

Críticas y orientaciones para el estudio en neuroética

Reviews and guidances for study in neuroethics

DANIEL VICENTE PALLARÉS DOMÍNGUEZ
UNIVERSITAT JAUME I

Resumen

La pretensión de universalidad explicativa que la neurociencia ha heredado de la tradición científica al igual que el método empírico, se manifiesta hoy en día en el determinismo neural que se desprende de sus descubrimientos. En este artículo se analizará, de forma crítica dicha pretensión científica y se cuestionará la importancia metodológica que han ganado las neurociencias recientemente. Seguidamente se argumentará a favor de una interdisciplinariedad en el estudio de la neuroética y se reflexionará sobre la metodología de las técnicas de neuroimagen y la confusión que generan sobre la base moral y el comportamiento cooperativo del ser humano.

Palabras clave: neuroética, técnicas de neuroimagen, método empírico, interdisciplinariedad, determinismo neural.

Abstract

The claim to universality explanatory that Neuroscience has inherited the scientific tradition as well as the empirical method, is manifested today in neural determinism that emerges from their discoveries. This article will analyze this claim critically and question the scientific and methodological importance neuroscience have won recently. Then we will argue in favor of interdisciplinarity in the study of neuroethics and reflect on the methodology of neuroimaging and confusion generated based on the moral and cooperative behavior of human beings.

Keywords: Neuroethics, Neuroimaging, empirical method, interdisciplinarity, neural determinism.

I. Introducción: La pertinencia normativa y metodológica de las neurociencias

El auge que ha experimentado la neurociencia tanto por sí misma como por la unión con otras ciencias, ha dejado patente una gran pertinencia normativa y metodológica, sin duda alguna derivada de la ciencia experimental propia del cientificismo positivista que la acompaña desde hace dos siglos. Una pertinencia normativa que basa gran parte de su credibilidad en la observación explícita de las bases cerebrales y su correspondiente actividad neuronal cuando los seres humanos llevan a cabo una acción determinada, ya sea la toma de decisiones ante una situación económica,

como la evaluación de una acción moral. Se verá en este apartado de qué forma ha llegado esa metodología experimental a tener una primacía sobre otros métodos, y se cuestionará si dicha metodología es suficiente para responder a las preguntas de corte más íntimamente humano que la neuroética se plantea a día de hoy.

Pese al espectacular auge demostrado a partir de 1990 en la llamada por G. Bush *década del cerebro*, la científicidad de las neurociencias se encuentra en una crisis de sentido que le urge a un diálogo interdisciplinar (Giménez Amaya y Sánchez-Migallón, 2010: 164-165). Una interdisciplinariedad necesaria no sólo por el propio avance científico, sino para no caer en situaciones paradójicas y contradictorias en las que los intereses del ser humano vayan en su contra. Es necesario que se reflexione sobre cómo se entiende la ciencia experimental hoy en día con el objetivo de entender bien la situación de la actividad científica ante el progresivo avance de las neurociencias. Una reflexión prudente y cautelosa ante la progresiva consideración normativa y metodológica que vaya adquiriendo este saber en general.

Las implicaciones teórico-prácticas de la investigación científica que implica la neurociencia han dejado patente una difícil situación. Lo que ha propiciado el nacimiento de la neuroética en gran medida, sobre todo de su parte de ética aplicada como demanda de todos los afectados, ha sido precisamente la crisis en la que está sumida la ciencia experimental desde hace más de un siglo. Una crisis derivada, como ya advertían filósofos como E. Husserl (1991: 3-17) y T. Kuhn (1987: 112-127) «de tradición fenomenológica científica» del continuo cuestionamiento hacia sí misma, hacia su conocimiento y sus métodos, y hacia su relación con el ser humano y la sociedad.

Precisamente fueron estos y otros filósofos los que advirtieron de los peligros de la ciencia positivista durante el planteamiento moderno de la ciencia experimental. Husserl argumenta la verdadera lucha europea entre la filosofía y la ciencia, y no entre filosofías (Husserl, 1991: 15-17). M. Weber, por su parte, advirtió que la neutralidad de la ciencia ha llegado a producir un desencantamiento del mundo, quitando de nuestra mente las preguntas por el sentido y el valor de la vida misma (Weber, 2009: 52-100). Aunque no se está planteando aquí que la neurociencia actual se encuentre en la misma posición que la ciencia experimental del siglo pasado, sí que tienen muchas cosas en común, como por ejemplo el asumir el liderazgo explicativo de las ciencias con las que comparte nombre, tales como la ética, la economía, el arte, la educación, la publicidad, la política, etc. Algunos neurocientíficos pretenden descubrir las bases cerebrales de un universalismo moral, o como muestra críticamente A. Cortina (2011b: 55) fundamentar una ética universal con bases cerebrales.

¿Qué existe detrás de un intento de explicar la universalidad ética del ser humano por el mero descubrimiento de sus bases cerebrales? ¿Es que se ha vuelto a una explicación de la naturaleza únicamente como ciencia natural matemática? Esta asunción del liderazgo explicativo de la realidad o *ciencia omniabaradora* (Husserl, 1991:

8) se debe a la herencia mal interpretada de las dos características metodológicas principales de la ciencia positivista: la universalización y la formalización, posibilitando la medición exacta de los procesos naturales. Sin embargo estos valores de universalización y formalización pueden volverse en contra del propio ser humano si se desvirtúan, convirtiéndose en afán de progreso y dominio. Si estamos ante una nueva unión de ciencias naturales y sociales, como bien evidencian las diversas disciplinas *neuro-*, debemos reflexionar si el método a seguir a partir de ahora es el mismo proceder que ha seguido la tradición científica, o si por el contrario se debería pensar y utilizar un método nuevo.

Ya se han evidenciado a lo largo de la historia de la filosofía de la ciencia, ejemplos de reacción ante los procesos de universalización y formalización. Fue K. Popper (1994: 75-88) quien advirtió de que los enunciados científicos no pueden ser propiamente verificados, sino tan solo falsados. También Kuhn, como se expresa en la siguiente cita, advirtió que en la ciencia no sólo intervienen factores lógicos, sino también factores históricos y sociológicos (Kuhn, 1987: 25):

Un elemento aparentemente arbitrario, compuesto de incidentes personales e históricos, es siempre uno de los ingredientes de formación de las creencias sostenidas por una comunidad científica dada en un momento determinado).

Las palabras de Kuhn no están de ningún modo descontextualizadas del momento actual del auge neurocientífico, sino que, por el contrario, comparten muchos presupuestos, a mi juicio, para una reflexión crítica bastante certera. Suponen, pues, una síntesis entre factores lógicos y sociológicos, pues ¿no es la neurociencia una conjunción de ambos factores de análisis en sus perspectivas? ¿Por qué si en la neurociencia conviven dos posiciones de análisis de la realidad tiene que utilizar como únicamente válido un método de verificación de hipótesis solamente de una de las posiciones, el de la ciencia experimental?

Para responder a estas preguntas se necesita en primer lugar definir, o cuanto menos orientar, el modo de proceder interdisciplinar de la neurociencia en general y la neuroética en particular, así como observar de qué forma el conocimiento científico puede profundizar en el conocimiento ético.

II. Orientaciones y críticas

II.1. Necesaria interdisciplinariedad en el estudio de la neuroética

En este segundo apartado se tratará la necesidad de una definición conceptual y orientativa sobre el proceso interdisciplinar neurocientífico. Para ello es necesario tener en cuenta el origen de la progresiva pertinencia normativa de las neurociencias

y apostar por un método que tenga en cuenta los dos enfoques: el descriptivo propio de la perspectiva científica y el argumentativo propio de la perspectiva filosófica.

El desarrollo de la neurociencia durante las últimas dos décadas, y de la neuroética a partir del Congreso de San Francisco en 2002 (Marcus y Charles, 2002), se debió a varios hechos. Por un lado, el cerebro cobró una importancia gradual en relación con el valor biológico del ser humano, y más aún cuando pueden establecerse patrones comparativos entre lesiones cerebrales concretas y las alteraciones funcionales en la conducta del individuo –comportamiento, cognición, etc. Por otro lado, el mayor conocimiento de los mecanismos genéticos, moleculares y subcelulares, y el desarrollo de las técnicas de neuroimagen cerebral, dieron paso a los estudios *hodológicos* –del griego *hodos*, camino o vía. Fueron dichos estudios precisamente los que mayor vigencia tienen en esta época debido a que se dedican a analizar la conectividad de distintas partes del sistema nervioso, dando lugar a un concepto de *neuroanatomía* mucho más rico y completo. Estos estudios de conectividad demostraron que las conexiones eran mucho más amplias y complejas de lo que se había inferido en anteriores aproximaciones. La conectividad neuronal ayudó a determinar funciones de los subsistemas que rigen la morfofuncionalidad del sistema nervioso. En efecto, eran trabajos importantes desde el punto de vista morfológico, pero el descubrimiento funcional había que deducirlo después estudiando las conexiones puestas ya de manifiesto (Giménez Amaya y Sánchez-Migallón, 2010: 43-44).

En el desarrollo de la neurociencia a partir de 1990, se hizo hincapié no sólo en la importancia de las investigaciones del sistema nervioso, sino también en el contexto dialógico e interdisciplinar con otras disciplinas sociales y humanas. La propia neurociencia atisbó que los problemas que trataba se alejaban cada vez más del plano puramente científico, pasando a integrar problemas de corte más íntimo y personal del ser humano –la libertad, la decisión libre, la responsabilidad, la conciencia o el deber. Por lo que necesitaba de una revisión de corte filosófico y trascendental, además de un componente empírico científico. De esta forma el estudio de la dimensión ética de la neurociencia desembocó por propia necesidad en la formación de una disciplina propia, la neuroética, por una doble cuestión de contenidos y de métodos.

No obstante, ¿cómo podría la ciencia experimental aportar una visión medianamente acertada sobre las cuestiones antes mencionadas cuando todavía no se puede presentar ni una sola teoría del funcionamiento total cerebral de forma unitaria? ¿Serían correctas las respuestas que diese a las cuestiones más íntimas y humanas solamente desde un punto de vista biológico? (Giménez Amaya y Sánchez-Migallón: 53-54).

Se hace necesaria por tanto una doble interdisciplinariedad de la neuroética, una de carácter científico-experimental y otra de conocimientos no puramente científicos-experimentales. La primera aportará que el mayor desarrollo de estructuras genéticas, moleculares y celulares pueda ser comparado y contrastado con

el entorno neural. La segunda interdisciplinariedad nos permitirá adentrarnos más en las preguntas esenciales del conocimiento del ser humano.

No obstante, al hablar de esta doble interdisciplinariedad cabe preguntarse ¿es necesario que la ética se adapte a lo que la neuroética es capaz de descubrir?, es decir, ¿cuál debe ser la ciencia que proporcione el enfoque a la otra? En general, las preguntas básicas de los porqués neurobiológicos elementales –que en gran medida son comunes a cualquier investigación en biología– no precisan de una aportación ética en el planteamiento de las hipótesis de trabajo, sólo necesitan que la materialidad tecnológica de los experimentos por realizar se conforme adecuadamente a la propia ética de la investigación biológica. La dimensión ética conforma el enfoque a partir del que cuestionar cuáles son los rasgos que conforman nuestra existencia y forma de actuar.

Se observará a continuación un ejemplo claro de interdisciplinariedad a raíz de un descubrimiento neurocientífico, en este caso: el aumento de los niveles de oxitocina y vasopresina en el núcleo paladial y el núcleo *accumbens*, en los mamíferos durante cierto tipo de interacciones sociales, como la imitación en el aprendizaje (Churchland, 2008: 410-411). Los sujetos que experimentan estrés social antes de empezar a realizar una tarea tienen un nivel más alto de imitación de forma inconsciente. La observación humana ha confirmado que la imitación desempeña un importante papel de cohesión social, ya que tanto la detección como la producción de la mímica imitativa requiere un gasto de energía, induciendo al cerebro a una mejor gestión de los recursos en sus bases regulares. Es muy posible que el comportamiento imitativo sea una evidencia de normalidad funcional –es decir que funcionan correctamente– en las capacidades sociales. La imitación es una señal social que indica la presencia de una capacidad social crucial, la del reconocimiento o también como expresa P. Churchland (2008: 411), la de leer las mentes, saber lo que los demás creen, esperan y sienten.

Los adultos responden de forma positiva a la imitación en diversas situaciones sociales, la lleve a cabo tanto un niño como un extranjero, ya que es una señal muy convincente de competencia social que inicia una relación inconsciente de confianza y que asegura su continuidad en el tiempo. Neurofisiológicamente se produce un aumento de la hormona oxitocina y un descenso pronunciado de los niveles de excitación y comportamiento defensivo. Por tanto, la imitación va a producir, en principio, una mejor cohesión social, ya sea del bebé imitando a los padres o de una persona extranjera en la nueva sociedad en la que se desenvolverá.

Pero si según la neurociencia los valores están arraigados en la biología y las emociones sociales, ¿podemos resolver tales cuestiones sociales y morales fijándonos solamente en la biología humana? Obviamente, no. Aunque la neurociencia pueda dar cuenta de los niveles de oxitocina y vasopresina en los receptores corporales durante las relaciones de confianza –en este caso a partir de la imitación, pero podrían darse

otros casos— esto sólo comporta la parte *neuro*- pero no la parte ética. Se necesita, por tanto, a la ética para describir, clarificar, fundamentar y aplicar la confianza.

La confianza siempre se refiere a la distancia existente entre lo que se espera de una acción o un hecho y las consecuencias de los mismos. Cuando esa distancia es muy grande aparece la desconfianza, ya que los dos polos de acción-recepción están muy separados. La confianza trata sobre la libertad de las personas, de su capacidad para tomar decisiones, de actuar, por lo que no complementa la acción social sino que es un fundamento de la misma (García-Marzá, 2004: 19, 61-62).

De esta forma la necesaria interdisciplinariedad de la neurociencia pone en evidencia que la dimensión *neuro*- puede investigar las bases fisiológicas —aunque no los fundamentos— de los procesos sociales o morales, pero nada más, no puede sacar conclusiones de dichas observaciones. Necesita para ello parte —*ética* para concluir no sólo la parte de fundamentación, sino también de la aplicación de dichos procesos sociales o morales. Y esta parece ser la forma de avanzar en neurociencia: para que una parte pueda sacar conclusiones, necesita de la revisión y fundamentación de la otra. La parte *neuro*- aporta las bases pero necesita de la *ética* para aportar los fundamentos (Cortina, 2011: 46). La distinción entre bases y fundamentos no es gratuita. Ya que la neuroética es una ciencia interdisciplinar y sus efectos tienen un amplio rango de expansión, y debido además a que implica en última instancia un intento de comprensión de la existencia individual y social del ser humano, sus conceptos básicos no deben confundirse «tales como base y fundamento. Se hace necesario un estudio en contacto con la realidad humana y no un estudio aislado en una torre de marfil, siendo fundamental que la neuroética tome parte en un diálogo con lo público con el fin de esforzarse para que la *neuro-alfabetización* no sea ajena al objeto de estudio que es el ser humano (Roskies, 2002: 23).

El conocimiento neurocientífico puede ayudar al ser humano en su autocomprensión tanto de su esencia como de su comportamiento, en cuanto que el ser humano es neurobiológicamente a la vez que socialmente. Además los avances neurocientíficos pueden contribuir a la explicación del juicio normativo y su evolución. Sus utilidades no se quedan en el campo de la ética, pues abarcarían una mejora de capacidades para resolver problemas humanos sociales, una mejora de salud física y mental, educativa, económica, etc. Con todo, el conocimiento neurocientífico también puede caer en malas manos, con graves consecuencias por malos usos, debiendo mantener por ello un grado alto de vigilancia y de crítica de sus avances. Tan sólo un análisis pormenorizado sin perder de vista la inherente dignidad humana puede ayudar a esta tarea. Así se puede hablar de una responsabilidad neurocientífica en general, y mucho más en particular una responsabilidad de la neuroética, que responda a los métodos utilizados, las explicaciones dadas y las interpretaciones que se derivan, sin extrapolar los datos y sin ser especulativas. La neurociencia debe ganarse el ser digna de confianza, para lo que necesita una

adecuación científica, una claridad conceptual y una responsabilidad sociopolítica en la aplicación (Evers, 2010: 176-177)

Pero ¿de qué forma la neuroética puede profundizar en el conocimiento ético? Una de las contribuciones importantes es la creación de sentido. Los valores sobre los que trata la ética, tales como la responsabilidad, la confianza, la dignidad, la razón de ser, son sin duda construcciones de nuestro cerebro, pero a medida que avanza nuestra vida adquirimos un control sobre ellas. La neurociencia debería profundizar en dar sentido a estas nociones, buscando un sustrato fisiológico que se complemente con los razonamientos que la ética ha dado sobre ellos.

Teniendo en cuenta la interesante distinción entre *neurociencia de la ética* y *ética de la neurociencia* que realiza A. Roskies (2002: 21-23), la neurociencia de la ética tiene que profundizar en la arquitectura del cerebro, un cerebro funcional, cambiante y dinámico, y no un cerebro estático, con circuitos fijos e inmutables. El estudio de la evolución del cerebro desde esta perspectiva puede profundizar en cómo se desarrolla nuestra identidad, conciencia, capacidad de juicio, etc. La ética de la neurociencia puede contribuir en gran medida al análisis de las técnicas neurocientíficas utilizadas, tales como la imagen magnética funcional, el análisis de patrón multivariado, o procesos tan peliagudos como la mejora cognitiva o la neurofarmacología, técnicas ante las cuales se debe desarrollar una actitud crítica y no sacar conclusiones apresuradas de sus resultados y obviar cualidades inherentes al ser humano –como la dignidad– con el único fin de llegar a conclusiones determinantemente neurales.

Para que esta doble interdisciplinariedad pueda llevarse a cabo es necesario unificar o como mínimo complementar los dos tipos de discursos que se siguen en la filosofía moral y en las neurociencias. Son muy interesantes las aportaciones a este respecto de J. P. Changeux y P. Ricoeur, los cuales buscan un discurso mixto. Para estos autores se podría afirmar, por ejemplo, que el lenguaje o la moral utilizan ciertos dominios particulares de nuestro cerebro, o incluso que movilizan esos dominios. Se trata de actividades eléctricas y químicas que constituyen el nexo interno entre una organización anatómica de neuronas y de conexiones, por una parte, y el comportamiento, por otra. Podríamos optar por establecer un tercer discurso capaz de incorporar lo anatómico y lo específico del comportamiento, lo descriptivo neuronal y lo percibido vivido. Es decir, hay que relacionar los dos discursos de una forma adecuada (Changeux y Ricoeur, 1999: 22-24).

¿Es posible crear puentes entre los dos discursos, es decir, entre el que se refiere al cuerpo o al cerebro como objetos de conocimiento para un observador exterior y ese otro discurso del *yo* que depende de una representación sobre nuestro cuerpo? Lo interesante es saber en qué medida los conocimientos que tenemos sobre nuestro cerebro nos dan una nueva concepción o representación de lo que somos, de las ideas, pensamientos y disposiciones en las que interviene nuestro juicio moral. Las técnicas de neuroimagen permiten observar las vinculaciones existentes entre

nuestros conocimientos y las áreas cerebrales que los gestionan, pero es necesario aclarar qué tipo de vinculación existe entre ellas.

II.2. Una reflexión ante las técnicas y el determinismo neural

Como se ha mostrado en el apartado anterior, el debate más importante al que se refieren los retos que se propone la neurociencia es el debate sobre la dignidad humana, un debate heredado de la tradición crítica científicista del siglo xx. En efecto, la propia percepción antropológica humana que ha considerado al propio ser como superior en el orden natural, se marcó como objetivo la conquista de la naturaleza y la mayor inmunidad a sus efectos. La universalización y formalización de sus procesos le permitieron una capacidad de medición y predicción que convertían su racionalidad como el mayor logro ante cualquier otro animal. La visión premoderna aportó un punto de vista crítico al considerar al ser humano como parte integrante de esa naturaleza, siendo parte a la vez que administrador, en gran medida. Una visión que fue derribada por la concepción moderna que exaltó de nuevo al ser humano en un grado mayor si cabe, desvinculándolo de su origen y relaciones naturales. Las dificultades sociales y propiamente científicas evidenciaron la necesidad de nociones perfectamente asentadas de *dignidad humana* y *derechos humanos* para seguir manteniendo aquella preeminencia del ser humano.

Las neurociencias actuales no deberían perder de vista los valores ontológico y axiológico del ser humano, ya que sin ello será imposible presentarlo como sujeto de respeto y derecho. La dignidad reconocida del ser humano sirvió realmente para afirmar la superioridad de la racionalidad y la libertad. Pero cuando la filosofía empirista y la ciencia positivista no reconocieron ninguna cualidad que no fuera sensible y medible, no dejaron espacio para esa dignidad, por lo que la dignidad como valor, escapa a la ciencia en su sentido moderno.

En efecto, la dignidad, la racionalidad y la libertad, junto con los derechos que hacen respetarla, no son conclusiones o fines de sistemas de pensamiento, sino las bases o puntos de partida de todo lo demás. A partir de ellos es donde se debe hacer cualquier teorización posterior. Aunque lamentablemente no es así, y es el propio ser humano quien no lo cumple, ya sea por el afán de superioridad ante los demás, para el dominio técnico de la naturaleza, por intereses, etc. La ciencia moderna, al desprender que la única experiencia válida es la empíricamente cuantificable, involuntariamente se ha hecho a mi juicio, cómplice de estos malentendidos.

El peligro de las neurociencias, sobre todo bajo la concepción de aquellos que se posicionan en el determinismo neural, es que creen mantener el ideal de dignidad humana cuando en realidad lo vacían de contenidos, pues sus objetivos siempre se enfocan a los progresos, más derechos –sin revisar cuáles– de una vida o muerte

dignas, concibiendo la libertad de elección como una ilusión, pero ¿son capaces de dar sentido a la palabra *dignidad*? Es cierto que el ser humano, con cada avance neurocientífico, conoce mejor las bases sobre las que actúan en términos neurofisiológicos, pero no por ello la solución radica en entregarse totalmente a la opinión de los científicos, pues al fin y al cabo las soluciones que ellos dan y sus descubrimientos no dejan de ser intersubjetivos. Nuestras emociones son un buen ejemplo. Algo tan íntimo e intransferible, algo que para el ser humano es nuestro mayor reducto de su subjetividad, y que las neurociencias se están encargando de fenomenizar como procesos puramente neuronales.

Es cierto que mientras no se tenga una visión mucho más global y conjunta del funcionamiento del cerebro será difícil establecer teorías del comportamiento en neuroética o neuroeconomía, así como prevenir trastornos en neurocirugía, pero aun así, el punto de partida para ello es la concepción de un cerebro humano mucho más dinámico y menos lineal y asilado en funciones concretas asociadas a núcleos cerebrales. Por ello se deben evitar confusiones como el asociar la base neural de la moralidad a una zona –normalmente la corteza prefrontal ventromedial–, o confusiones entre lo que las técnicas quieren mostrar y lo que realmente muestran.

a) *Las interpretaciones en los resultados de las técnicas de neuroimagen*

Nadie discute hoy en día el gran aporte de estas técnicas no sólo a la neurociencia, sino también a la psicología cognitiva en general, a la fisiología y a la neurología, sobre todo en lo concerniente al diagnóstico de trastornos cerebrales. Sin embargo, no se debe olvidar que los resultados producidos por técnicas como el fMRI sólo nos están mostrando una visualización de las zonas donde existe una mayor actividad neuronal. Se plantean, por tanto, una serie de cuestiones tales como: ¿qué relación existe entre los datos de fMRI y las conclusiones de los experimentos de neuroimagen cognitiva? o ¿cómo las neuroimágenes *son* percibidas y cómo *deberían serlo*? Las respuestas a estas preguntas suponen valorar las implicaciones de las neuroimágenes en el proceso científico, y de qué forma sus resultados son acogidos e interpretados por la comunidad científica.

En efecto una cuestión central en la filosofía de la ciencia radica en cómo debería entenderse el estado epistemológico de las conclusiones científicas. Y aunque intuitivamente algunas conclusiones están más garantizadas que otras, dependiendo de la calidad de la evidencia observada, en otras ocasiones el soporte de dicha evidencia puede provenir de un reclamo más particular. A este respecto Roskies diferencia entre *distancia inferencial aparente* y *distancia inferencial actual*. La distancia inferencial actual se refiere a las formas de inferencia usadas en la práctica científica, mientras que la distancia inferencial aparente indica una medida mucho más subjetiva. La primera sería mucho más rigurosa y normativa, mientras que la segunda sería más descriptiva (Roskies, 2008: 21-22).

Las neuroimágenes son una forma relativamente directa de representación. Las imágenes de una escena o un objeto representan dicha escena u objeto en virtud de un proceso causal en el que la luz reflejada por esos objetos produce cambios en una secuencia, dando como resultado una imagen que visualmente se parece al objeto. Lo que se debería esperar de las neuroimágenes sería que reflejaran por un lado los procesos fundamentales de comportamiento, y por otro, los patrones de actividad neural que causan la señal de resonancia magnética. No obstante, ello requiere que entendamos dos procesos: la relación entre la actividad neural y los datos proporcionados por las imágenes, y la relación entre los datos y las imágenes.

Pero ¿qué miden realmente las neuroimágenes? Si nos fijamos en la fMRI por ejemplo, el proceso de relación entre actividad neural y los datos se traduce en el patrón de *nivel dependiente de sangre oxigenada*. De una forma muy resumida esta técnica consiste en bombardear los átomos de hidrógeno del agua en sangre mediante ondas electromagnéticas producidas por un electroimán, dando lugar a una alteración de la composición de agua en sangre, esto es, dando lugar a sangre hiperoxigenada. La señal de MR mide la cantidad alterada en una secuencia de cascada de la actividad neural. El *nivel dependiente de oxigenación en sangre* se describe como una medida de cambios en sangre relacionada con la actividad neural. La señal MR dependerá del nivel de oxigenación en sangre. Es una medida directa del desfase de giros de moléculas de agua en sangre, causada por los cambios magnéticos propios de la MR. La susceptibilidad magnética del agua en sangre se verá afectada por la concentración de hemoglobina desoxigenada. Si se incrementa los niveles de hemoglobina desoxigenada se reduce la señal de *nivel dependiente de oxigenación*; y viceversa. La actividad neuronal está vinculada susceptiblemente a cambios de la siguiente manera: se incrementa la demanda metabólica, y esta es compensada por un incremento en el flujo del volumen capilar de la sangre local. Aunque las neuronas consumen oxígeno y así se incrementa el aumento de hemoglobina desoxigenada en sangre, el incrementado suministro de sangre oxigenada supera el oxígeno consumido, resultando una red de incremento en la concentración de hemoglobina oxigenada, y un aumento en la señal de MR. Así esta concentración de factores, algunos con efectos contrarios, son alterados en la escena de la actividad neural (Roskies, 2008: 23-24).

Como se puede apreciar, la técnica de fMRI sólo mide un cambio químico en sangre y lo transforma en una imagen localizada mostrando en qué parte se produce ese fenómeno. Pero ¿es suficiente con la muestra de una mayor sangre hiperoxigenada en una parte del cerebro humano para sacar conclusiones? ¿Significa que es solamente esa parte la que tiene un funcionamiento mayoritario según la acción llevada a cabo en ese momento -la llamada *especialización cerebral*? ¿Sería posible que otras partes intervinieran de una igual forma e incluso mayor, y que no se estuviera midiendo el factor clave para apreciar dicha influencia? Estas son algunas de las preguntas que pueden suscitar esta y otras técnicas como la tomografía axial com-

putarizada y la tomografía con emisión de positrones, y que de las interpretaciones de sus resultados se llegue a confusiones como las que se comentan a continuación.

b) *Confusiones entre la base neural de la moralidad y el comportamiento cooperativo*

El cerebro humano está preparado y condicionado fisiológicamente para desarrollar sistemas morales, con valores, sentimientos y normas, al igual que para el desarrollo de lo que conocemos como *juicios morales*. Así lo recoge Cortina (2011b: 79) como una de las principales conclusiones implícitas más importantes de la neuroética, pero que necesitan para su desarrollo y medición de una implicación generosa del plano emocional:

Existen unos juicios morales, presentes en todas las culturas, que parecen tener que surgir de alguna base común [...]. Los juicios morales están medidos en muy alto grado por las emociones, cuando la concepción mayoritariamente extendida había venido siendo que se generan mediante argumentos racionales.

Como se desprende de estas palabras, la mayoría de los sistemas morales que conocemos, sobre todo en Occidente, han sido formulados por personas con mentes brillantes y adelantadas a su tiempo, y lo hicieron sobre su lógica de la realidad y la naturaleza -es decir, desde su racionalidad- además de las reacciones ante acontecimientos vitales. Desde la cultura actual, evolucionada y moderna, ya no se cuestiona cuál de esos sistemas morales es mejor, sino si pudieran existir parcelas éticas subyacentes universales y compartidas por todos los seres humanos independientemente de su trayectoria vital y sus creencias. Ante este difícil reto, es hoy en día, desde la neurociencia, cuando se podría avanzar en el conocimiento de qué partes cerebrales predominaban más en los genios que postularon los sistemas morales: la frontal en Kant -por su concepto de razón-, el sistema límbico y la corteza somatosensorial en Mill y en Epicuro -por su idea del bien-, las neuronas espejo y la corteza prefrontal en Habermas -por la consideración de todos los afectados en el discurso-, etc. Aunque esto pueda sonar algo simplista, pues es un mero ejemplo relacional de las partes cerebrales y las teorías morales, sí que nos revela un dato importante: existen en el cerebro uno o varios centros de razonamiento moral.

Que los seres humanos tengamos instintos morales, que estemos capacitados cerebralmente para albergar creencias y sistemas de valores, y que tengamos zonas en nuestro sistema nervioso que gestionen diversos componentes de las teorías morales que ya conocemos es una cosa. Pero de ahí a formular que la neuroética vaya a descubrir, o haya descubierto ya, un centro neural de gestión moral universal para todos los seres humanos hay un gran paso que no se ha resuelto todavía. Se confunde muy a menudo este centro neural moral universal con otro aspecto que sí es universal: el *comportamiento cooperativo*.

Primeramente un comportamiento cooperativo no es lo mismo que un sistema moral, aunque parte de sus resultados sean lo mismo, como lo es el entendimiento mutuo de los seres humanos y su gestión de la supervivencia. Es más que razonable creer que los seres humanos hayan desarrollado evolutivamente un repertorio emocional que ayude a codificar y gestionar los estímulos ante acontecimientos de su trayectoria vital en el cerebro. De hecho ya se ha visto de qué forma las sensaciones, emociones y sentimientos influyen en nuestra conciencia y nuestra identidad, incluyendo estrategias cooperativas para que una persona tenga mayores y más largas probabilidades de sobrevivir (Damasio, 2011: 181). No hay duda de que tenemos una base genómica para cerebros capaces de producir un comportamiento cooperativo con los demás, pero eso no significa que esa misma base genómica sea la del comportamiento ético. Y si lo fuera tendría que llamarse de otra forma, porque la ética y la moral designan cuanto menos un componente vivido, aprendido y desarrollado en vida, por lo que nunca podría nacerse ya con ello. Aunque en este artículo se seguirá esta idea, cabe destacar la posición contraria seguida por algunos autores. A este respecto M. Gazzaniga, (2006: 179). expresa:

No debemos buscar una ética universal que abarque verdades absolutas, sino una ética universal que nace del hecho de ser humano, que es claramente contextual, sensible a la emoción y orientado al refuerzo de la supervivencia.

Contrariamente a esta idea, Cortina escribe como otro de los puntos clave que es necesario revisar y aclarar: «La pretensión de extraer una ética universal con contenidos morales desde estos códigos cerebrales nos deja en una situación bien embarazosa» (Cortina, 2011b: 88). Especialmente la autora argumenta por qué los códigos cerebrales hacen referencia a aquellas predisposiciones fisiológicas que el ser humano posee genéticamente y que ponen a la supervivencia -homeostasis fisiológica- en la cúspide de la pirámide de la toma de elecciones y acciones. Pero si se pretende fundamentar una ética supuestamente universal solamente a partir de esos códigos, dará como resultado una ética reducida a acciones orientadas a la supervivencia individual y del grupo social cercano, es decir, una ética basada en «imperativos hipotéticos de prudencia “si quieres sobrevivir entonces tienes que hacer Y”» (2011b: 89).

La ética, cuanto menos, es a la vez vivida y pensada. En efecto, tanto el punto de vista etimológico como el analítico de la ética y la moral, siempre nos aducen a algo pensado y vivido, nunca innato. Podemos tener predisposiciones para el desarrollo de sistemas morales, pero no un sistema moral universal gestionado por una parte cerebral. Para los clásicos la ética hacía referencia al *ethos*, residencia o morada donde se habita, que trasladado a los seres humanos sería los fundamentos de donde salen los aspectos humanos. Un carácter, una forma de ser, una segunda naturaleza,

adquirida por costumbres y no recibida. El *pathos* sí que vendría dado por la naturaleza, pero no el *ethos*. En cuanto a la moral, del latín *mos, mores* se referiría a las costumbres y al carácter, a una serie de reglas adquiridas por hábitos que configuran la personalidad humana.

El proceder humano se basa en una capacidad para evaluar lo que piensan los demás con el fin de actuar ante ellos de una determinada forma, generalmente que se considere adecuada, eso es el razonamiento cooperativo esencial, porque orienta cuanto menos nuestra conducta. Y además el ser humano tiene una serie de zonas cerebrales que ayudan a ello: las neuronas espejo, la corteza orbitofrontal, la amígdala, el surco temporal superior, las zonas de gestión emocional -núcleo parabraquial, sustancia gris periacueductal, núcleo del tracto solitario y un largo etcétera.

Es cierto que sí tenemos una base genómica para el comportamiento cooperativo, y cabe destacar al respecto las ingentes tareas y experimentos de M. Hauser y J. D. Greene, en especial hacia el estudio de la toma de decisiones morales o dilemas morales. En el caso de Greene (2004: 90-93), se demostró que aunque las personas casi siempre actuaban preservando su interés o salvando vidas con poco coste personal, había una importante diferencia entre la distancia de las circunstancias, pudiendo ser acciones personales o impersonales. Al respecto de Greene, expresa R. Dean (2010: 43-60) que los dilemas personales implican una mayor actividad en centros racionales y emocionales del cerebro –en una acción conjunta– contrariamente a las impersonales o decisiones que requieren una acción indirecta. En el caso de Hauser demostró que la toma de decisiones ante dilemas morales no aludía sólo a criterios racionales y justificados, sino que independientemente del contexto, creencias y cultura, la mayoría de los sujetos analizados tomaban decisiones parecidas ante los dilemas que él les presentaba. Sus explicaciones del porqué de sus decisiones no se basaban en un componente racional o lógico desde el que pudieran dar razones convincentes de sus decisiones. Apuesta, por tanto, que la mayoría de juicios morales son intuitivos, como expresa la siguiente cita:

Pongo de manifiesto que, contemplando nuestra psicología moral como un instinto –una capacidad, producto de la evolución que posee toda mente humana y que de manera inconsciente y automática genera juicios sobre lo que está bien y lo que está mal– podemos entender mejor por qué algunos de nuestros comportamientos y decisiones se considerarían siempre injustos, permisibles o punibles, y por qué algunas situaciones nos inducirían a pecar a los ojos de una sensibilidad impuesta por la ley, la religión y la educación (Hauser, 2008: 26).

A pesar de la postura reflejada por Hauser, el intuicismo moral es necesario pero no suficiente, pues debe añadirse a él un componente cognitivo y reflexivo sobre la acción moral, a fin de proporcionar una base de legitimidad para su aceptabilidad

racional, también ésta de constitución biológica y orientada a la supervivencia individual y grupal (Cortina 2011b, 136-148).

Llegados a este punto es interesante resaltar las críticas que la profesora Cortina ha hecho a la neuroética desde la filosofía moral y desde la tradición crítica y dialógica. En primer lugar, los investigadores no aclaran en qué consisten las convicciones éticas, es decir, intuiciones, sentimientos, instintos, juicios.¹ En segundo lugar, en dichos planteamientos se utilizan dilemas éticos y sus posibles alternativas. La vida moral no consiste solamente en resolver dilemas éticos, sino en proyectar un ideal de *vida buena*—delimitar, fundamentar y aplicar el ámbito moral. En tercer lugar, ningún código insertado en el cerebro para la supervivencia del individuo puede servir de base para las concepciones éticas usuales hoy incluso al ser humano corriente (Cortina, 2010: 133-139).

A estas tres críticas centrales sería posible unirles otras dos. Por un lado, el panorama científico está lejos de hallar respuestas claras y sistemáticas para comprender cómo funciona el cerebro de forma unitaria, y aún más de superar las enfermedades neurodegenerativas y mentales. Por otro lado, una ética que tienda solamente a buscar la universalidad borrará, a largo plazo, diferencias en diversas culturas y cosmovisiones. El intento de establecer éticas universales con el objetivo de garantizar la paz entre todos los seres humanos así como la supervivencia de la especie, entraña el peligro de convertir la convivencia pacífica no sólo en un fin importante, sino en el único y supremo. Buscar una ética guiados sólo por el criterio de su universalidad fáctica -neuronal- y no por el de lo bueno y lo justo es similar a la búsqueda de conocimiento mediante el criterio de la aceptación y no por el de la verdad (Giménez Amaya y Sánchez-Migallón, 2010: 164-168).

III. El logro del reconocimiento del plano emocional del ser humano en la concepción cerebral

El entusiasmo heredado de la tradición científica decimonónica, así como el afán de explicación universal y su autoconstitución como ciencia omniabarcadora, ha propiciado un determinismo científico que las neurociencias han asimilado notablemente. Un determinismo científico que surge cuando una ciencia consigue importantes progresos y empieza a creer que puede ser un sustituto de otras parcelas del saber humano, explicando la realidad conjuntamente desde su método, el empírico. Si bien por un lado las neurociencias han sido partícipes de un determinismo—en este caso neuronal— también han resaltado la importancia de otros elementos que

¹ Existen algunos investigadores de la neurobiología de los sentimientos que sí establecen una relación gradual para los diferentes componentes del plano afectivo-emocional del ser humano, y que trataremos más profundamente en el proyecto de tesis doctoral. Véase Damasio, A. (2011).

intervienen en la capacidad de acción y decisión del ser humano, concretamente en lo que se refiere al plano emocional.

La importancia de los sentimientos y emociones en el ser humano es amplia y profunda, pues se gestionan por mecanismos antiguos en el sistema evolutivo que garantizan con dicha gestión una mejor homeostasis tanto fisiológica como socio-cultural. Ciertas estructuras cerebrales intervienen en la formación de la propia conciencia y de la identidad del ser humano, ya que gestionan los estados corporales sentidos a partir de los cuales es posible construir un repertorio emocional, conjuntamente con la experiencia en el medio y desarrollar así sentimientos. Además los sentimientos ejercen una influencia muy importante en el proceso cognitivo porque poseen la capacidad de anticipar la evaluación de acciones y acontecimientos rápidamente gracias a su base neural y la experiencia del sujeto, facilitando así en gran medida la toma de decisiones ante situaciones parecidas o que el sujeto ya ha vivido.

Desde la perspectiva filosófica la importancia de los sentimientos es vital para la formación de valores y normas, ya que éstos sólo tendrán una base sólida en los conjuntos humanos si se llega a ellos por reconocimiento y no por imposición, siendo el reconocimiento un sentimiento con base neural. Con todo ello se evidencia en el conjunto de las ciencias humanas y empíricas un progresivo abandono de la creencia en la racionalidad fría y calculadora sin base emocional, que desterraba los sentimientos por influir negativamente en ella. El ser humano posee una racionalidad, pero ésta es en gran medida emocional, ya que los inicios de los procesos de toma de decisiones y acciones tienen lugar en estructuras que se dedican en su mayoría a la gestión de emociones y sensaciones, y que posteriormente se completan con la influencia de zonas cerebrales evolutivamente más nuevas, en las que la experiencia y el medio juegan un papel fundamental para su remodelación continua—plasticidad neuronal.

Por otro lado existe actualmente un deseo y exigencia a la neuroética por encontrar las bases neurales de una moral universal. Desde la perspectiva mostrada en este artículo ya se ha explicado que se trata de una búsqueda mal fundamentada, pues no puede existir una base neural moral universal. No debe confundirse el ser neural o cerebral con el deber moral universal. Ello no quiere decir que los seres humanos no poseamos una base genómica para el juicio moral y una capacidad innata para el desarrollo de sistemas cooperativos de supervivencia del grupo. Esta capacidad para los juicios morales está muy influenciada por un componente emocional ineludible. Desde esta perspectiva los esfuerzos de la neuroética deberían centrarse en una aclaración terminológica y en descubrir el proceso de formación neural de los juicios morales pero no en la búsqueda de una moralidad universal en sí. Las orientaciones futuras de su estudio podrían dirigirse hacia la búsqueda de la influencia emocional en el juicio moral, cosa que podría ayudar a desentrañar la

formación misma de este tipo de juicios. En efecto, los esfuerzos de la neuroética no deberían encaminarse a fundamentar aquello que no se conoce, sino que por el contrario, debería aprovechar aquello que ha podido conocer a partir de la neurofisiología para complementar la filosofía moral en lo posible.

Asimismo, y a pesar de todos los puntos débiles de crítica y análisis que se han podido apreciar en las nascentes neurociencias, y a pesar de las definiciones terminológicas, las subdivisiones analíticas y la búsqueda incesante de objetivos y resultados, se ha logrado ya un paso muy importante, una puerta abierta que, a pesar de haber tardado mucho en abrirse, nos ha permitido entrar en una nueva era para el entendimiento humano del ser mismo y de las relaciones con los demás. Esta puerta representa un verdadero giro copernicano, y es el paso de la creencia en un cerebro lineal a un cerebro dinámico.

El cerebro humano no procesa información por las funciones que le ordenemos, es decir, no es funcionalmente lineal. Tampoco codifica las imágenes por dígitos numéricos, sino que es un órgano compuesto por sistemas de redes neuronales, cada uno de ellos representando parcelas culturales. En este sentido no se parece para nada a un ordenador, sería más bien un ecosistema, pues muchos de esos sistemas establecen relaciones o bien de competencia o bien de similitud. Las representaciones mentales no son lineales, sino que están vinculadas a otras imágenes que interactúan constantemente con otras imágenes que contiene el cerebro. Tanto el aprendizaje como las experiencias de la vida van conformando en el cerebro un entramado neuronal como base biológica de todas las formas de decisión aprendidas.

Y es que a pesar de todos los avances realizados actualmente en referencia a la implicación neurobiológica de distintas zonas cerebrales en las acciones y comportamientos humanos, ha sido la filosofía a lo largo de la historia, la encargada de formar el juicio moral y el juicio político de los individuos (San Martín, 2012: 21). Sin la parte humanística de la necesaria interdisciplinariedad de la que se ha hablado anteriormente, se priva a las ciencias naturales del correcto uso que debería hacer de ellas el científico, que no es otro que ponerlas al servicio vital del ser humano, una vida que no es ajena al científico, el cual no puede escapar a todo aquel conjunto de preguntas más íntimamente humanas acerca de su existencia.

Bibliografía

- CHANGEUX, J. P. y P. RICOEUR (1999): *Lo que nos hace pensar. La naturaleza y la regla*, Barcelona, Península. [1998: *Ce qui nous fait penser: La nature et la règle*, París, Odile Jacob].
- CHURCHLAND, P. (2008): «The Impact of Neuroscience on Philosophy», *Neuron*, 60, pp. 409-411.

- (2011): *Braintrust: what neuroscience tells us about morality*, Princeton, Princeton University Press.
- CORTINA, A. (2010): «Neuroética: ¿Las bases cerebrales de una ética universal con relevancia política?», *Isegoría*, 42, pp. 129-148.
- (2011a): «Neuroética», *Diálogo filosófico*, 80, pp. 205-224.
- (2011b): *Neuroética y neuropolítica. Sugerencias para la educación moral*, Madrid, Tecnos.
- DAMASIO, A. (2010a): *El error de Descartes*, Barcelona, Crítica.
- (2010b): *Y el cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*, Barcelona, Destino.
- (2011): *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*, Barcelona, Destino.
- DEAN, R. (2010): «Does Neuroscience Undermine Deontological Theory?», *Neuroethics*, 3, pp. 43-60.
- EVERS, K. (2010): *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, Madrid, Katz. [2009: *Neuroéthique. Quand la matière s'éveille*, Luxemburgo, Odile Jacob].
- GARCÍA-MARZÁ, D. (2004): *Ética empresarial, del diálogo a la confianza*, Madrid, Trotta.
- GAZZANIGA, M. (2006): *El cerebro ético*, Barcelona, Paidós.
- GIMÉNEZ AMAYA, J. M. y S. SÁNCHEZ-MIGALLÓN, S. (2010): *De la neurociencia a la neuroética: narrativa científica y reflexión filosófica*, Navarra, Eunsa.
- GREENE, J. D., et al. (2004): «The Neural Bases of Cognitive Conflict and Control in Moral Judgment», *Neuron*, 44, pp. 389-400.
- (2009): «Dual-process morality and the personal/impersonal distinction: a reply to McGuire, Langdon, Coltheart, and Mackenzie», *Journal of Experimental Social Psychology*, 45, pp. 581-584.
- Hauser, M. (2008): *La mente moral*, Barcelona, Paidós.
- HUSSERL, E. (1991): *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*, Barcelona, Crítica. [1976: *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, La Haya, Martinus Nijhoff Publishers].
- KUHN, T. S. (1987): *La estructura de las revoluciones científicas*, Madrid, Fondo de cultura económica. [1962: *The structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press].
- MARCUS, S. y A. CHARLES (2002): *Neuroethics: Mapping the Field: Conference Proceedings, May 13-14, 2002*, San Francisco, California, Dana Press.
- POPPER, K. (1994): *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos. [1962: *The Logic of Scientific Discovery*, Londres, Hutchinson & Co. Ltd].
- ROSKIES, A. (2002): «Neuroethics for the new millenium», *Neuron*, 35, pp. 21-23.
- (2008): «Neuroimaging and inferential distance», *Neuroethics*, 1, pp. 19-30.
- (2009): «What's 'neu' in Neuroethics», en Bickle, J. (ed.) (2009): *The Oxford Handbook on Philosophy and Neuroscience*, Oxford University Press, Nueva York, pp. 454-470.

SAN MARTÍN, J. (2012): «Ciencias humanas y ciencias sociales, una relación ambigua desde la fenomenología», *Recerca. Revista de pensament i anàlisi*, 12, pp. 13-22. [DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2012.12.2> – pp. 13.22].

WEBER, M. (2009): *La ciencia como profesión*, Madrid, Biblioteca Nueva.

Artículo recibido: 03/09/2012

Solicitud de revisión: 08/11/2012

Artículo aceptado: 22/03/2013