, todo comienza con Ashbrook y d'Aquilini. Y es también llamativo que estos dos autores tampoco hagan referencia alguna a dicho autor. No parece un mero descuido pues Huxley fue una figura que ejerció gran impacto mediático, y parece impensable que al menos d'Aquili, psiquiatra especializado en el estudio de comunidades religiosas, ignorase la obra de Huxley. Sospecho que las razones de esta omisión tienen que ver con la postura crítica, arriba comentada, que Huxley mantiene sobre el alcance y límite de los métodos experimentales.

Mis recelos se apoyan en varios importantes indicios. En primer lugar, tanto Ashbrook como d'Aquili, estudiando las experiencias religiosas desde una más que dudosa perspectiva neuro-frenológica, acaban sugiriendo que dios está y emerge de la interacción de distintas partes del cerebro. El problema no reside en esta afirmación que en sí misma, en el marco definido por Huxley, es legítima, sino en el hecho de que apenas exista discusión sobre los métodos empleados para llegar a ella o que no sea contrastada con interpretaciones alternativas. En otras palabras, las primeras investigaciones experimentales en Neuroteología parecen haberse realizado por

quienes, a juicio de Huxley, son el principal enemigo a batir por el neuroteólogo, es decir, por quienes manifiestan una actitud tendenciosa -incluso fanática- en la búsqueda de la verdad y de Dios.

Tanto Ashbrook como d'Aquili, estudiando las experiencias religiosas desde una más que dudosa perspectiva neuro-frenológica, acaban sugiriendo que dios está y emerge de la interacción de distintas partes del cerebro

Aunque Newberg mantiene posiciones menos comprometidas que Ashbrook, también deja entrever similar defecto. Esto se ve, por ejemplo, cuando trata sobre las principales metas de la Neuroteología. En la siguiente cita aparecen enumeradas: “1. mejorar nuestra comprensión de la mente y el cerebro humanos; 2. mejorar nuestra comprensión de la religión y la teología; 3. mejorar la condición humana, particularmente en el contexto de la salud y el bienestar; 4. mejorar la condición humana, particularmente en el contexto religioso y espiritual”⁷. En un principio pudiera parecer que los cuatro puntos de Newberg se conmensuran con los tres pilares de Huxley. El operacionismo trascendental se correspondería con el punto cuarto, el operacionismo práctico con el tercero, y el operacionismo visionario con el primero y el segundo. No obstante, se aprecia una fuerte asimetría en la explicación que hace Newberg de los dos primeros puntos. Por un lado, argumenta que la Neurociencia puede ayudar a las religiones a redefinir conceptos tan esenciales para esta como son *alma, dios, fe o revelación*. Por el otro, el estudio del fenómeno religioso facilitaría a la Neurociencia la comprensión de los diversos procesos neuronales, en tanto que éstos puedan estar más o menos involucrados en la generación y procesamiento de determinadas creencias o prácticas espirituales. Como puede apreciarse, este segundo tipo de influencia es accidental. En el marco propuesto por Newberg, no parece que exista aportación teórica o experiencia espiritual alguna, ya sea de origen divino o químico, que pueda cambiar el dogma central de la Neurociencia: “debemos concebir el cerebro como una máquina que opera sobre lo que quiera que la realidad fundamental pueda ser y que es capaz de producir diferentes versiones de nuestra consciencia”⁸.

La metáfora *máquina* del cerebro impregna la obra de Newberg y también la mayor parte de las líneas de investigación neurocientíficas. Es cierto que Newberg deja un débil resquicio a la posibilidad de que el hombre y la realidad sean algo más que un sistema dinámico complejo. Pero es un espacio inaprovechable. Bajo su perspectiva, los neuroteólogos creyentes habrían de tratar de explicar cómo lo sobrenatural, ya sea el espíritu, ya sea Dios, puede establecer contacto con dicho sistema. Esta hipótesis, que adolece en su formulación del dualismo más ingenuo -uno que, por mucho que algunos lo caricaturicen, Descartes nunca sostuvo-, es un callejón sin salida que grandes filósofos del siglo XX, como Edmund Husserl, Ludwig Wittgenstein y Gilbert Ryle, se han empeñado en refutar.

En definitiva, la Neuroteología de Newberg ofrece a los creyentes un primer regalo envenenado que, a la postre, conduce a quienes lo aceptan a conculcar las creencias en el espíritu y en Dios. No es de extrañar, por tanto, que la nueva disciplina genere grandes recelos entre aquellos cristianos, judíos, musulmanes y budistas, por citar algunos de los grupos mayoritarios, que cultivan una teología más sofisticada que aquella con la que, curiosamente, parece estar familiarizado Newberg. De nuevo, ¿error o tergiversación intelectual? En todo caso, lo que sí que parece claro es que su enfoque está aumentando la distancia entre las dos culturas porque, aunque no es correcto, sí muy humano que los creyentes respondan al fraude con el desaire de hacer una enmienda a la totalidad acerca de lo que la Neurociencia pueda decir sobre Dios y la religión.

La Neuroteología de Newberg ofrece a los creyentes un primer regalo envenenado que, a la postre, conduce a quienes lo aceptan a conculcar las creencias en el espíritu y en Dios

Sacar de lo que no hay

Actualmente, dos son las líneas de investigaciones que integran la mayor parte de estudios experimentales en Neuroteología. En la primera se estudian los correlatos neuronales de las experiencias espirituales, desde las más comunes -como rezar una oración- hasta las más extraordinarias -las vivencias místicas⁹. En este

grupo se incluyen también las investigaciones clínicas, de larga trayectoria en Psiquiatría, y a cuyo carro se ha sumado recientemente la Neurociencia. Aquí son clásicos los trabajos en pacientes con esquizofrenia o con epilepsia, pues son ellos los que más frecuentemente describen vivencias de infinitud (de pérdida de los límites corporales), de atemporalidad, de percepción de una inherente armonía en la realidad, etc. Otros síntomas más negativos son de posesión, alienación, angustia ante la consideración de la Nada o, peor, de un Universo sin sentido. Los dos últimos suelen también aparecer en los trastornos depresivos. Las parálisis del sueño y las sinestesias se muestran también, en la literatura médica, como fenómenos que pueden inducir en el paciente consideraciones espirituales y, por tanto, también han pasado a formar parte de las dianas de la neuroteología¹⁰.

En este primer grupo hay que mencionar además los análisis psicológicos de la personalidad. Son famosos los realizados sobre figuras históricas como Teresa de Ávila y San Juan de la Cruz. Hoy están más en boga, sin embargo, los estudios sobre perfiles profesionales. Sobre dicho asunto, recientes estudios neurológicos parecen mostrar que ciertas actividades laborales predisponen al individuo a sufrir particulares problemas mentales y también, a la inversa, que hay personalidades más adecuadas que otras para cumplir con determinados empeños¹¹. De entre estas investigaciones, algunas ya incluyen consideraciones sobre actividades espirituales, especialmente las desempeñadas por sacerdotes y misioneros.

Lamentablemente, y tal como se ha comentado en el epígrafe anterior, muchos de estos estudios incluyen en sus conclusiones una visión materialista y, a menudo, *patologizante* de las vivencias espirituales. Prueba de que ha sido la tónica dominante es que, durante bastante tiempo, concretamente hasta 1994, en la publicación del utilizadísimo *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*, las vivencias religiosas eran definidas como ilusorias y/o neuróticas. Solo a partir de su cuarta edición, la *American Psychiatric Association* decidió incluir una nueva categoría diagnóstica, donde se describiesen los problemas existenciales (V62.89), con la intención de evitar lo que hasta ese momento era -y sigue siendo en gran medida- una tendencia entre los profesionales de la salud mental: la psiquiatrización del espíritu.

La tesis de base esgrimida suele ser la misma: si las experiencias religiosas se pueden inducir artificialmente -con drogas, cirugía o estimulación magnética transcraneal-, o si ser creyente depende del tipo de personalidad o incluso de alguna clase de dolencia psicológica, entonces es muy probable que no tengan un referente real, es decir, que sean producto del cerebro¹². Es una argumentación débil. ¿Acaso no puede decirse lo mismo de cualquier otra experiencia psicológica, como por ejemplo, la creencia de que estoy rodeado de personas o la experiencia de estar comiéndome un *filet mignon*? A pesar de que ambas sensaciones pueden ser evocadas a *corte de bisturí*, pocos de los nuevos neuroteólogos pondrán en duda la existencia de hombres y solomillos. ¿A qué se debe entonces este doble rasero?

En lo que concierne al criterio clínico, tampoco es suficiente para desestimar las experiencias espirituales - o no espirituales -. Muchos nuevos neuroteólogos hacen una exaltación epistemológica de la normalidad o, si se prefiere, del buen funcionamiento de las facultades cognitivas, que la Historia de la ciencia y del arte refutan una y otra vez. Son numerosos los genios que no han disfrutado de una excelente salud mental. ¿Sus aportaciones son fruto de lo que conservaban de cordura o, precisamente, de ciertas taras que les permitían, por ejemplo, adquirir un punto de vista diferente? Grandes filósofos, tan separados en el tiempo y en las ideas como Descartes y Wittgenstein, comparten la creencia de que la segunda opción suele ser la causa más frecuente del descubrimiento. Un coeficiente intelectual elevado sería, por tanto, menos poderoso que la capacidad para (o la posibilidad de) vencer los convencionalismos de cada momento y lugar. En palabras del Wittgenstein, “para comprender se requiere cierta obtusidad. Uno ha de ser obtuso para comprender”¹³. Una enfermedad física o mental, la privación de sueño, de alimento o el consumo de psicotrópicos pueden generar alucinaciones que simulen experiencias místicas (aunque no está probado que todas surjan en dicho contexto), e inducir éstas una honda y provechosa reflexión existencial -sobre la vida y la muerte, sobre el amor, sobre el tiempo, etc.-que desemboque en una auténtica metanoia¹⁴.

¿Cómo argumentaciones tan fácilmente rebatibles han prosperado? También aquí acechan las sombras de la ideología. Pero no solo. A mi

juicio, un factor determinante está relacionado con la ignorancia de los hoy llamados *expertos*, cuya formación es fruto de la hiper-especialización a la que ha conducido el mal de las dos culturas. Me explico. En el debate entre creyentes y ateos han participado la mayor parte de los sabios de la humanidad. Con sus contribuciones, y con otras muchas más modestas pero no menos importantes, los argumentos a favor y en contra del espíritu han ido adquiriendo solidez y sofisticación -la suficiente como para que ningún intelectual serio se permita el lujo de pontificar-. El problema es que, por tradición, este debate se ha desplazado hacia los foros de humanidades, lo que significa que, a efectos prácticos, el científico de formación experimental ha ido quedando cada vez más ajeno a tal. Si a esto añadimos el hecho de que la Neuroteología está impulsada principalmente desde el campo científico, tenemos por resultado inevitable su deriva *naïf*.

Indicio de lo dicho en el párrafo anterior es el escaso interés que despiertan los trabajos de los nuevos adanes de la Neuroteología en el mundo de las letras, incluidos aquellos autores que defienden posturas ateas. Los frentes de discusión de estos últimos se lidian en otras plazas, con otros toros.

**Parece que determinadas
prácticas religiosas inducirían
optimismo y sentimientos de bienestar
y ayudarían a mitigar el dolor
y la ansiedad**

Mayor atención despiertan los estudios sobre la relación entre religión y salud, segunda línea de investigación predominante del campo. Sobre este tema escribe Newberg que “varias revisiones sistemáticas y meta-análisis han demostrado que la implicación religiosa se correlaciona con un descenso de la morbilidad y mortalidad y que altos niveles de implicación religiosa pueden estar asociados con hasta seis años adicionales en las expectativas de vida”¹⁵. Este efecto parece relacionado con el impacto que tiene la religión en la salud mental. Parece que determinadas prácticas religiosas inducirían optimismo y sentimientos de bienestar¹⁶ y ayudarían a mitigar el dolor y la ansiedad¹⁷.

Primum non nocere

La idea de que la religión es un fenómeno beneficioso hasta para lo más puramente mundano es muy antigua. Probablemente sea Émile Durkheim uno de los autores tardo-modernos que, desde una postura netamente sociologista, más páginas ha dedicado a este tema. La religión, como la ciencia misma, son producto de una conciencia colectiva que, según él, ha evolucionado en el tiempo. “La ciencia ha sido la heredera de la Religión y la Religión es precisamente una institución social”.¹⁸ Desde su perspectiva, la del *funcionalismo estructuralista*, si gracias a la primera fueron forjadas reglas de convivencia que han hecho posibles modelos de sociedad cada vez más complejos, con la segunda están siendo creadas herramientas aún más eficaces, las de la moral laica, que además queda libre de falsos fundamentos objetivos.¹⁹

Desencantamiento del mundo es el término con que Max Weber expresa el proyecto científico de llenar el vacío creado con el debilitamiento del paradigma religioso que la ciencia ha producido. Y es una tarea delicada pues, desde la antropología de base evolucionista de Durkheim, la naturaleza solo selecciona a lo largo del tiempo aquellos fenómenos que son, de una manera u otra, útiles para la supervivencia del individuo o de la colectividad. Por tanto, las religiones no debieran ser desestimadas alegremente sin primero aprender cómo no perder los bienes que portan. Dentro del esquema evolucionista, toda consideración en torno a la utilidad de un rasgo o función tiene siempre un valor relativo, lo que significa que el ejercicio racional no es necesariamente beneficioso.²⁰

Recientes investigaciones en el campo de la neurobiología vienen a reforzar la tesis sobre los peligros del secularismo. Según John A. Teske, toda narración, ficticia o no, que sea capaz de aportar unidad narrativa y coherencia lógica al mundo vital del individuo, tiene un efecto beneficioso en el desarrollo del cerebro y en la maduración psicológica del yo²¹. Así, las creencias existenciales -que denomina mitos- se revelan no solo benéficas sino necesarias. Según Teske, la coherencia lógica sería imprescindible para la construcción de una teoría marco racional desde la que el sujeto pudiese comprender no sólo el mundo circundante sino también a sí mismo. Y en efecto, sobre este fenómeno abundan los indicios biológicos y psicológicos que vinculan

la aparición del yo a la capacidad para elaborar una narrativa autobiográfica, esto es, para integrar muy diversos tipos de inputs en una misma red de sentido²². Teske presta especial atención, de entre todas las observaciones neuropsicológicas, aquellas que reflejan cómo los eventos que pasan a formar parte de la memoria a largo plazo son mayoritariamente procesados en forma narrativa, y por la otra, a las evidencias que correlacionan configuraciones cerebrales estables con escenarios en los que el individuo es capaz de integrar y explicar bajo una misma teoría gran número de sucesos significativos.

Según John A. Teske, toda narración, ficticia o no, que sea capaz de aportar unidad narrativa y coherencia lógica al mundo vital del individuo, tiene un efecto beneficioso en el desarrollo del cerebro y en la maduración psicológica del yo

¿Es la ciencia la primera, o al menos, la más persuasiva proveedora de respuestas últimas? La más honesta posición científica con respecto a las grandes cuestiones es la de la provisionalidad. *Sabemos poco, necesitamos saber más*. Pero, en este caso, la prudencia puede conducir a nuestra destrucción. ¿Cómo resolver tal disyuntiva? ¿Debe involucrarse la ciencia en la generación y gestión de ficciones? ¿En su actividad deberá sacrificar parcialmente la veracidad en aras a la felicidad? ¿Debieran las creencias existenciales ser parcial o totalmente generadas por la ciencia, o las ya existentes, instrumentalizadas por ella? ¿Es la ciencia una profesión de riesgo?, ¿Atenta gravemente su cultivo contra la identidad del científico o contra la de sus hijos? Estas son otras importantes preguntas de las que la Neuroteología -o la Neuromitología, como prefiere rebautizar Teske- debiera ocuparse.

Ontologías post-metafísicas

La propuesta de la inducción de creencias existenciales debe ser abordada con cuidado. Y antes que tratar de sopesar los criterios que fijan el grado de verisimilitud de las hipotéticas *ficciones científicas*, hay que dirimir la cuestión de la autoría: ¿hetero-inducción o auto-inducción? La primera opción nos acerca a vías paternalistas con una *estación término* en la que es difícil evitar que acampen modelos tecnocráticos como los

descritos en la anti-utopía huxleriana. En contraste, el principal problema de la opción autonomista es el de la persuasión. ¿Cómo asumir creencias ficticias de manera que parezcan auténticas?

El reto es particularmente complejo en lo que respecta a la adopción de creencias religiosas tradicionales pues, en las mayoritarias, el bienestar temporal se pone al servicio de una felicidad futura y eterna. “Quien aprecia su vida terrena, la perderá; en cambio, quien sepa desprenderse de ella, la conservará para la vida eterna” (Juan 12, 20-33). Estas palabras evangélicas hacen explícita la gran paradoja de reconocer a Dios como Señor: sólo puede aprovecharse de los efectos saludables de la oración quien renuncia al fin terreno e individual (el del operacionismo práctico) por el que muchas veces nos acercamos a dichas creencias.

Sólo puede aprovecharse de los efectos saludables de la oración quien renuncia al fin terreno e individual (el del operacionismo práctico) por el que muchas veces nos acercamos a dichas creencias

Algo similar ocurre en el budismo. En este caso la salvación -*iluminación*- devendría con la comprensión profunda de la realidad, esa en la que el sujeto logra desprenderse de los rasgos *individualizantes* de la existencia. Pero en esta cosmovisión, si el sufrimiento deja de ejercer su poder sobre el hombre, es principalmente porque éste ha renunciado a la jaula que es el yo, con todos sus intereses y afectos -también los positivos-. Así se cree, por ejemplo, que gran parte de la eficacia contra el dolor crónico que parecen manifestar técnicas como el mindfulness (basadas en la meditación budista) reside en el hecho de que el paciente logre aceptar lo que le ocurre, sin intentar luchar contra ello²³. Y otra vez el mismo problema: el enfermo debe olvidar el objetivo por el cual comenzó a asistir a sus clases de yoga, algo que solo ocurre en la medida que alcanza la *conciencia plena*, que es el momento en el que descubre, simultáneamente, lo vano de su empeño y la verdadera armonía que subyace en la totalidad de lo real²⁴.

En la obra *Romper el hechizo*, uno de los más prominentes especialistas en Filosofía de la mente, Daniel Dennett, ha dedicado más de quinientas

páginas al problema de la autenticidad de las creencias existenciales. Su principal tesis es que no hay tal dilema puesto que la oposición verdad-utilidad es un sinsentido. En este y en la mayor parte de sus anteriores trabajos (pormenorizadamente en *La actitud intencional*), Dennett propone que términos como *verdad, realidad, libertad, amor o dios* configuran la *psicología popular* (folk psychology), es decir, son términos para nombrar un conjunto de estrategias mentales que utiliza el ser humano para adaptarse al entorno. La cualidad común que guardan dichas estrategias es que son altamente eficaces para predecir eventos -ya sean consecuencia de los propios actos o no-. Dennett divide dichas herramientas en dos grupos: el primero, el de la *imagen manifiesta* del mundo, está caracterizado por estrategias predictivas sobre fenómenos muy complejos (los más importantes, los relacionados con el funcionamiento del sistema nervioso central); el segundo, el de la *imagen científica*, lo forman otras que son útiles para fenómenos más simples²⁵. Lógicamente, el poder predictivo del segundo grupo es mucho mayor, situación que provoca, según Dennett, un espejismo que es connatural al hombre: la creencia de que la ciencia versa sobre la realidad. El principal empeño intelectual de Dennett consiste en probar que no es así, comprender es una forma de vida, y de sus productos sólo podemos juzgar la utilidad.

En último término, lo que hace Dennett es tomar el testigo de Durkheim y, a partir de sus estudios sobre la mente y la conciencia, proponer una nueva ontología en la que el ser, despojado ya de las ficciones de la vieja metafísica, no se conciba sino como el conjunto de cosas en el mundo que tienen importancia para aquello sobre lo que se predica y que, por tanto, “necesita discriminar y anticipar lo mejor que pueda”²⁶.

Los dos grupos de herramientas de Dennett no forman compartimentos estancos: a medida que las estrategias científicas se perfeccionan, van a ir también copando asuntos clásicamente resueltos por las otras -las de carácter mítico, utilizando la terminología de Teske-. Pero de nuevo, si entendemos adecuadamente la naturaleza de nuestro conocimiento, el criterio para que las primeras sustituyan a las segundas debe ser sólo el de utilidad -que es precisamente a lo que estamos refiriéndonos cuando decimos que un enunciado es más verdadero que otro-.

El *teleofuncionalismo*, así denomina Dennett a esta particular versión del pragmatismo filosófico, pretende disolver la paradoja de la autenticidad. Cuando juzgamos que una narrativa es útil pero falsa no sabemos lo que estamos diciendo porque, *sensu stricto* ni los discursos religiosos ni científicos hablan de la realidad sino de lo que pasa cuando interaccionamos con ella. La ciencia pura es, resumiendo, una ilusión y la técnica el clavo ardiendo que sostiene nuestras vidas, *lo que resta del día*. Y en efecto, la objetividad del *para* es un límite infranqueable pero también, de acuerdo con Dennett, un flotador que evita que nos hundamos en la moral relativista, al menos en sus versiones más duras pues *lo que funciona, funciona*. En fin, si los enunciados científicos se vuelven contra nosotros, es que no son tales, si una religión sirve de bálsamo es que es la religión verdadera -o una de ellas-.

La objetividad del *para* es un límite infranqueable pero también, de acuerdo con Dennett, un flotador que evita que nos hundamos en la moral relativista (...) Si los enunciados científicos se vuelven contra nosotros, es que no son tales, si una religión sirve de bálsamo es que es la religión verdadera

Yugos invisibles

La postura de Dennett para con las religiones es benévola solo *a priori*, en su dimensión teórica. Su evaluación de la utilidad real de las creencias religiosas tradicionales es tan negativa que acaba adoptando el ateísmo más beligerante. Veamos algunos de sus principales argumentos.

Al que presta mayor atención es al de los *memes peligrosos*, que parte del *Teorema Central del Fenotipo Extendido*, formulado por Richard Dawkins: “El comportamiento de un animal tiende a maximizar la supervivencia de los genes de ese comportamiento, independientemente de si los genes se encuentran en el cuerpo del animal que tiene esa conducta”²⁷. Con esta nueva luz, Dawkins diferencia en los seres vivos dos elementos conformantes: el “vehículo” y el “replicante”. Los primeros son las *máquinas vivientes*, el aparato biológico que está puesto al servicio de los segundos, los genes, verdaderos protagonistas en

la función de conservación y propagación. Esta distinción, de ser cierta, implica una auténtica revolución en el paradigma de la Biología pues, que sean los genes, y no la célula, las unidades elementales de la vida implica que la eficacia y dirección de los procesos adaptativos giran primordialmente en torno a los primeros.

El *Teorema Central del Fenotipo Extendido* aporta una visión radicalmente distinta de lo que es la conducta altruista. Para Dawkins, esta consistiría en un fenómeno evolutivo por el cual la estructura genética se conservaría gracias al sacrificio de algunos (o muchos) de los especímenes que la portan. Las llamadas al amor y a la abnegación -típicas en el discurso religioso-, serían por tanto una mala interpretación de aquello contra lo que el individuo debiera rebelarse o, al menos, aprender a controlar: el poder (tiránico) de los genes sobre la conciencia individual y sus intereses²⁸.

Por último, Dawkins defiende que su teorema podría aplicarse a los fenómenos culturales: algunos de sus rasgos, los *memes*, se sostendrían y cambiarían en el tiempo en base a mecanismos de selección natural. Pues bien, Dennett utiliza esta idea para definir las religiones como un conjunto de memes, es decir, de ideas replicantes que generan dinámicas mucho más beneficiosas para ellos mismos que para los vehículos que los portan - los acólitos -. *La religión al servicio de la religión*. En este sentido, muchas de las creencias existenciales tradicionales ni siquiera habrían sido un fenómeno de utilidad vestigial, sino antes y ahora un yugo sobre nuestros hombros²⁹. Siendo esto así, no habría necesidad alguna de secularizar unos tesoros que, evolutivamente hablando, nunca nos estuvieron destinados. Todo lo contrario, lo mejor que podría hacerse es ir paulatinamente concienciando a la población para, como se ha hecho con el tabaco, restringirlos hasta su prohibición total.

Pero de nuevo, ¿puede la ciencia ofrecer esas narrativas cohesivas necesarias para el desarrollo de la identidad humana? ¿Y puede hacerlo sin que por ello se vean afectadas sus valiosas estrategias predictivas? Dennett cree que eso es precisamente lo que ofrece el teleofuncionalismo: una explicación totalizante que, a su juicio, puede proporcionarnos altas cotas de felicidad. Por supuesto, admite que esto es también una creencia, pero una menos engañosa y más benéfica que las de las religiones.

Dennett pretende establecer una relación conciliadora entre la ciencia y la religión, que no es equidistante pero en la que la transición entre las dos no hace parecer a la primera como un motor generador de embustes. Ahora bien, el precio que se paga es grande. No es que Dennett eleve la ciencia al nivel de la religión y degrade ésta última a niveles inferiores de objetividad, como hace Newberg, sino que hace descender ambas a la dimensión pragmática. Lógicamente, su propuesta ha levantado suspicacias entre creyentes pero también entre aquellos científicos, artistas y letrados que todavía piensan que su labor es producir enunciados objetivos, bellos o justos. Es cierto que Dennett no insta a abandonar tales ocupaciones, todo lo contrario, pero ha cambiado el sentido de éstas. Y hay serias diferencias entre obrar por criterios de verdad que hacerlo por criterios de utilidad. Entre otras cosas porque, si Huxley tiene razón y los criterios de verdad atraen con mayor fuerza que los criterios de utilidad, entonces debiéramos temer, en contra de lo que opina Dennett, que el telefuncionalismo transforme radicalmente, y a base de desencanto, la entera sociedad.

Conocer la posición de Dennett es interesante no solo por la influencia social que ejerce, sino también porque viene a justificar teóricamente lo que, en la práctica, parece estar sucediendo de manera natural en la cultura occidental. Así describe Julián Marías dicho fenómeno: “En la vida cotidiana de nuestros países se observa el hecho frecuentísimo de que personas normalmente buenas, con principios de los que no reniegan, hacen cosas que no están bien, pero procuran convencerse de que lo están, sin seguridad, con una casi involuntaria confusión que les permite adherirse a lo que en el fondo rechazan... Son conductas que se podrían llamar ‘crepusculares’, indecisas, a medias tintas entre la luz y la tiniebla, en que *todos los gatos son pardos*”³⁰. Pero estas alarmas suelen verse correspondidas con llamamientos a la calma. *En el fondo, nada tiene por qué cambiar. Hay que ir despacio con los cambios sociales. Todo sigue igual si decidimos que así sea... o casi.* Aceptar lo que interesa y obviar lo que molesta o se teme es un mecanismo psicológico de defensa además de una manifestación clara de la hegemonía de la voluntad en las sociedades tardo-modernas, es decir, del divorcio entre la teoría y la vida. Y es este intento por querer nadar y salvar la ropa lo que pretende justificar Dennett. Quien pretenda

compaginar las entrañables y tan familiares fiestas navideñas sin renunciar a su ateísmo, que lo haga sin culpa³¹.

Friedrich Nietzsche, antes que Dennett, propuso semejante juego de malabares. Especialmente en *Más allá del bien y del mal* defenderá que la creencia en ciertas verdades es conveniente al hombre siempre que ésta sea una “creencia superficial y una apariencia visible pertenecientes a la óptica perspectivista de la vida”³². Y también él se ve obligado a enfrentarse al problema de la autenticidad, ¿son capaces de vencer la angustia quienes emprenden el camino por esta doble vía? Si Newberg y Teske tienen razón y la dependencia humana hacia las respuestas últimas no es solo cultural sino que tiene raíces físicas entonces, independientemente de que Dios exista, de nuestras particulares convicciones y decisiones, o de cuánto hayamos leído a Dennett, nunca acabarían por desaparecer dicho sentimiento devastador... a no ser que superemos nuestra biología, que nos atrevamos a sacrificar al hombre en mor del superhombre.

La felicidad sin Dios y sin pura ciencia o es post-humana o no es

La ciencia viene en ayuda del nihilismo con la nueva gestión química de las emociones y, subsiguientemente, de las ideas. Huxley ya profetizó el advenimiento de este futuro, hoy tan actual, en *Un mundo feliz*, donde el bienestar social –la liberación de Dios-es entregado a la ingeniería genética y a la psicofarmacología, esto es, gracias al cambio en las reglas de juego de la corporalidad humana. La felicidad sin Dios y sin pura ciencia o es post-humana o no es.

Podríamos preguntarnos si la progresiva tecnificación de la sociedad es una de las principales causas del aumento en el consumo de psicofármacos de los últimos tiempos. ¿Los necesitamos para superar la tristeza que nos produce el sentimiento de soledad causado por el cada vez menor número de espacios comunes - por ejemplo, aquellos que se posibilitaban con la persecución de la verdad, de la belleza o de Dios-? ¿O quizá tenga que ver con la angustia que sentimos al habitar un mundo desestructurado que pone en jaque nuestra identidad? ¿O porque con estos

nuevos *somas* intentamos reproducir esas poderosas emociones perdidas con la creciente incredulidad social y las actitudes tendenciosas que inspira? No hace falta ninguna bota orwelliana, ni siquiera que una mano negra esté detrás moviendo los hilos, para que las panaceas psiquiátricas se introduzca en todos y cada uno de los hogares occidentales.

Para Huxley, el verdadero problema no está en que la neurotecnología sea incapaz de devolvernos la fe sino en que lo haga mediante imágenes falsas, pues en ninguna otra situación la libertad humana quedaría más expuesta a la violencia de los populismos

Pero ¿pueden los psicofármacos compatibilizar la inocencia y la ambivalencia, hacer que creamos firmemente en lo que sabemos que no es? Quedó dicho al inicio de este ensayo, para Huxley, el verdadero problema no está en que la neurotecnología sea incapaz de devolvernos la fe sino en que lo haga mediante imágenes falsas, pues en ninguna otra situación la libertad humana quedaría más expuesta a la violencia de los populismos. Para el filósofo de Oxford, está claro que la auto-inducción de ficciones desemboca abruptamente en la hetero-inducción. Es el castigo de la idolatría: vernos sometidos por nuestras propias creaciones.

Conclusión. Un altar al Dios desconocido

Se ciernen horizontes que exigen que probemos nuestra valentía, y la Neuroteología es un bárbaro caballo de batalla desde el que ejercer tal virtud, al menos en su espíritu fundacional. “Nunca podremos tratar eficazmente nuestros problemas humanos”, escribe Huxley, “mientras no sigamos el ejemplo de los naturalistas y no moderemos nuestras ansias de simplificaciones racionales, reconociendo la existencia de cierto residuo de irracionalidad, diversidad y especificidad en las cosas y en los acontecimientos”³³. Sus palabras cobran hoy más gravedad que nunca.

¿Llegará el día en el que decidamos que el binomio materia-espíritu está demasiado cargado de prejuicios como para seguir utilizándolo en las explicaciones sobre el hombre y sobre Dios? ¿Aprenderán los creyentes, sin renunciar a su fe,

a levantar un nuevo *altar al DIOS desconocido*, uno similar al que existió milenios atrás en Atenas? El dios pensado no es el Dios real, al menos en muchísimos aspectos, y comprender que son tantos debiera, de vez en cuando y como se dice que le sucedió a Tomás de Aquino al final de su vida, provocarnos refrenados anhelos de quemar todo lo que en torno a él hubiésemos escrito. Por cierto, ese altar no debiera situarse en un lugar muy distinto de aquellos otros que los no creyentes habrían también de elevar a la *MATERIA*, al *CEREBRO* o a la *CIENCIA desconocida* que, de no serlo tanto, el corazón quedaría transformado.

¿No está oculto el corazón humano, propio y ajeno, a los que hacen lo que no dicen y dicen lo que no piensan? La Neuroteología puede guiarnos en el camino del sano escepticismo, trampolín de quienes buscan, con rectitud de intención, que las creencias y prácticas no sean imposturas, sino auténticas expresiones de identidad de quienes dicen ser libres y racionales. La primera regla de la Neuroteología nos la habría brindado Huxley: para escapar del laberinto de imágenes, ese que hace que nos enfrentemos unos contra otros, es necesario atender a las ideas pero también al particular cuerpo con que cada uno de nosotros las aprehende y las integra en su vida. ■

NOTAS

1. A. Huxley, *The perennial philosophy*, London Chatto & Windus, 1947, pp. 34-7.
2. “Every discovery in pure science is potentially subversive; even science must sometimes be treated as a possible enemy.” Ver referencia en A. Huxley, *Brave New World*, Toronto: Grafton Books, 1977, p. 198.
3. C.-P. Snow [1959], *The Two Cultures*, London, Cambridge University Press, 2001.
4. A. Huxley, *Island*, London, Vintage Books, 2005, p. 95.
5. A. Huxley, *The Human Situation. Lectures at Santa Barbara*, New York, Harper & Row, 1977, p. 215.
6. A. Newberg, *Principles of Neurotheology*, Surrey, Ashgate, 2010, p.12.
7. *Ibidem*, p. 18.

8. *Ibidem*, p. 265.
9. J. Ashbrook, 'Neurotheology: The Working Brain and the Work of Theology', *Zygon: Journal of Religion and Science*, 1984, p. 21.
10. R.-M. Bonelli, H.-G. Koenig, 'Mental disorders, religion and spirituality 1990 to 2010: a systematic evidence-based review', *J Relig Health*, No. 52, 2013, pp. 657-73.
11. S. Srivastava, T.-A. Ketter, 'The link between bipolar disorders and creativity: evidence from personality and temperament studies', *Curr Psychiatry Rep*, No.12, 2010, pp. 522-30.
12. P. Nencini, K.-A. Grant, 'Psychobiology of drug-induced religious experience: from the brain "locus of religion" to cognitive unbinding', *Subst Use Misuse*, No. 45, 2010, pp. 2130-51.
13. L. Wittgenstein, O.-K. Bouwsma. *Últimas coseraciones*. Salamanca, Sígueme, 2004, p. 29.
14. Por supuesto, este tipo de reflexiones también puede ser destructiva. Hay quienes, de lo negativo no sacan más que cosas negativas.
15. *Ibidem*, p. 201.
16. H.-L. Urry, et al, 'Making a life worth living: neural correlates of well-being', *Psychol Sci*, No. 15, 2004, pp. 367-72.
17. R.-B. Saper, et al, 'Yoga vs. physical therapy vs. education for chronic low back pain in predominantly minority populations: study protocol for a randomized controlled trial', *Trials*, No. 15, 2014, p. 67.
18. E. Durkheim [1924], *Educación y sociología*, Barcelona, Península, 1975, p. 59.
19. E. Durkheim [1925], *La Educación Moral*, Madrid, Morata, 2002, pp. 37-46
20. "Nada fracasa tanto como el éxito, y los seres vivos que hayan demostrado ser capaces de lograr los éxitos más francos al especializarse en la realización de una tarea determinada y de vivir en ambientes especiales, se condenan por ese mismo hecho al fracaso final". Ver referencia en la obra de Huxley, antes citada, *Ends and Means*, p. 304.
21. J.-A. Teske, 'The Social Construction of the Human Spirit', in N.-H. Gregersen, W.-B. Drees, U. Gorman (eds), *The Human Person in Science and Theology*, Edinburgh, Bloomsbury T&T Clark, 2003, pp. 189-211.
22. J.-A. Teske, 'Cognitive Neuroscience, Temporal Ordering, and the Human Spirit', *Zygon. Journal of Religion and Science*, No. 36, 2001, pp. 665-676.
23. J. Kabat-Zinn, *Mindfulness en la vida cotidiana: donde quiera que vayas, ahí estás*, Barcelona, Paidós, 2009, p. 18-22.
24. Para bien o para mal, quien con el fin de recuperar la salud acude al mindfulness, la meditación autógena o a un retiro de clarisas puede llegar a sacar de donde no había y, como Simón de Cirene, *ser hallado por los que no les buscaban, y presentarse ante los que no preguntaban por él* (Isaías LXV,1).
25. D. Dennett, *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*, New York, Norton & Company, 2013, pp. 69-70.
26. D. Dennett, 'Expecting ourselves to expect: The Bayesian brain as a projector', *Behavioral and Brain Sciences*, No. 36, 2013, pp. 29-30.
27. R. Dawkins R, *The Extended Phenotype. The Gene as the Unit of Selection*, Oxford, Oxford University, 1982, p. 233.
28. R. Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford, Oxford University, 1989, p. 352.
29. D. Dennett, *Romper el hechizo. La religión como fenómeno natural*, Madrid, Katz, 2007, pp. 393-399.
30. J. Marías, *Males presentes*, publicado en el periódico ABC el 31 de octubre de 2002.
31. Dennett, *Romper el hechizo*, pp. 76-77.
32. Nietzsche F. *Más allá del bien y del mal*. Madrid: Gredos, 2009, p. 31.
33. A. Huxley. *Ends and Means*, London Chatto & Windus, 1941, p. 14.

La opinión de la mayoría

FRANCISCO ANSÓN

DOCTOR EN DERECHO Y EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

Hace ya más de setenta años, a poco de empezar yo el colegio, el profesor nos puso un dictado del que quería extraer unas enseñanzas. Se trataba de un poema, que posteriormente me enteré que era de Gabriel Fernández. Así, después de corregir nuestras faltas de ortografía, con gran paciencia y sentido pedagógico, nos explicó el contenido de lo que habíamos escrito. Lo hizo tan bien que, cuando sugirió que los que quisiéramos nos aprendiéramos de memoria el poema, al día siguiente todos nos lo sabíamos. Éste es el poema que nos dictó y lo que de él se deduce es muy claro: “Ayer, mamita/ sin que me vieran, /cogí un rosquillo/ de la despensa./ Y en el instante/ mi mano tiembla./¿Quién de este susto/ la causa era?/ El gusanillo/ de la conciencia.

A Mariquita, /la confitera, /quitó un pañuelo/ de su muñeca./ Nadie lo sabe, /nadie, ni ella./ ¿Quién me lo acusa?/¿quién me da pena?/ El gusanillo/ de la conciencia.

Mamita ¿cómo /lo echaré fuera; /que no me bulla, /que no me muerda?/-¿Cómo hija mía?/ Si tú eres buena, /se irá el gusano/ de la conciencia”.

Este número monográfico está dedicado a estudiar si existe suficiente fundamento para negar la identidad personal y la libertad en el ser humano

En aquellos tiempos nadie dudaba de la existencia de una conciencia ni de la responsabilidad, e incluso del remordimiento que producía si no

se obedecía a lo que la conciencia nos pedía. Sin embargo, hoy día la mayor parte de los estudiosos de la neurociencia, afirma que no existe una conciencia si no varias, es decir, que no hay un solo Yo, una identidad personal y además, que no existe el libre albedrío, esto es, la libertad para determinarnos en un sentido u otro; en una palabra: que el “gusanillo de la conciencia” sobra.

Por ello, dado que este número monográfico está dedicado a estudiar si existe suficiente fundamento para negar la identidad personal y la libertad en el ser humano, ha parecido que pudiera interesar a los lectores de “Cuenta y Razón”, la opinión de los madrileños sobre el grado de libertad que el hombre posee para cumplir lo que su conciencia le dice. Con ese objeto, se ha llevado a cabo un muestreo aleatorio simple sin reposición de la Guía Telefónica de Madrid capital. Se ha muestreado aleatoriamente la página, dentro de la página el número del abonado, y una vez llamado por teléfono el abonado y haber contestado éste cuál es el número de personas mayores de 18 años que componen su familia, viviendo en la casa, y citadas cada una de esas personas, se ha cruzado el número de familiares por el orden en que se han citado en una tabla de números aleatorios para determinar el miembro de la familia que debe ser encuestado. De esta forma se ha conseguido la aleatoriedad hasta las unidades últimas. En consecuencia, la muestra es representativa de todos los abonados que figuran en la Guía Telefónica de Madrid capital (aunque en el comentario de la encuesta se les llamará los madrileños, es claro que sólo representan a las personas de 18 y más años que figuran como abonados en la Guía Telefónica de Madrid capital).

La encuesta se ha realizado únicamente por teléfono. La presente cuestión se planteaba como segunda pregunta, pero al no afectar sus respuestas a las de la primera, que investigaba el vino y la cerveza, se considera que estas respuestas son válidas. El tamaño de la muestra es de 542 encuestados de 18 y más años, lo que supone, con un nivel de confianza del 95 por ciento, que para el peor de los casos, $p=q=50\%$, el margen de error es de $\pm 4,29$ para la totalidad de la muestra (se trata de un margen de error algo amplio, que relativiza la significación, desde el punto de vista estadístico, de los resultados). El trabajo de campo, incluido el “pre-test” o encuesta piloto, a excepción del mes de agosto, se ha efectuado entre el 5 de Mayo de 2014 al 10 de Enero de 2015, ambos días inclusive (a pesar del tiempo transcurrido, al no haber ocurrido ningún hecho especialmente significativo, que afecte a la cuestión tal y como se formula, se considera que las respuestas no están sesgadas).

Los resultados han sido los siguientes (los decimales se han redondeado en las unidades):

¿Cree usted que las personas para seguir todos los dictados de su conciencia son:

Completamente libres.....	9%
Sólo libres para algunos dictados.....	48%
Poco libres.....	29%
Nada libres.....	7%
Otras.....	3%
No sabe.....	2%
No contesta.....	2%
TOTAL.....	100%

Naturalmente, el gradiente que se propuso a los encuestados en el *pretest*, era el clásico y no aparecía el que luego ha sido el más aceptado: **Sólo libres para algunos dictados**. En **Otras** opiniones la respuesta más numerosa ha sido la de: Depende de las personas. Ahora bien, algunos, al pedirles aclaración para considerar si se incluía en el cuestionario definitivo, les parecía aceptable la respuesta de **Sólo libres para**

algunos dictados, en el sentido de que cada persona es más o menos libre según qué cosas.

Por consiguiente, para comentar los resultados, es preciso decir algo sobre conciencia, libertad y responsabilidad.

El Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española proporciona, con acierto, distintas acepciones de conciencia: Conocimiento interior del bien y del mal; Conocimiento reflexivo de las cosas; Actividad mental a la que solo puede tener acceso el propio sujeto; *Psicol.* Acto psíquico por el que un sujeto se percibe a sí mismo en el mundo.

Es decir, que la conciencia es lo más íntimo del hombre, de la que Teófilo Antioqueno decía que es “el dios de cada uno” y san Pablo que la conciencia es la norma del actuar.

La libertad, tal y como está formulada la pregunta, corresponde a la capacidad por la que el hombre se siente responsable

A diferencia del mundo greco-romano en el que no existía libertad del hombre frente a las decisiones de los dioses, nuestra época es la que más defiende la libertad del hombre, al punto de que mujeres y hombres han dado la vida por conquistar o reconquistar la libertad en muy diversos campos. La paradoja es que nunca se ha negado tanto, por un amplio segmento de la humanidad, la libertad y ello, incluso desde el punto de vista científico, tal y como se muestra en este número de “Cuenta y Razón”.

Es cierto que la libertad del ser humano es limitada: mi vista no puede ver a un astronauta que esté en Marte, pero eso no quiere decir que no tenga vista; o mi oído no puede escuchar desde Madrid la conversación de dos personas en Lima, pero eso no quiere decir que no pueda oír nada.

Igualmente mi libertad está condicionada por mi sexo, el país donde habito, mi edad, etc. pero como nos enseñó D. Julián (Julián Marías), glossando a Ortega y Gasset, la “circunstancia” es inseparable del “yo”.

Hoy en día, con relación a actuar conforme a la conciencia, se plantea la duda si el hombre puede adquirir compromisos que le obliguen, incluso durante toda su vida. Aunque yo entiendo muy

poco, me parece que uno de nuestros mejores teólogos morales, si no el mejor, Aurelio Fernández, en su Diccionario de Teología Moral, editado por Monte Carmelo, en la página 815, escribe a este respecto de la planteada aporía entre libertad y necesidad: “Aparentemente, libertad y necesidad se contradicen y sin embargo no son elementos entre sí contradictorios. Puede uno asumir responsabilidades que ha de cumplir, y, sin embargo, no sólo acepta la responsabilidad de cumplirlas, sino que las cumple libremente, aunque podría eximirse de ellas. El adquirir “compromisos” es propio del ser libre y su cumplimiento no va contra la libertad, sino que la demuestra. La madre permanece días y días al lado del hijo enfermo y lo hace -puede dejar de hacerlo-, pero lo hace necesariamente, “no puede dejar de hacerlo”; el religioso cumple sus votos libremente y está obligado a cumplirlas y el hombre honrado es fiel a la palabra dada, aunque, cumplirla, le ocasiona grandes esfuerzos... De hecho, se manifiesta una gran libertad, cuando pudiendo no hacerlo, se cumple porque quiere cumplirse: ¡Tengo tanta libertad que, pudiendo hacer daño al prójimo, le hago el bien! Sólo la persona verdaderamente libre puede hacer aquello que debe hacer”. A continuación Aurelio Fernández reproduce una cita de nuestro Zubiri, incontestable por su impecable lógica, contundencia y claridad -pero que no se trae aquí en mérito a la brevedad-, en la que concluye que el deber no se opone a la libertad.

El adquirir “compromisos” es propio del ser libre y su cumplimiento no va contra la libertad, sino que la demuestra

En resumen, la relación conciencia y libertad constituye una característica exclusivamente humana que nos hace capaces de distinguir entre lo correcto y lo incorrecto, lo bueno y lo malo. Nuestra conciencia es capaz de juzgar nuestros propios actos, nos hace sentirnos responsables e incluso produce satisfacción o remordimiento. En este sentido, el hombre se distingue del animal porque éste no actúa moralmente dado que, salvo pequeños matices, se guía por su instinto sometido al estímulo.

Por tanto, libertad y responsabilidad se presuponen y mantienen una relación de equivalencia, en el sentido de que a menor libertad menor

responsabilidad y a mayor libertad mayor responsabilidad. Ello no quiere decir, como afirma Zubiri, en su libro, *Sobre el hombre* -encargado de la 1ª edición Ignacio Ellacuría y publicado por Alianza Editorial en 1986-, que se identifiquen libertad y responsabilidad. He aquí como lo argumenta en la página 146: “Cuando se habla de moral y de libertad se piensa en la libertad y en el bien. Esto es falso. A las pocas semanas de su existencia, el niño tiene un *mínimum* de propiedades apropiadas y tiene un *mínimum* de libertad. Lo que no tiene es responsabilidad. No son lo mismo responsabilidad y libertad. El demente -como no sea en un acceso de furor, o sea un oligofrénico total- tiene también sus modos de libertad. Elige unas cosas a diferencia de otras. No es un autómata inconsciente. Sin embargo, no tiene plena responsabilidad, aunque sea difícil determinar cuánta le cabe. Esto es una cuestión de nivel. El nivel en que se ejercita la libertad es muy distinto.”

En casi todos los seres humanos existe una zona de nuestra libertad limitada por el entorno o/y el temperamento o carácter y, en consecuencia también la responsabilidad

El teólogo Aurelio Fernández con la sencillez y acierto que le caracterizan comenta, en su obra ya citada, en la página 1177, este párrafo de Zubiri: “Esta fina reflexión conceptual -si logro interpretarla bien- significa que, dado que se distinguen libertad y responsabilidad, en cierto grado ínfimo de libertad, no cabe hablar de responsabilidad, pero cuando se da una libertad “normal”, el individuo es también responsable. En concreto, cabría concluir que libertad y responsabilidad se distinguen, pero en el hombre adulto no pueden separarse, pues ambas se posibilitan mutuamente”.

Esta posible limitación de la responsabilidad fundada en la de la libertad, quizá explique el sorprendente resultado de la presente encuesta que, como se dice, no tenía prevista la opción con la que se ha identificado un mayor número de personas: el **48 por ciento** ha contestado, **Sólo libres para algunos dictados**. Se dice sorprendente, porque en los tiempos en los que se enseñaba *El gusanillo de la conciencia*, probablemente casi el ciento por ciento pensaba que el hombre es completamente libre de seguir los dictados de su conciencia.

Los medios de comunicación, especialmente la televisión que es el medio al que los españoles están más expuestos, presentan los testimonios de ciudadanos que afirman de alguien que ha cometido un delito grave, que ese presunto delincuente era una persona afable, servicial, tranquilo, etc., lo que lleva a la conclusión de que dicho presunto delincuente era libre para portarse bien en casi todo, menos, quizá, en ese aspecto. Eso mismo correlaciona con determinadas series de televisión, películas, cómics y novelas del género negro, que describen personas de comportamiento normal, pero que son psicópatas o sociópatas, capaces de las mayores atrocidades; desde hace años la Psicología y la Psiquiatría han confirmado que las personas que padecen trastornos obsesivos, si no satisfacen el objeto de su obsesión, generan un estado de angustia tan insufrible que les lleva a cometer, de manera compulsiva, un acto que elimine esa angustia, con lo que la responsabilidad queda disminuida, puesto que la libertad está muy condicionada por la angustia producida por esa tendencia obsesiva; o fobias suaves que aunque, como en el caso anterior, permiten llevar una vida normal y responsable, en la conducta que provoca la fobia tienen disminuida al mínimo su responsabilidad; además, si hemos de hacer caso a las estadísticas de los últimos años, en España existen entre cuatro y cinco millones de españoles que padecen depresión y a los que, por ejemplo, apenas se les puede responsabilizar de pereza; e incluso, el conocimiento propio lleva a la misma conclusión, esto es, la persona que nace ira-

cunda debe luchar contra su ira, pero muere con esa tendencia ; y lo mismo el que, por genética o ambiente, es envidioso o lujurioso, que tiene su libertad limitada -y en consecuencia su responsabilidad- en esa manifestación de su conducta. Por no hablar de los hábitos contraídos sin culpabilidad, o lo que es igual, sin responsabilidad, producto de la ignorancia, el ambiente familiar, educacional, social, económico, etc., que condicionan la libertad. De manera que, si hemos de hacer caso a los anteriores argumentos, en casi todos los seres humanos existe una zona de nuestra libertad limitada por el entorno o/y el temperamento o carácter y, en consecuencia también la responsabilidad. Ello puede ser una explicación de lo que lleva a los encuestados a afirmar que **Somos libres para seguir los dictados de nuestra conciencia en algunas cosas y en otras somos menos libres.**

Ahora bien, según el presente sondeo, resulta claro que, entre los madrileños, predominan los que manifiestan que nuestra libertad está limitada para seguir todos los dictados de la conciencia: si al **48 por ciento** que responde, **Sólo para algunos dictados**, se le añade, el **29 por ciento** de, **Poco libres**, se deduce que el 77 por ciento opina que nuestra libertad está limitada o condicionada para seguir esos dictados. Únicamente, el **7 por ciento** coincide con la afirmación de tantos neurocientíficos que niegan la libertad, e incluso, que exista una sola conciencia, un solo Yo, por lo que este resultado tiene cumplida respuesta en este número de "Cuenta y Razón". ■

Acompañar los últimos pasos de la vida

Nuevo impulso al Programa de atención a personas con enfermedades avanzadas de "la Caixa"

La Obra Social "la Caixa" refuerza el apoyo a los enfermos avanzados, formando nuevos equipos de atención psicosocial y ampliando su **Programa para la Atención Integral de Personas con Enfermedades Avanzadas**, para ello ha realizado una convocatoria dirigida a entidades sin ánimo de lucro vinculadas al ámbito sanitario. Esta labor tan necesaria en nuestra sociedad se puede llevar a cabo gracias a muchos voluntarios, pero también se hace imprescindible la financiación de profesionales y especialistas que formen y den pautas de actuación correctas para estas situaciones. Marcelina López, voluntaria de este programa, dice que cuando uno entra a trabajar en voluntariado "se cree que tiene el corazón como la copa de un pino y que con eso es suficiente, pero necesitas un apoyo, un aprendizaje,

una formación, porque realmente te mueves en un terreno muy complejo donde los sentimientos están flotando constantemente; y el apoyo que hemos tenido de "la Caixa" ha sido vital"

No se busca sólo una atención material, sino integral, teniendo en cuenta el apoyo emocional, social y espiritual tan importante en esta etapa final de la vida

Desde el inicio de su andadura, en enero de 2009, más de sesenta mil pacientes y casi cien mil familiares han recibido el apoyo de este programa de la Obra Social "la Caixa" a través de 61 centros socio sanitarios. Ahora, el proyecto se amplía hasta



Desde enero de 2009 66.515 pacientes y 96.639 familiares han recibido el apoyo de este programa de la Obra Social "La Caixa".



La salud es el bien más preciado y en la Obra Social "La Caixa" estamos firmemente comprometidos en garantizar la atención de las personas que padecen una enfermedad avanzada...y se encuentran en la fase final de su vida" señaló en la visita a uno de los centros Isidro Faine, presidente de la Fundación Bancaria "la Caixa".

alcanzar los 104 hospitales de toda España y más de un centenar de unidades de soporte domiciliario, a través de 42 equipos de atención psicosocial. No se busca sólo una atención material, sino integral, teniendo en cuenta el apoyo emocional, social y espiritual tan importante en esta etapa final de la vida, que está impregnada de tanto sufrimiento. M^a Ángeles, una de las familiares que está siendo acompañada a través de este programa, cuenta cómo ha sabido afrontar mejor el cáncer de su marido, José, y no sólo se siente capaz de cuidarlo en casa, sino que además ha aprendido a quererlo más y "a ser mejor persona".

La salud -dice Isidro Fainé, presidente de la fundación- es el bien más preciado, y en la Obra Social "la Caixa" estamos firmemente comprometidos en garantizar la atención sanitaria de las personas que atraviesan situaciones difíciles

En estas situaciones es fundamental atender a los familiares en su duelo, apoyar a los profesionales

de cuidados paliativos y acompañar a los voluntarios que deben recibir la adecuada orientación.

La Obra Social "la Caixa" ha destinado a este programa un presupuesto de más de 45 millones de euros desde su puesta en marcha, y su éxito ha provocado su implantación en México y Hong Kong de la mano de entidades locales. "La salud -dice Isidro Fainé, presidente de la Fundación- es el bien más preciado, y en la Obra Social "la Caixa" estamos firmemente comprometidos en garantizar la atención sanitaria de las personas que atraviesan situaciones difíciles. Queremos estar al lado de todos ellos, desde la infancia hospitalizada hasta las personas que padecen una enfermedad avanzada y se encuentran en la fase final de su vida".

La evaluación científica del proyecto, realizada sobre una muestra de más de 60.000 pacientes a lo largo de cuatro años, concluye que la atención psicosocial que proporciona **el programa responde a las necesidades y mejora en el 90 % los síntomas** provocados por la enfermedad y que perjudican el estado anímico y psicológico de los enfermos atendidos. Las **dimensiones que**

mejoran en el paciente son las **psicológicas** (síntomas como ansiedad, depresión, malestar, sufrimiento e insomnio), las **sociales** (capacidad de relación con las personas más cercanas, capacidad de comunicación con la familia y con el entorno) y las **esenciales** (espiritualidad, dignidad, sensación de paz y de perdón, y grado de aceptación de la enfermedad).

Uno de los aspectos más conflictivos es la angustia de muchos familiares cuando deben abandonar el hospital para atender a sus enfermos en los propios domicilios

Una primera encuesta cualitativa realizada a los propios pacientes concluye que estos valoran de forma muy positiva la calidad de la atención recibida, considerándola de gran ayuda. **El 92 % de los enfermos califican de excelente o muy buena la atención recibida**, y cerca del **90 % aseguran que han podido resolver temas difíciles** (la mayor parte, de comunicación

y de relación con la familia y su entorno) gracias a este apoyo.

Según el Instituto Nacional de Estadística, en España mueren anualmente **casi cuatrocientas mil personas**, la mayoría de las cuales lo hacen a consecuencia de una **enfermedad crónica progresiva**. De todas estas personas, **muchas requieren atención especializada en cuidados paliativos**. Uno de los aspectos más conflictivos es la angustia de muchos familiares cuando deben abandonar el hospital para atender a sus enfermos en los propios domicilios. La responsabilidad sobre el enfermo, que antes recaía sobre los profesionales médicos, cae ahora sobre ellos, que se sienten incapaces o con pocos recursos y conocimientos para asumir este compromiso. Los equipos de apoyo domiciliario y de apoyo psíquico juegan aquí un papel esencial, ofreciendo a los familiares directrices y recursos para gestionar sus sentimientos, así como orientación para atender adecuadamente al enfermo, pero sobre todo ofrecen la seguridad de contar con un apoyo y personas a las que acudir en caso de duda o necesidad. ■



Fundación de Estudios Sociológicos Fundada por Julián Marías

Boletín de suscripción o renovación

Suscriptor
CalleNºPiso
LocalidadC.P.
Provincia y paísTeléfono
Mail

Deseo renovar o suscribirme a la revista **Cuenta y Razón** durante el año 2015.

El pago de dicha suscripción anual (48€) lo he efectuado mediante:

- Ingreso en la cuenta corriente a nombre de FUNDES, por importe de 48€.
- Transferencia bancaria por 48€ a la c/c a nombre de FUNDES.

(marque con una X lo que proceda).

.....a.....de.....de 2015

Firma

FUNDES

Banco Santander
Goya, 8 - 28001 - Madrid
nºcuenta: ES89 0049 5101 8221 1602 0524

Enviar el boletín de suscripción a

FUNDES. Príncipe de Vergara, 33 -1º Izda. 28001 MADRID. España
cuentayrazon@fundes.es



Asociación de Amigos | REAL ACADEMIA DE GASTRONOMÍA

Formar parte de la Asociación de Amigos es apoyar el trabajo de la Real Academia de Gastronomía en su promoción incansable de la gastronomía española.

Conózcanos, www.amigosrag.es



Empresas protectoras



NH COLLECTION



Ogilvy & Mather



UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO

URÍA MENÉNDEZ



Gracias

A los voluntarios, colaboradores, empleados, clientes y accionistas, hemos conseguido:

- Ayudar a más de **260.000 niños** que viven por debajo del umbral de la pobreza
- Facilitar más de **95.000 puestos de trabajo** a personas en dificultades
- Ofrecer talleres y actividades a más de **700.000 personas mayores** al año
- Acompañar a más de **65.000 pacientes** al final de su vida
- Apoyar la **investigación médica** con **90 millones de euros**
- Recibir anualmente a **más de 4 millones de visitantes** en nuestros centros culturales, científicos y exposiciones itinerantes
- Atender a las necesidades de la sociedad con la ayuda de **13.000 voluntarios**

Gracias por ayudar a la Fundación Bancaria "la Caixa" a construir una sociedad más justa y con más oportunidades para todos.

Pobreza infantil



Integración laboral



Personas mayores



Voluntariado



Enfermos terminales



Obra Social "la Caixa"