



Artículo original

Neuroética en México: Reflexiones médicas, legales y socioculturales

Neuroethics in Mexico: Medical, legal and socio-cultural considerations

Karen Herrera-Ferrá^{a,*}, Garbiñe Saruwatari Zavala^{a,b},
Humberto Nicolini Sánchez^{a,c} y Héctor Pinedo Rivas^a

^a Asociación Mexicana de Neuroética, Naucalpan de Juárez, Estado de México, México

^b Departamento de Estudios Jurídicos, Éticos y Sociales, Instituto Nacional de Medicina Genómica, Ciudad de México, México

^c Laboratorio de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas, Instituto Nacional de Medicina Genómica, Ciudad de México, México

Recibido el 26 de febrero de 2019; aceptado el 30 de mayo de 2019

Disponible en Internet el 1 de octubre de 2019

Resumen

La neurociencia y la neurotecnología actuales han permitido un mayor conocimiento de presuntos sustratos y mecanismos involucrados en emociones, conductas, pensamientos y en la toma de decisiones morales. El uso de estas herramientas plantea preocupaciones sobre el posible mal uso, o incluso sobreuso, de la manipulación cerebral. La neuroética es la disciplina dedicada a estudiar estos temas. La neuroética en México se encuentra en una etapa naciente, por lo que se sugiere cautela en temas no reportados en la literatura internacional como factores médicos (por ejemplo, medicina prehispánica), legales (por ejemplo, marcos ambiguos en neurociencia y neurotecnología) y socioculturales (por ejemplo, etnografía, mezcla de filosofía del oeste y prehispánicas), por lo que es necesaria una reflexión con el objetivo de enfocarse en:

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: khferra@neuroeticamexico.org (K. Herrera-Ferrá).

a) el bien del paciente en un contexto cultural mexicano y b) fomentar una neuroética global, considerando la diversidad cultural neurocognitiva dentro de un marco de respeto etnográfico.

© 2019 Centros Culturales de México, A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Cultura; México; Neuroética; Neuroética global; Neurociencia; Neurotecnología

Abstract: Current neuroscience and neurotechnology have led to an increased insight in putative mechanisms involved in emotions, behaviours, thoughts, and in moral decision-making. Concerns arise on the possible misuse and/or overuse of these tools, as well as brain manipulation. Neuroethics is the discipline dedicated to study these issues. Neuroethics in Mexico is in a nascent stage, and this prompts caveats due to issues that have not been reported in the international literature, such as medical factors (e.g. pre-Hispanic medicine), legal factors (e.g. ambiguity in neuroscientific and neurotechnological frameworks), and socio-cultural factors (e.g. ethnography and the mix of western and pre-Hispanic philosophies). Hence reflection is needed in order to (a) focus on the best interests of the patients within a Mexican culture context, and (b) foster a global neuroethics, taking into account neurocognitive cultural diversity within a framework of ethnographic respect.

© 2019 Centros Culturales de México, A.C. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

Keywords: Culture; Global neuroethics; Mexico; Neuroethics; Neuroscience; Neurotechnology

Introducción

En las últimas décadas, se ha generado importante información sobre estructuras cerebrales o redes neuronales implicadas en el origen de emociones, conductas, cogniciones, conciencia y moralidad, es decir, de lo que nos hace ser *seres humanos* (Tankersley, 2011, Verplaetse, DeSchrive, Vanneste y Braeckman, 2009). Este conocimiento se produce debido a que la neurotecnología (NT) ha proporcionado a la neurociencia (NC) avanzadas herramientas para evaluar, acceder e intervenir sobre sustratos y mecanismos del cerebro (Unión Europea, 2016).

Este avanzado y rápido progreso no solo se ha trasladado a la práctica clínica para diagnóstico y tratamiento, sino que también se utiliza en el área social como potenciador neurológico, (en inglés, *neuroenhancement*) en cogniciones, emociones y motivación para mejorar la memoria, atención, empatía, confianza y el ánimo, entre otros (Busardò et al., 2016; Levy et al., 2014; Franke et al., 2013; Shook, 2012).

Incluso se ha propuesto que se puede mejorar la capacidad de amar o de enamorarse, así como la toma de decisiones morales (Earp, Sandberg y Savulescu, 2015; Persson y Savulescu, 2013). Es decir, la NC y NT (NC/T) pueden evaluar, intervenir y manipular la mente humana, lo que genera preocupaciones y retos únicos en las áreas ética, social, legal e incluso política. A partir de estas preocupaciones, nace la Neuroética (NE) en el año 2002, como una disciplina para discutir las implicaciones de la investigación, uso clínico y no clínico de la NC/T, incluyendo el mal uso o el sobreuso de estas (Safire, 2002). Si bien ya la bioética contemplaba algunos de estos desafíos, no es hasta que se enmarcan como parte de la NE cuando se han definido más específicamente las discusiones en este terreno.

Desde entonces, la NE —dividida en 2 tradiciones— se ha dedicado a estudiar la base neuronal del pensamiento moral (neuromoralidad), o *primera tradición*, y las posibles implicaciones ético-legales y sociales que se generan a partir de estos conocimientos y de su posible aplicación en el área de diagnóstico, tratamiento, habilitación o potenciamiento, o *segunda tradición* (Giordano y Gordijn, 2010). Por otro lado, también se ha enfocado en la necesidad de ser sensibles a la diversidad cultural y su ontología, ya que comúnmente las preocupaciones éticas que nacen por y para el uso de la ciencia son moldeadas por tradiciones y creencias socioculturales, y en la NE temas como la relación mente-cerebro, el significado de salud mental y de psicopatología cobran particular interés, especialmente si se busca la relatividad de un bien global y evitar una transgresión cultural; es decir, se habla de una NE global, internacional o transcultural (Herrera-Ferrá, 2018; Shook y Giordano, 2014).

Los países desarrollados cuentan con importantes proyectos para continuar desarrollando NC/T avanzada e innovadora (*Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies Initiative*) en Estados Unidos de América (The White House, 2014) y el *Human Brain Project* en la Unión Europea (Unión Europea, 2016), entre otros (Senthil, Dutka, Bingaman y Lehner, 2017; Hibar et al., 2015), lo cual se ha traducido —y se seguirá traduciendo— en un importante desarrollo neurotecnológico, conocimiento neurocientífico y rápida globalización, que incluye a países como México.

A pesar de que en los países desarrollados la NE se encuentra estratégica y exitosamente vinculada con el uso de la NC/T (Leefmann, Levallois y Hildt, 2016), en México tiene una pobre —o inexistente— presencia, estructura y desarrollo. El objetivo de este trabajo es crear conciencia en la comunidad académica de que la situación actual de la NE en México debe ser causa de consternación, ya

que actualmente existe una amplia disponibilidad, accesibilidad y utilización de la NC/T en México como herramienta médica para diagnóstico y tratamiento en el dominio clínico y de investigación (Sánchez-Escandón et al., 2016; Zenteno, Rafael, Raphael y Gabriel, 2015; Ponce-Gómez et al., 2014; Balanzar, 2010), lo que demanda que la NE esté presente como una figura académica firme y formal para poder analizar al menos: 1) que la NC/T disponible de otros países sea congruente con los objetivos de la medicina en México para evaluación, intervención clínica (pública o privada) e investigación; 2) que dicha NC/T sea accesible, de calidad y compatible con la diversidad étnica, cultural, social, económica, de sistemas de salud, seguros de gastos médicos o distribución de recursos; 3) la posibilidad de adaptar —o no— la integración y el desarrollo en México de esta disciplina en la clínica y en los proyectos de investigación en el área de la salud mental y 4) la posibilidad de que esta información ayude a fomentar una NE global y laica.

Bioética, bioética de la salud mental y neuroética

¿Por qué hablar de NE y no solo de bioética? Porque la bioética se enfoca principalmente a preocupaciones sobre el bien del paciente, respeto a la dignidad, autonomía, no malevolencia, beneficencia, justicia, etc., y sobre el mal uso o sobreuso potencial de la tecnología en aspectos centrales de inicio de vida (clonación, aborto, reproducción asistida, subrogación de útero, etc.), final y extensión de vida (eutanasia, terapia genómica, donación de órganos, etc.), así como potenciamiento mediante intervenciones médicas no terapéuticas (Agius, 2011). Por otro lado, la bioética en el área del cerebro o bioética de la salud mental (por ejemplo, psiquiatría, neurología, neurocirugía, etc.) abarca, además, aspectos sobre la capacidad mental (punto clave de discusión en el área de la salud mental) del paciente para ejercer su derecho de autonomía en el consentimiento informado, la protección de pacientes con enfermedades mentales contra mal uso o sobreuso de diagnósticos, intervenciones (psicoterapia, psicofármacos, psicocirugía, etc.) y reclutamiento en investigación, así como determinar estados de conciencia y muerte cerebral, y confidencialidad de información, entre otros. (Leefmann et al., 2016). La NE no solo aborda y extiende estas cuestiones, sino que, como ya se ha mencionado en este texto, también se enfoca en los procesos neurocognitivos involucrados en el origen y desarrollo de emociones, cogniciones, conductas y toma de decisiones morales, así como en temas de evaluación, acceso e intervención de la mente, e implicaciones y preocupaciones ético-legales y sociales (Leefmann et al., 2016; Buniak, Darragh y Giordano, 2014).

Neuromoralidad e implicaciones ético-legales y sociales

Una de las grandes preocupaciones del hombre desde las primeras civilizaciones es tratar de comprender nuestra capacidad de ser seres morales. Hoy en día se entiende al ser humano como un individuo constituido multidimensionalmente y de correlación; es decir, la epistemología de la persona humana es hermenéutica, considerando las áreas biológica, psicológica, sociocultural y filosófica. Con el gran avance neurocientífico y neurotecnológico actual, se presenta la oportunidad de estudiar los procesos cognitivos de la toma de decisiones morales (neuromoralidad); sin embargo, se debe ser cuidadoso y no caer en el error de asumir que la persona humana es solo el resultado de funciones cerebrales (por ejemplo, neuroreduccionismo). Así, la neuromoralidad estudia sustratos (anatomía) y mecanismos (fisiología) que se cree que están posiblemente involucrados en la protomoral (origen neurobiológico del pensamiento moral) (Giordano y Gordijn, 2010). Con fines prácticos y didácticos, en este texto se considerará a la moral como una serie de conductas evolutivas prosociales abordadas por la NC para ayudar a entender cómo el cerebro en animales sociales —principalmente en el ser humano— toma decisiones éticas/morales (Verplaetse et al., 2009) para abordar al menos los siguientes temas: 1) cómo las neuronas generan —o no— emociones, cogniciones o conductas; 2) la factibilidad de determinar una base de normalidad/anormalidad de emociones, cogniciones o conductas; 3) evaluar neurocientíficamente qué es la conciencia y sus diferentes estados de alteración; 4) conocer la correlación mente y cerebro; 5) estudiar si el libre albedrío es determinado o en efecto es libre y 6) analizar si la cognición moral está —o no— determinada (Leefmann et al., 2016), entre otros.

Ahora bien, el conocimiento sobre las bases neuronales para tomar decisiones morales ha sido estudiado a partir de la localización de ciertos sustratos y patrones neuronales relacionados con la toma de este tipo de decisiones; por lo tanto, a pesar de que no existe un centro o mapa moral cerebral, hay diversas áreas posibles asociadas a la toma de decisiones morales (tabla 1) (Avram et al., 2014; Fumagalli y Priori, 2012; Tankersley, 2011; Verplaetse et al., 2009; Sinnott-Armstrong, 2008). Esto indica que no hay un absolutismo o un núcleo moral sino más bien una *serie de correlaciones* entre diversas áreas, las cuales reflejan la existencia de patrones comunes establecidos; es decir, redes neuronales implicadas en la capacidad del ser humano de ser un *ser moral*.

Se sabe que estos sustratos y mecanismos neuronales presentan una variación adaptativa- evolutiva en el cerebro (neuroecología) (Riffell y Rowe, 2016) mediante

Tabla 1

Algunos de los presuntos sustratos y mecanismos implicados en la toma de decisiones morales

Estructura	Función
Amígdala	Evalúa objetos neutros como buenos o malos según estén asociados a castigo o recompensa
Corteza prefrontal Ventrolateral	Reacción cognitiva a emociones de otros
Caudado	Recompensa y cooperación
Formación Hipocampal	Memoria. Se activa en dilema moral en tercera persona. Involucrado en la teoría de la mente para entender emociones y conductas de otros
Cingulado anterior	Sensaciones negativas → motivo de evaluación
Ínsula (anterior)	Detecta expresiones de «molestia» y reconocimiento de transgresiones
Corteza cingular posterior	Proceso autorreferencial. Se activa en dilema moral en primera persona
Lóbulo parietal inferior	Perspectiva cognitiva en tercera persona. Se activa en decisiones morales basadas en reglas
Corteza orbitofrontal	Castigo/recompensa, reconoce visualmente situaciones morales
Precuneus	«Discernimiento». Proceso autorreferencial
Corteza prefrontal dorsolateral (derecha)	Valoración de justicia, integra emoción con cognición
Sulcus temporal superior	Detección de intención
Corteza prefrontal medial	Autorreferencia y formación de constructos. Procesamiento emocional. Se activa en dilemas morales en primera y tercera persona. Empatía
Unión temporoparietal	Aspectos de procesamiento social o teoría de la mente. Se activa en dilema moral en primera persona. Cognición basada en perspectiva (p. ej. distanciamiento emocional; actor vs. observador)

Fuente: [Avram et al., 2014](#); [Fumagalli y Priori, 2012](#); [Tankersley, 2011](#); [Verplaetse et al., 2009](#); [Sinnott-Armstrong, 2008](#).

procesos cognitivos que se dan gracias a la neuroplasticidad cerebral, y que son el resultado de la interpretación individual de estímulos recibidos por el sistema interno (endocrino, hambre, sed, etc.) y el sistema social, natural y externo ([Reisenman y Riffel, 2015](#); [Buchanan, Grindstaff y Pravosudov, 2013](#)). Este proceso desarrolla o mantiene habilidades cognitivas efectivas para maximizar el desempeño conductual en un contexto particular. Es, básicamente, el estudio de la interacción de las neuronas durante el desarrollo y de las que son competentes para la sobrevivencia (darwinismo neuronal); por lo tanto, la neuroecología unifica principios de diversas disciplinas (etología, neurociencia, bioquímica, filogenia, etc.), para integrar el estudio que abarca desde los aspectos biomoleculares de la neurona hasta su impacto en la comunidad ([Buchanan et al., 2013](#); [Giordano y Gordijn, 2010](#)). La neuroecología puede generalizarse, en teoría, a todas las especies de animales. Por ejemplo, se han descrito implicaciones ecológicas y evolutivas secundarias a exposición crónica al estrés, como la capacidad de resiliencia ([Buchanan et al., 2013](#)), conductas

adaptativas mediadas por glutamato en caso de inanición aguda (Roy, 2016) y otras conductas, como rasgos de personalidad (impulsividad, conductas proactivas, neofilia/fobia, persistencia, etc.) (Sih y Del Giudice, 2012).

Ahora bien, la NE también analiza y estudia cuestionamientos e implicaciones éticos, legales, sociales e incluso políticos y de normativa como, por ejemplo, 1) la validez y el valor del uso de la NC/T; 2) temas de privacidad de información versus seguridad social (diagnósticos psiquiátricos, como algunos trastornos parafílicos, neuroimágenes/marcadores relacionados con la violencia, etc.); 3) reconocimiento y aceptación de capacidades y límites de la NC/T; 4) mitigar sintomatología neuro-psiquiátrica versus manipular conductas, emociones o cogniciones no patológicas, e incluso toma de decisiones morales; 5) respeto de la diversidad cognitiva y cultural; 6) intervenciones NC/T con información parcial o desconocida y 7) el neuroreduccionismo versus la dimensión humana, etc. (Leefmann et al., 2016; Buniak et al., 2014).

Por otra parte, en países como Estados Unidos de América, la aplicación de la NC/T, además de clínica y social, abarca temas o aspectos de seguridad nacional, inteligencia y defensa militar avanzada e innovadora (Department of Defense, 2013), lo que genera una amplia gama de líneas de investigación, análisis y discusión de cuestionamientos neuroéticos.

México se encuentra en el proceso global de integración y desarrollo de la NE y, por lo tanto, se debe considerar la posible adecuación de la teoría, ya descrita en países desarrollados, al muy particular contexto médico, legal y étnico-sociocultural, para utilizar los avances de NC/T con precaución y una preparación responsable, estructurada, formal y colaborativa para el *bien del paciente mexicano*.

La neuroética en México: Consideraciones médicas

En México, las áreas neuropsiquiátricas que mayormente utilizan NC/T en el contexto clínico y de investigación son (Colmenero, 2017; Calderón-Garcidueñas et al., 2016; Fernández et al., 2016; Pérez-de la Torre et al., 2016; Pérez-Ortega et al., 2016; Sánchez-Escandón et al., 2016; Shein-Szydlo et al., 2016; Téllez, Sánchez-Jáuregui, Juárez-García y García-Solís, 2016; Almeida Montes y Prado Alcántara, 2015; De la Fuente-Sandoval et al., 2015; Herrera-Ruiz et al., 2015; Jiménez et al., 2015; Orjuela-Rojas, Martínez-Juárez, Ruiz-Chow y Crail-Meléndez, 2015; San-Juan et al., 2015;

González-Hernández y Condés-Lara, 2014; Grupo Centro Ericksoniano de México, 2014; Fernando, Marcial y Alonso, 2013; Jiménez et al., 2013; Camarena, González, Hernández y Caballero, 2012; Balanzar, 2010; Velasco et al., 2008):

- Dolor
- Alzheimer
- Parkinson y trastornos del movimiento
- Migraña
- Epilepsia
- Neurocisticercosis
- Episodio depresivo mayor
- Trastornos de alimentación
- Trastorno obsesivo compulsivo
- Adicciones
- Esquizofrenia
- Estrés postraumático
- Manipulación cognitiva:
- 1. Terapia cognitivo-conductual
- 2. Psiconeurofarmacología
- 3. Psicocirugía
- 4. Neuromodulación/manipulación: estimulación magnética transcraneal, estimulación eléctrica transcraneal y estimulación profunda cerebral
- 5. *Biofeedback* y *neurofeedback*
- 6. Medicina prehispánica (ayahuasca, hierba de San Juan, etc.)
- 7. Otras técnicas paracientíficas no reguladas (ej. hipnosis, regresiones, etc.)

Esta amplia gama de recursos NC/T actualizados (por ejemplo, estimulación magnética transcraneal, estimulación profunda cerebral, etc.) o desactualizados (por ejemplo, hipnosis) que se utilizan tanto en la clínica como en la investigación formal e informal en México es moldeada por los contextos legales, socioculturales, económicos, políticos e incluso de corrupción —como se ha descrito que sucede en otros países y culturas ([Lancet, 2007](#))—. Sin embargo, existen además otros temas y preocupaciones nacionales que no se han discutido en la literatura de otros países; por ejemplo, temas como la neurocisticercosis y el uso de la medicina prehispánica ([Herrera-Ferrá, Salles y Cabrera, 2018](#)).

La neuroética en México: Consideraciones legales

La utilidad práctica de la NE en México en una primera instancia radica en analizar cuestionamientos ético-legales y sociales de la salud mental, tanto en el área clínica como en la de investigación y, de este modo, detectar posibles líneas de investigación encaminadas a realizar una adaptación sociocultural responsable. El [marco jurídico \(2017\)](#) en México, al igual que en diversos países, expone una pobre especificidad sobre la salud mental tanto en el *área clínica* como en el *área de investigación*. Esto denota la insuficiente visibilización que existe en diversas partes del mundo sobre los derechos de las personas con enfermedades mentales.

En el país, el ámbito clínico y el de investigación se encuentran regidos por la Ley General de Salud ([D.O.F., 1984](#)) y sus respectivos reglamentos, por normas oficiales mexicanas y por circulares, acuerdos y otros instrumentos emitidos por los órganos del sector salud, entre ellos, la Comisión Nacional de Bioética (CONBIOÉTICA) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

En el *área clínica* de la salud mental, la Ley General de Salud sólo se refiere al derecho de la persona a recibir tratamientos efectivos, a la protección de los derechos humanos, respeto a su dignidad y a sus antecedentes culturales ([D.O.F., 2015](#)) (Secretaría de Salud S/F) ([D.O.F., 2013](#); [D.O.F., 2011](#)) sin embargo, al no contar con una definición sobre los trastornos mentales y de comportamiento, la Ley General de Salud queda sujeta a interpretación subjetiva, lo que puede dificultar la delimitación de los derechos del destinatario de la norma, la delimitación de responsabilidades médicas, la planeación de políticas públicas o las prestaciones específicas de atención en los diversos subsistemas de salud: hospitales públicos de la Secretaría de Salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Protección Social en Salud (Seguro Popular), hospitales privados y seguros médicos (artículos 3.º frac. VI; 27, frac. VI; 37; título tercero, capítulo VI, artículos 72-77). El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Prestación de Servicios de Atención Médica ([D.O.F. Reglamento, 1986](#)), por su parte, solo contiene las disposiciones de tipo administrativo para la prestación de diversos servicios, entre ellos, los de salud mental, pero no se refiere a los aspectos éticos de la atención a los usuarios de servicios de salud mental.

A los pacientes con enfermedades mentales, el Derecho suele colocarlos en el espectro de la incapacidad legal con la finalidad de proteger sus intereses, los cuales

pueden ser de diversas índoles: integridad de su persona, asegurarles prestaciones de salud o laborales específicas por su condición o, inclusive, velar por sus derechos patrimoniales. Pero existe una frontera difusa entre «incapacidad» y «discapacidad». En este sentido, se podría esperar que la Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad, junto con su Protocolo Facultativo ([Naciones Unidas, 2006](#)), firmados y ratificados ambos por México, brindarían más elementos para el trato a este tipo de pacientes ([D.O.F., 2008](#)). Aunque en estos instrumentos se proclaman diversos principios éticos como el respeto a la dignidad, la no discriminación, la participación y la inclusión plenas y el respeto a la evolución de las facultades de los niños y las niñas con discapacidad, consideramos que no articulan diversos puntos que permitan el análisis de la discapacidad desde la NE.

En cuanto al ámbito de *investigación*, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud ([D.O.F. Reglamento, 1987](#)) contiene un apartado específico sobre la investigación con menores de edad o incapaces, rubro en el que se interpreta que quedan incluidos los adultos con alguna enfermedad mental. Se establece que podrán participar en un proyecto de investigación no solo con el requisito del consentimiento de sus padres o representantes legales, sino también con su aceptación para participar, en la medida en que su capacidad mental y estado psicológico lo permitan. Ni la Ley General de Salud ni el Reglamento en materia de Investigación especifican la obligatoriedad de determinar capacidades, límites o implicaciones de la NC/T en esta área, ni de su uso diagnóstico, de intervención, potenciamiento ni manipulación.

El único instrumento dirigido exclusivamente a la salud mental es la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA2-2014, para la prestación de servicios de salud en unidades de atención integral hospitalaria médico-psiquiátrica ([D.O.F., 2015](#)) que contempla aspectos de protección de los derechos humanos, sobre todo, con relación al consentimiento informado tanto para procedimientos médicos como quirúrgicos con fines diagnósticos, terapéuticos, rehabilitatorios, paliativos o para participación en la investigación, aunque no aborda específicamente el tema de la NE. El numeral 9.11. establece el derecho del paciente a recibir atención multidisciplinaria de manera ética y con apego a las disposiciones internacionales aplicables a nuestro país en materia de derechos humanos. En este sentido, en la atención de los pacientes en las unidades de atención integral médico-psiquiátrica, debería tomarse en consideración el enfoque de la NE, para que realmente sea multidisciplinaria.

Cabe resaltar que la Guía Nacional para la Integración y el Funcionamiento de los Comités Hospitalarios de Bioética ([CONBIOÉTICA Comités de bioética, 2015](#)) es

el único documento que a la letra señala: «los dilemas éticos que surgen al principio y final de la vida son temas de consulta y deliberación frecuente dentro de los comités hospitalarios de bioética, así como también los aspectos relacionados con la neuroética [. . .]» (Apartado «Importancia de los comités hospitalarios de bioética», p. 12). Aunque esta mención es un avance notable para la disciplina, aún no hay un reconocimiento oficial, ni normativa específica ni políticas públicas para el contexto mexicano. Un ejemplo de esto es que en el Programa Sectorial de Salud 2013-2018 (D.O.F, 2013), únicamente se establecieron acciones programáticas dirigidas hacia la atención de pacientes con trastornos mentales o psiquiátricos, sin diseñar acciones o estrategias encaminadas a abordar los aspectos éticos de la salud mental desde la perspectiva de la NE.

En contraste, la Guía Nacional para la Integración y el Funcionamiento de los Comités de Ética en Investigación (CONBIOÉTICA Comités de investigación, 2016), tanto en sus versiones 2016 (5.^a edición) y 2018 (6.^a edición), no contempla las implicaciones ni consideraciones de la NE como los usos, dimensiones, efectos y discernimiento sobre el cómo, por qué, cuándo, dónde y en quién pueden llevarse a cabo ciertos procedimientos, o si algunas NT deben o no utilizarse para maximizar beneficios y minimizar daños en contextos particulares. Esto llama la atención cuando el ámbito en el que más se está avanzando en la aplicación de NC/T en el mundo es, precisamente, el de la investigación.

Otra realidad de gran consternación en México es que, de acuerdo con las cifras sobre el registro en la instancia correspondiente, que es la CONBIOÉTICA, de los comités hospitalarios de bioética y de los comités de ética en investigación, se puede afirmar que hay un subregistro de ellos o, en el peor escenario, una inexistencia de este tipo de instancias deliberativas en las unidades médicas del país (CONBIOÉTICA Registros emitidos, 2017). Muestra clara de esto es que solo 466 hospitales, entre 3.976 unidades médicas censadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cuentan con un comité hospitalario de bioética registrado ante CONBIOÉTICA (Secretaría de Salud, 2011). Esta falta de voluntad política en el área de la salud y de supervisión ética en las instituciones predispone a que se realicen en México procedimientos no permitidos en otros países, lo que supone un precedente importante sobre la necesidad de supervisar el uso de NC/T para tratar de minimizar potenciales riesgos e implicaciones neuroético-legales y sociales.

Neuroética en México: Implicaciones étnico-socioculturales

México tiene una enorme riqueza étnico-sociocultural caracterizada por una histórica mezcla de filosofía, creencias y tradiciones occidentales y prehispánicas. Hoy en día existen más de 230 lenguas indígenas en distintas regiones, como la de los mayas, nahuas, otomíes, huastecos, pames, totonacos, purépechas, huave, etc. (INEGI, 2010) y cerca de un millón de personas no hablan español (INEGI, 2010).

El respeto a esta diversidad neurocognitiva en temas como la relación mente-cerebro nos obliga a hacer consideraciones sobre la percepción cultural de conceptos como salud mental o trastorno mental, identidad personal, identidad cultural, o bien, sobre el uso de la NC/T para diagnóstico o tratamiento de trastornos neuropsiquiátricos (por ejemplo, aceptación, rechazo o estigma) e incluso de potenciamiento cognitivo (*neuroenhancement*). Por ejemplo, según datos de la *Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología* realizada por el INEGI en el 2013, el 70,43% de la población encuestada refiere que confía más en la fe que en la ciencia y el 56,05% considera que el desarrollo tecnológico fomenta un estilo de vida artificial y deshumanizado; así mismo, el 75,2% cree que existen medios adecuados para el tratamiento de enfermedades que la ciencia no reconoce, como la acupuntura, homeopatía, quiropráctica y *limpias* (rituales característicos del chamanismo) (INEGI, 2013). Estos datos indican que un porcentaje significativo de la población en México percibe que la condición humana puede estar amenazada por la ciencia y la tecnología, y esto genera una tendencia a jerarquizar medios no científicos en el área de la salud.

Estos son solo algunos aspectos socioculturales que moldean la NE en México y que deben ser analizados, no solo para el bien del paciente mexicano, sino también para entender una NE global o transcultural.

Conclusión: Desarrollo responsable de la neuroética en México

El gran avance de la NC/T se debe, en gran parte, a proyectos de países desarrollados que han impulsado la investigación del cerebro humano y su relación con la mente. Como resultado, se ha generado una rápida globalización de la NC/T y es de esperar que México sea parte de ella como un consumidor constante y real, principalmente en el área médica. Sin embargo, un acto verdadero de globalización debe ser abordado de manera responsable por México, integrando académicamente a la NE con el uso de la NC/T en las áreas clínicas y de investigación.

Un punto importante por considerar es que México, como país latinoamericano, tiene una cultura y personalidad *sui generis*, y es de esperar que algunas preocupaciones neuroéticas, legales, sociales, culturales e incluso políticas, puedan diferir de la comunidad internacional. Por lo tanto, estas posibles diferencias deben ser detectadas, descritas, analizadas y reportadas por académicos mexicanos, y debe hacerse de manera unificada, enfocándose no solo en una coordinación sino también en una colaboración interdisciplinaria para ofrecer una divulgación metodológica, ampliamente disponible, comprensible e inmediata. Es decir, la NE en México y para México no puede ser una simple traducción de los escritos internacionales: hay que considerar una posible adaptación local para lograr un desarrollo responsable de la disciplina.

Este desarrollo deberá ser incluyente de diversas posturas bioéticas (desde el personalismo hasta el utilitarismo) dentro de un contexto laico y respetuoso, con el objetivo de lograr un análisis real —y no ideal ni utópico— que refleje el entendimiento, preocupación, sensibilidad y adecuación al contexto real clínico y de investigación, y que acompañe de manera certera al avance de la neurociencia y de su aplicación a nuestro país.

La NE en México debe promover la productividad académica (publicaciones, congresos, etc.), sobre todo, con temas de preocupación nacional y facilitar la divulgación, desarrollo y proyección de la esta disciplina, no solo en el ámbito académico, sino también al público en general. Así mismo, la NE también debe proponer y ayudar a elaborar políticas públicas para regular el uso de la NC/T.

La Asociación Mexicana de Neuroética tiene como objetivo abarcar estos retos para que la NE esté a la altura de los estándares internacionales desde su inicio, para, por un lado, satisfacer las demandas nacionales con recursos intelectuales adecuados y, por otro, colocar a la NE mexicana dentro de la comunidad internacional y así, ser parte proactiva de la agenda internacional en la globalización de esta disciplina.

Algunos ejemplos concretos en los que la Asociación Mexicana de Neuroética está trabajando para cumplir estos objetivos incluyen abarcar 2 plataformas: la académica y la social. En el área académica, los esfuerzos se han enfocado en conferencias y cursos dirigidos a las comunidades científica, médica, bioética, legal y filosófica, principalmente. Así mismo, se colabora con otros grupos académicos, como la Academia Nacional Mexicana de Bioética. En el área social, se ha enfocado en dar conferencias en escuelas de educación media y redes sociales. En el ámbito internacional, se participa con la International Neuroethics Society mediante

su *Ambassadors Program* y con el Centro de Investigación Filosófica (Argentina), entre otros.

Actualmente la NE en México no es obligatoria y todos los aspectos éticos de la utilización clínica y de investigación de la NC/T son abordados por la bioética/ética. Sin embargo, este abordaje no es suficiente, ya sea por el déficit en recursos económicos o en recursos humanos, por lo que creemos que involucrar a académicos con interés específico en la NE pudiera ser un apoyo y un complemento para la bioética en el área de la salud mental.

En resumen, consideramos que el punto clave para la integración, divulgación y desarrollo formal de la NE en México deberá ser un proceso educativo y en consonancia con la medicina, que respete la diversidad étnica y cultural, y que participe activamente con las comunidades nacionales e internacionales para ampliar el cuerpo global de NE mediante la inclusión formal de México.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de interés. Esta investigación no recibió financiamiento alguno del sector público, comercial o de organizaciones sin fines de lucro.

Referencias

- Agius, E. (2011). Biotechnology and human dignity: A European perspective. *Human Reproduction & Genetic Ethics*, 17(2), 155–184.
- Almeida Montes, L. G. y Prado Alcántara, H. (2015). Persistent decrease in alpha current density in fully remitted subjects with major depressive disorder treated with fluoxetine: A prospective electric tomography study. *International Journal of Psychophysiology*, 96(3), 191–200.
- Avram, M., Henning-Fast, K., Bao, Y., Pöppel, E. y Reiser, M. (2014). Neural correlates of moral judgments in first- and third-person perspectives: Implications for neuroethics and beyond. *BioMedCentral*: <https://bmcneurosci.biomedcentral.com/>, 1(15), 39.
- Balanzar, G. G. (2010). Neurosurgery in Mexico. *World of Neurosurgery*, 74(1).
- Buchanan, K. L., Grindstaff, J. L. y Pravosudov, V. V. (2013). Condition-dependence, developmental plasticity, and cognition: Implications for ecology and evolution. *Trends in Ecology Evolution*, 28(5), 290–296.
- Buniak, L., Darragh, M. y Giordano, J. (2014). A four-part working bibliography of neuroethics: Overview and reviews defining and describing the field and its practices. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 9(9).
- Busardò, F. P., Kyriakou, C., Cipolloni, L., Zaami, S. y Frati, P. (2016). From clinical application to cognitive enhancement: The example of methylphenidate. *Current Neuropharmacology*, 14(1), 17–27.
- Calderón-Garcidueñas, L., Reynoso-Robles, Vargas-Martínez, J., Gómez -Maqueo, A., Pérez-Guillé, B., Mukherjee, P. S., . . . y González-Maciel, A. (2016). Prefrontal white matter pathology in air pollution exposed

- Mexico City young urbanites and their potential impact on neurovascular unit dysfunction and the development of Alzheimer's disease. *Environmental Research*, 146, 404–417.
- Camarena, B., González, L., Hernández, S. y Caballero, A. (2012). SLC6A4 rare variant associated with eating disorders in Mexican patients. *Journal of Psychiatric Research*, 46(8), 1106–1107.
- Colmenero, G. R. (2017). *Ayahuasca México.com* [consultado 15 abril 2017]. Disponible en: <http://ayahuascamexico.com/index.php/articulos/item/55-curacion-psicologica-con-ayahuasca-procesos-que-hemos-visto>.
- Comisión Nacional de Bioética (CONBIOÉTICA). (2015). Guía nacional para la integración y funcionamiento de los comités hospitalarios de bioética. México.
- CONBIOÉTICA. (2016). Guía nacional para la integración y el funcionamiento de los comités de ética en investigación. México.
- CONBIOÉTICA. (2017). Registros emitidos comités hospitalarios de bioética [consultado 26 abril 2017]. Disponible en: CONBIOÉTICA: http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/Listados.Comites/2017/Registros_emitidos_para_CHB_Marzo.pdf.
- Department of Defense. (2013). Neurobiology of aggression: Implications to deterrence. Washington DC: Strategic Multilayer Publication.
- Diario Oficial de la Federación (D.O.F.). (14 mayo 1986). Reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestación de servicios de atención médica. México.
- D.O.F. (7 febrero 1984). Ley General de Salud. México.
- D.O.F. (6 enero 1987). Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. México [consultado 19 marzo 2017]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf.
- D.O.F. (16 noviembre 1995). NOM-025-SSA2-1994. Para la Prestación de Servicios de Salud en Unidades de Atención Integral Hospitalaria Médico-Psiquiátrica. México.
- D.O.F. (5 febrero 2008). Decreto Promulgatorio de la convención de los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo. México.
- D.O.F. (5 agosto 2011). Reforma a diversos artículos sobre salud mental de la Ley General de Salud México [consultado 13 marzo 2017]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5224260&fecha=14/12/2011.
- D.O.F. (12 diciembre 2013). Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Salud 2013-2018. México.
- D.O.F. (Decreto 4 noviembre 2015). Decreto de reforma al artículo 73 de la Ley General de Salud. México. [consultado 19 marzo 2017]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgs/LGS_ref95_04nov15.pdf.
- De la Fuente-Sandoval, C., Reyes-Madrigal, F., Mao, X., León-Órtiz, P., Rodríguez-Mayoral, E., et al. (2015). Cortico-striatal GABAergic and glutamatergic dysregulations in subjects at ultra-high risk for psychosis investigated with proton magnetic resonance spectroscopy. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 19(3), pyv105.
- Earp, B. D., Sandberg, A. y Savulescu, J. (2015). The medicalization of love. *Camb Q Healthc Ethics*, 24(3), 323–336.
- Unión Europea. (2016). The human brain project [consultado 6 enero 2018]. Disponible en: <https://www.humanbrainproject.eu/2016-overview>.
- Fernández, T., Bosch-Bayard, J., Harmony, T., Caballero, M. I., Díaz-Comas, L., Galán, L., . . . y Otero-Ojeda, G. (2016). Neurofeedback in learning disabled children: Visual versus auditory reinforcement. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 41(1), 27–37. Biofeedback.
- Fernando, R. F., Marcial, A. J. y Alonso, M. B. (2013). The development of pediatric neurosurgery in Mexico. *Childs Nerv Syst*, 29(2), 175–179.

- Franke, A. G., Bagusat, C., Dietz, P., Hoffman, I., Simmon, P., Simmon, P., Ulrich, R. y Lieb, K. (2013). Use of illicit and prescription drugs for cognitive or mood enhancement among surgeons. *Biomedcentral Medicine*, 11(102).
- Fumagalli, M. y Priori, A. (2012). Functional and clinical neuroanatomy of morality. *Brain*, 135(Pt 7), 2006–2021.
- Giordano, J. y Gordijn, B. (2010). *Scientific and philosophical perspectives in neuroethics*. Nueva York: Cambridge University Press.
- González-Hernández, A. y Condés-Lara, M. (2014). The multitarget drug approach in migraine treatment: the new challenge to conquer. *Headache*, 54(1), 197–199.
- Grupo Centro Ericksoniano de México. (2014). Hipnosis.com. [consultado 15 febrero 2017]. Disponible en: <http://hipnosis.com.mx/terapias.html>.
- Herrera-Ferrá, K., Salles, A. y Cabrera, L. (2018). Global neuroethics and cultural diversity: Some challenges to consider. *The Neuroethics Blog* [consultado 10 abril 2018]. Disponible en: <http://www.theneuroethicsblog.com/2018/04/global-neuroethics-and-cultural.html>.
- Herrera-Ferrá, K. (2018). *CONBIOÉTICA. Neurociencia y neuroética. Videoconferencias*. <https://www.youtube.com/watch?v=acm8t-Eq4LY&feature=em-uploademail>.
- Herrera-Ruiz, M., López-Rodríguez, R., Trejo-Tapia, T., Domínguez-Mendoza, B. E., González-Cortazar, M., Tortoriello, J. y Zamilpa, A. (2015). A new furofuran lignan diglycoside and other secondary metabolites from the antidepressant extract of *Castilleja tenuiflora* Benth. *Molecules*, 20(7).
- Hibar, P. H., Stein, J. L., Renteria, M. E., Arias-Vasquez, A., Desrivieres, D., Toro, R. y ... (2015). Common genetic variants influence human subcortical brain structures. *Nature*, <http://dx.doi.org/10.1038/nature14101>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Clasificación de lenguas indígenas 2010 [consultado 10 marzo 2018]. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825064617.pdf.
- INEGI. (2013). Encuesta sobre la Percepción pública de la ciencia y la tecnología (ENPECYT) 2013 [consultado 4 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2013/>.
- Jiménez, F., Nicolini, H., Lozano, A. M., Piedimonte, F., Salín, R. y Velasco, F. (2013). Electrical stimulation of the inferior thalamic peduncle in the treatment of major depression and obsessive compulsive disorders. *World of Neurosurgery*, 80(3-4).
- Jiménez, F., Soto, J. E., Velasco, F., Andrade, P., Bustamante, J. J., Gómez, P., ... y Carrillo-Ruiz, J. D. (2015). Bilateral cingulotomy and anterior capsulotomy applied to patients with aggressiveness. *Epilepsy and Behavior*, 51, 176–181.
- The Lancet (2007). Series From The Lancet Journals: Global Mental Health 2007. [consultado 6 enero 2018]. Disponible en: <https://www.thelancet.com/series/global-mental-health>.
- Leefmann, J., Levallois, C. y Hildt, E. (2016). Neuroethics 1995-2012. A bibliometric analysis of the guiding themes of an emerging research field. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(336).
- Levy, N., Douglas, T., Kahane, G., Terbeck, S., Cowen, P., Hewstone, M. y Savulescu, J. (2014). Are you morally modified? *Philosophy, Psychiatry and Psychology*, 21(2), 111–125.
- Marco jurídico (n.d.). Secretaría de Salud. [consultado 17 abril 2017]. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/pasm_cap5.pdf.
- Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. , 13 de diciembre de.
- Orjuela-Rojas, J. M., Martínez-Juárez, I. E., Ruíz-Chow, A. y Crail-Meléndez, L. (2015). Treatment of depression in patients with temporal lobe epilepsy: A pilot study of cognitive behavioral therapy vs. selective serotonin reuptake inhibitors. *Epilepsy and Behavior*, 51, 176–181.

- Pérez-Ortega, G., González-Trujano, M. E., Ángeles-López, G. E., Brindis, F., Vibrans, H. y Reyes-Chilpa, R. (2016). *Tagetes lucida* Cav.: Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of its tranquilizing properties. *Journal of Ethnopharmacology*, 181, 221–228.
- Pérez-de la Torre, R., Calderón-Vallejo, A., Morales-Briseño, H., Gallardo-Ceja, D., Carrera-Pineda, R., Guinto-Balazar, G., . . . y Cuevas-García, C. (2016). Deep brain stimulation in Parkinson's disease. Preliminary outcomes. *Revista de Medicina del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 54(2), S124–S131.
- Persson, I. y Savulescu, J. (2013). Getting moral enhancement right: The desirability of moral bioenhancement. *Bioethics*, 27(3), 124–131.
- Ponce-Gómez, J. A., Ortega-Porcayo, L. A., Soriano-Barón, H. E., Sotomayor-González, A. y Arriada-Mendicoa, A. (2014). Evolution from microscopic transoral to endoscopic endonasal odontoidectomy. *Neurosurg Focus*, 37(4.).
- Reisenman, C. y Riffel, J. (2015). The neural bases of host plant selection in a neuroecology framework. *Frontiers in Physiology*, 6, 229.
- Riffel, J. A. y Rowe, A. H. (2016). Neuroecology: Neural mechanisms of sensory and motor processes that mediate ecologically relevant behaviors: An introduction to the symposium. *Integrative and Comparative Biology*, (5), 853–855. <http://dx.doi.org/10.1093/icb/icw109>
- Roy, M. A. (2016). AMPK acts as a molecular trigger to coordinate glutamatergic signals and adaptive behaviours during acute starvation. *Elife*, 19, e16349.
- Sánchez-Escandón, O., Arana-Lechuga, Y., Terán-Pérez, G., Ruíz-Chow, A. y Gonzáles-Robler, R. (2016). Effect of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on sleep pattern and quality of life in patients with focal epilepsy. *Sleep Med*, 20, 37–40.
- Safire, W. (2002). Neuroethics: Mapping the field. *The DANA Foundation* [consultado 14 mayo 2015]. Disponible en: http://www.dana.org/Cerebrum/2002/Neuroethics...Mapping_the_Field/.
- San-Juan, D. M., Morales-Quezada, L., Orozco-Garduño, A. J., Alonso-Vanegas, M. y González-Aragón, M. F. (2015). Transcranial direct current stimulation in epilepsy. *Brain Stimulation*, 8(3), 455–464.
- Senthil, G., Dutka, T., Bingaman, F. y Lehner, T. (2017). Genomic resources for the study of neuropsychiatric disorders. *Molecular Psychiatry*, <http://dx.doi.org/10.1038/mp.2017.29>
- Shein-Szyldo, J., Sukhodolsky, D. G., Kon, D. S., Tejeda, M. M., Ramírez, E. y Ruchkin, V. (2016). A randomized controlled study of cognitive-behavioral therapy for posttraumatic stress in street children in Mexico City. *Journal of Traumatic Stress*, 29(5), 406–414.
- Shook, J. y Giordano, J. (2014). A principled and cosmopolitan neuroethics: Consideration for international relevance. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 9(1.).
- Shook, J. (2012). Neuroethics and the possible types of moral enhancement. *AJOB Neuroscience*, 3(4), 3–14.
- Sih, A. y Del Giudice, M. (2012). Linking behavioural syndromes and cognition: A behavioural ecology perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B: Biological Science*, 367(1603.).
- Sinnott-Armstrong, W. (2008). *Moral Psychology: The neuroscience of morality: Emotion, brain disorders, and development*. Cambridge: MIT press.
- Secretaría de Salud, Observatorio del desempeño hospitalario. (2011). Secretaría de Salud. [consultado 9 abril 2017]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58337/ODH_2011.pdf.
- Tankersley, D. (2011). Neuromorality. *Philosophy, Psychiatry & Psychology*, 18(4), 367–369.
- Téllez, A., Sánchez-Jáuregui, T., Juárez-García, D. M. y García-Solís, M. (2016). Breast biopsy: The effects of hypnosis and music. *Int J Clin Exp Hypn.*, 64(4), 456–469. <http://dx.doi.org/10.1080/00207144.2016.1209034>
- The White House. (30 septiembre 2014). The White House [consultado 6 enero 2016]. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/share.brain-initiative/>.
- Velasco, F., Argüelles, C., Carrillo-Ruiz, J. D., Castro, D., Jiménez, F. y Velasco, M. (2008). Efficacy of motor cortex stimulation in the treatment of neuropathic pain: A randomized double-blind trial. *Journal of Neurosurgery*, 108(4), 698–706.

- Verplaetse, J., DeSchrive, J., Vanneste, S. y Braeckman, J. (2009). *The moral brain: Essays on the evolutionary and neuroscientific aspects of morality*. Nueva York: Springer.
- Zenteno, M., Rafael, M. S., Raphael, A. H. y Gabriel, A. C. (2015). Contralateral transvenous approach and embolization with 360° Guglielmi detachable coils for the treatment of cavernous sinus dural fistula. *Asian Journal of Neuroscience*, 10(1.).