

Neuroética. Ética de la neurociencia

Dr Humberto Oscar Chade

Profesor Emérito, Universidad Nacional de Cuyo, Universidad del Aconcagua. Mendoza, Argentina.

Resumen

Actualización del extenso y variado concepto de la neuroética. Se discute la responsabilidad profesional, tanto de médicos como de otros profesionales vinculados con las diversas ramas de la neurociencia, relacionados con la salud y la enfermedad de los pacientes afectados de un proceso que comprometa al sistema nervioso central o periférico. Se analiza el espectro amplio de la neurociencia y su vinculación con la neurotecnología. Se enumeran los diversos tipos de iatrogenia. Descripción de cuatro pacientes en estado vegetativo y muerte cerebral. Se plantea la actitud y responsabilidad del profesional médico analizando y discutiendo el enfoque terapéutico correspondiente. Se recuerdan las desviaciones de la neuroética durante el período nazi, antes y durante la Segunda Guerra mundial. Se mencionan situaciones médicas especiales que plantean aspectos neuroéticos.

Palabras claves. Neuroética, neurociencia, neurotecnología, iatrogenia, estado vegetativo crónico persistente.

Neuroethics. Ethics of neuroscience

Summary

Update of broad concept of neuroethics. The liability of different members related to neuroscience connected to health and disease of the central and peripheral nervous system are discussed. The importance of neuroethics with neurotechnology. Different types of iatrogenic disturbances are mentioned. Four patients with vegetative state and cerebral death, and the medical responsibility in the therapeutic approach are analyzed. Deviations of neuroethics during the nazi period and the second world war are described. Some especial medical situations with neuroethics aspects are commented.

Key words. Neuroethics, neuroscience, neurotechnology, iatrogenics, chronic vegetative state.

Introducción

La neuroética está relacionada con diversos aspectos vinculados con la neurociencia.

No existe una definición universalmente aceptada; se considera que hablar de neuroética implica el reconocimiento de todas las situaciones relacionadas con la responsabilidad de los profesionales vinculados con las neurociencias en su actividad diaria. Sus orígenes datan desde el nacimiento de la neurociencia. Es el razonamiento para entender distintas situaciones vinculadas con el sistema nervioso y su efecto sobre el comportamiento del ser humano.¹

En el año 2003, el periodista político William Safire, *Chairman* de la Fundación Charles A Dana, acuñó el término de neuroética.^{2,3} La definió como el campo de la filosofía que discute lo bueno y lo malo del tratamiento o del incremento de las funciones del cerebro humano.

La Fundación DANA es una organización privada filantrópica en los Estados Unidos para la investigación cerebral avanzada y para la educación de la población de forma responsable acerca del potencial de la investigación. Esta fundación se estableció en 1950 por Charles A Dana y su esposa Eleanor Taylor con el fin de apoyar a la ciencia y la educación. Según Racine,⁴ se debe a la médica Anneliese A Pontius de Harvard, quien en 1973 se refirió al concepto de neuroética con respecto a las intervenciones precoces para acelerar la marcha en el recién nacido, lo cual podría provocar consecuencias perjudiciales a largo plazo.

Estas medidas desconocían la neurofisiología normal del neonato. Esta actitud se adapta al evaluar las tentativas para acelerar la adquisición de un comportamiento definido (sería un incremento del desempeño del individuo). Ronald Cranford, neurólogo de los EE.UU., fue quien usó en 1980 el término de neuroeticista o consultor en neuroética³ para describir los problemas clínicos y éticos en la práctica diaria neurológica.

El campo de la neuroética es complejo, pluralístico, multifacético y variable en la perspectiva y en el enfoque. Este nuevo campo está basado en las contribuciones de la neurociencia, especialidades médicas como neurología, psiquiatría y neurocirugía; en la ley, la filosofía, la religión y campos aliados vinculados con la salud.⁴

Las neurociencias abarcan variados aspectos del saber:

Correspondencia. Dr Humberto Oscar Chade
Correo electrónico: hochade@gmail.com

Neurociencias

- *Neuroantropología*

Estudio de la cultura y el cerebro que comprende los efectos interactivos de la cultura y la biología en el desarrollo y comportamiento humano.

- *Neurobiología*

Estudio biológico del sistema nervioso.

- *Neuroteología*

Estudio de las actividades neuronales relacionadas con experiencias subjetivas de espiritualidad.

- *Neuroestética*

Rama de la filosofía que tiene por objeto la percepción de la belleza, la creatividad y el amor.

- *Neuromarketing*

Aplicación de técnicas de la neurociencia al ámbito del marketing.

- *Neurojusticia*

Rama de la neurociencia aplicada a la violencia y el cerebro.

- *Biotechnología*

La tecnología que estudia los mecanismos e interacciones biológicas de los seres vivos.

- *Neuroinformática*

Ciencia que estudia métodos, técnicas, procesos con el fin de almacenar, procesar y transmitir información y datos.

- *Neurotecnología cognitiva*

Estudios científicos de los mecanismos biológicos subyacentes a la cognición.

- *Neurogenética*

Rama vinculada con el proyecto del genoma humano.

- *Nanotecnología*

Investigación a nanoescala y su aplicación en medicina.

- *Neuroetología*

Analiza el comportamiento animal y el funcionamiento del sistema nervioso que produce ese comportamiento.

- *Neuropolítica*

Importancia del reflejo especular en la actividad cerebral del ciudadano, elector o activista en política.

- *Neurosociedad*

Rama que estudia la influencia de la sociedad en el desarrollo de redes neuronales.

- *Neuroprótesis*

Estudio de prótesis neuromotoras para el control voluntario de pacientes paralíticos con posibilidad futura de neurotransplantes.

- *Neurofilosofía*

Estudio de la conciencia y la mente en función de la actividad encefálica.

- *Transhumanismo*

Es un concepto filosófico y un movimiento intelectual internacional que apoya el empleo de las

nuevas ciencias y tecnologías a fin de transformar y mejorar las capacidades mentales y físicas como corregir lo indeseable o innecesario de la condición humana. Los pensadores transhumanos proponen que los seres humanos se transformen en seres que expandan sus capacidades hasta devenir en post-humanos (seres superiores).

- *Desarrollo, maduración e involución del sistema nervioso*
Estudio desde la concepción, etapas embrionarias, fetal, recién nacido, niño, adolescente, adulto y la senilidad.

- *La neurología clínica y quirúrgica*

Consiste en el examen integral del paciente aplicando los conocimientos científicos de la neurociencia para un adecuado diagnóstico, enfoque terapéutico y rehabilitación.

- *Neuropsicología*

Evaluación de las funciones superiores, en especial las cognitivas.

- *La psiquiatría*

Aporte de las neurociencias en el estudio y tratamiento del paciente psiquiátrico.

Análisis de las distintas áreas de la neuroética

Diferenciación de las distintas áreas de la neuroética:⁴

- *Neuroética en la Investigación.* Relacionada con una conducta responsable en la investigación en neurociencia.

- *Neuroética Clínica.* Incluye los desafíos éticos en la entrega de la asistencia de la salud a los pacientes neurológicos y psiquiátricos. Los profesionales de la salud están ligados a códigos deontológicos.

- *Neuroética Cultural.* Basada en la comunicación y comprensión del público de condiciones neurológicas y psiquiátricas.

- *Neuroética Teórica.* Es el fundamento teórico y epistemológico de la neuroética y el impacto de la investigación en neurociencia. Roskies⁵ la llama la neurociencia de la ética.

Gazzaniga hace énfasis en los aspectos éticos del encéfalo, analizando los conceptos de normalidad, supervivencia, calidad, estilo de vida y la muerte.⁶ Opina que la neuroética implica un concepto más amplio porque incluye los aspectos sociales de la enfermedad, la normalidad, la mortalidad, el estilo de vida y la filosofía de la vida como resultado de nuestra comprensión de los diversos mecanismos cerebrales involucrados. Las interrelaciones entre la mente, el sistema nervioso y el organismo permiten un enfoque integral de las distintas situaciones que enfrenta el hombre dentro de su hábitat. El avance en los conocimientos científicos permite vincular los trastornos cognitivos, del estado de ánimo, los trastornos caracterológicos, el comportamiento, con disfunciones o lesiones anátomo-funcionales de redes neuronales, de diversas estructuras nerviosas y su interrelación con todo el organismo.

El sistema nervioso interviene en el comportamiento y en la toma de decisiones: la corteza prefrontal, en las regiones orbitofrontal ventromedial, dorsolateral y la corteza cingular (Figuras 1 y 2). A nivel subcortical se incluyen el tálamo, el hipotálamo, la amígdala, el área tegmental ventral, el cerebro medio, el núcleo *accumbens*. Algunas de estas estructuras constituyen el circuito de Papez como parte del sistema límbico (Figuras 3, 4 y 5).⁶⁻⁹

El sistema límbico controla el procesamiento emocional. Consiste en estructuras corticales y subcorticales que incluyen la circunvolución cingular anterior y posterior, la amígdala, hipocampo, núcleo *accumbens* y el *locus ceruleus*.⁹ El cingulado anterior cumple un importante papel en mejorar el procesamiento cognitivo y afectivo cuando se toman decisiones (Figuras 4 y 5). La amígdala es una estructura subcortical localizada profundamente dentro del lóbulo temporal que regula las emociones primitivas como el temor y el reconocimiento facial de las emociones. Tiene proyección al hipotálamo y a los lóbulos frontales. Interviene en la respuesta al *stress* y en mantener la homeostasis (Figura 3).⁹

Nuestra capacidad para pensar y actuar moralmente no dependen de un área cerebral definida; no

existe un centro moral en el cerebro.⁹ Hay una integración entre la corteza prefrontal ventro-medial con conexiones múltiples al lóbulo límbico, al tálamo y al tronco cerebral.¹⁰ El daño en la corteza frontal ventro-medial está bien descrito en el caso de Phineas Gage en 1848.^{7, 10} La lesión sufrida no le alteró su marcha, su memoria, su palabra su razonamiento y sus funciones, pero sí se alteró su personalidad.¹¹ El perfil clínico asociado a daño de la corteza frontal ventromedial fue descrito por Saper y Damasio.¹² Los resultados de su investigación fueron:

Lesión de la corteza frontal ventromedial¹²

Perfil clínico

- Juicio moral no afectado.
- Marcada alteración en su capacidad de actuar efectivamente en situaciones éticas, donde el componente moral era importante.
- Presencia de defectos en su funcionamiento límbico. No mostraba respuesta ante situaciones éticas.
- Ausencia o atenuación de la afectividad en situaciones que pueden producir emoción en sujetos normales.

Figura 1. Cara externa del hemisferio cerebral izquierdo.

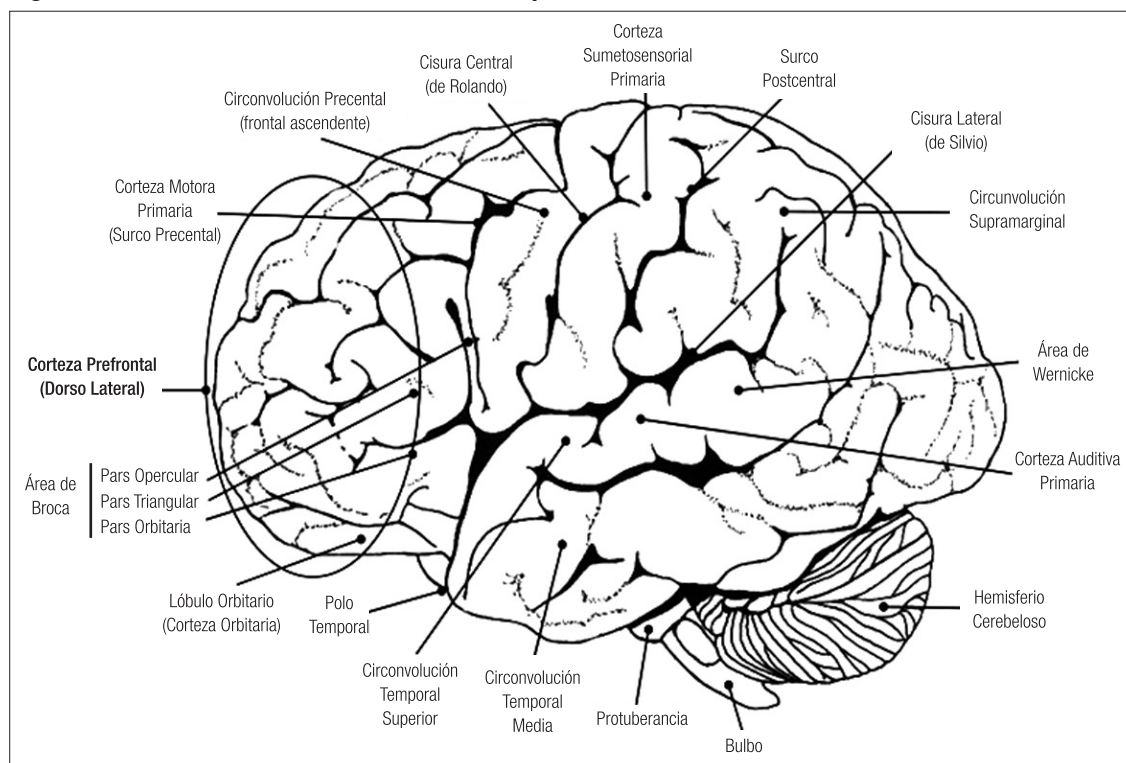


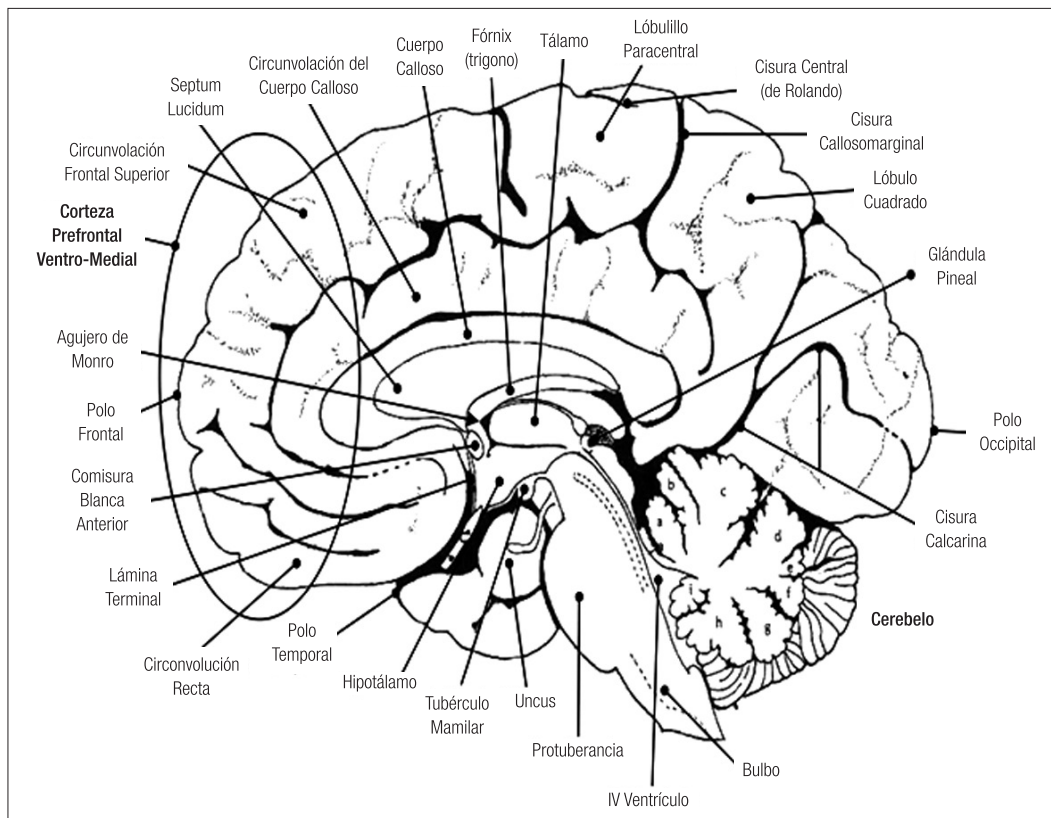
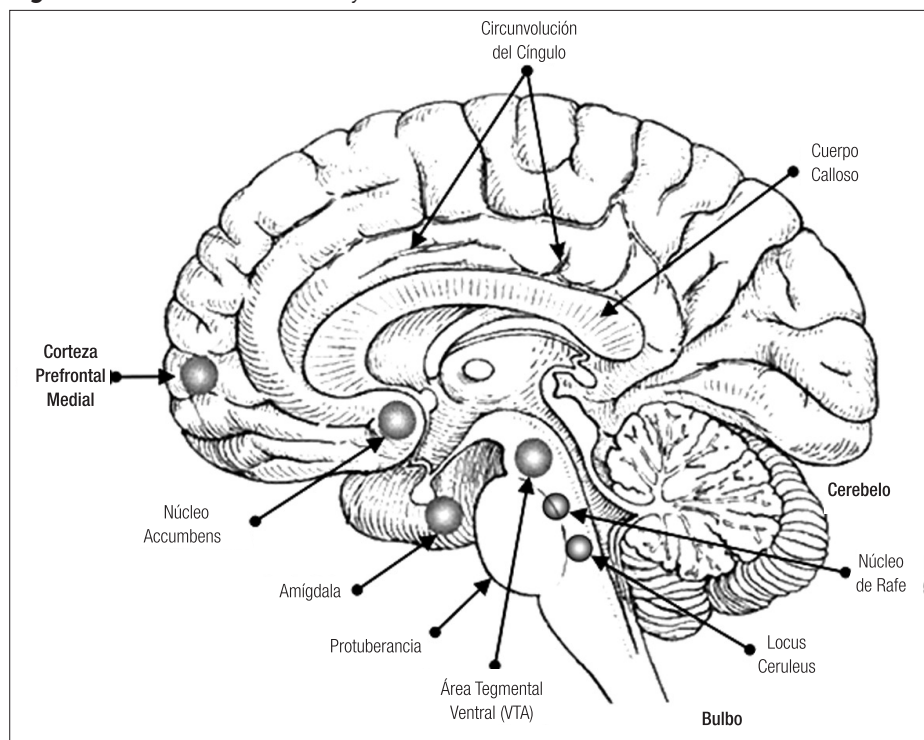
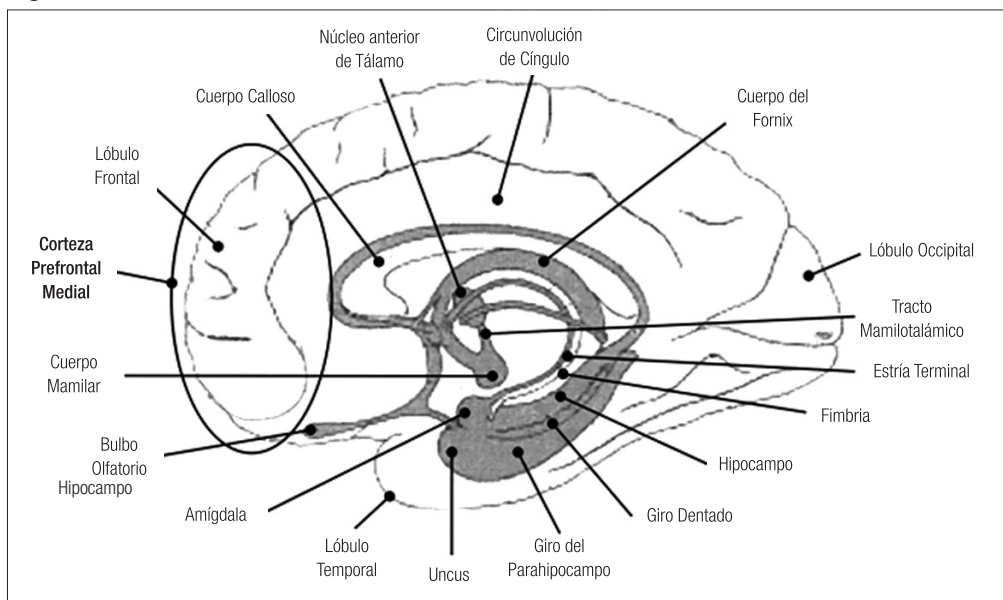
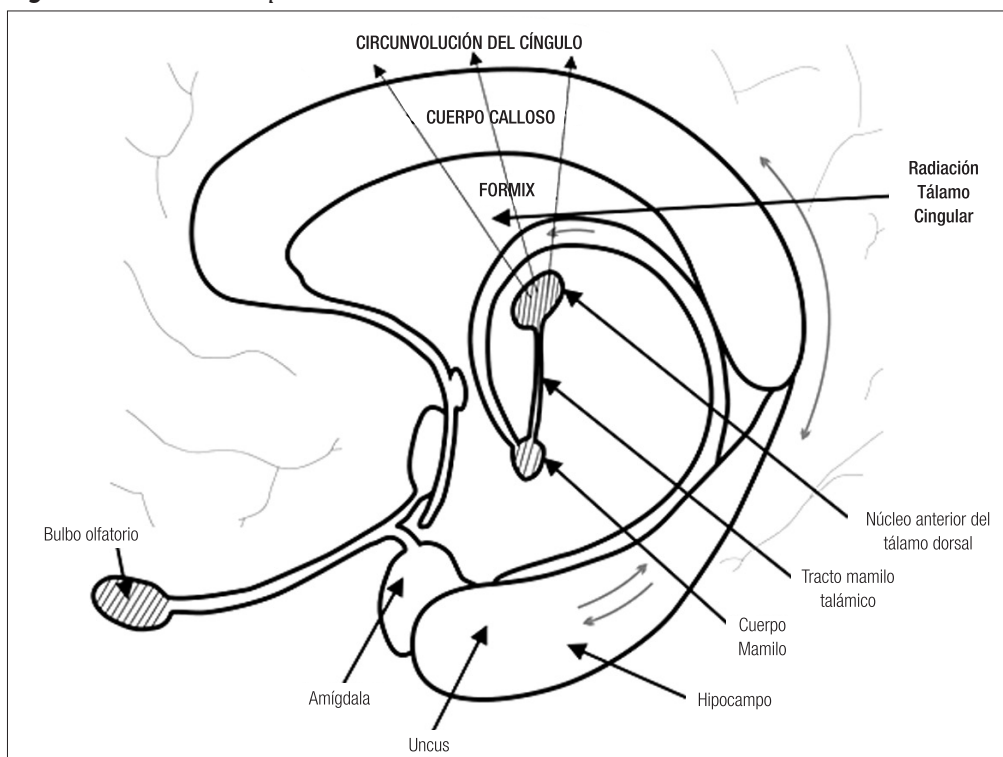
Figura 2. Cara interna del hemisferio cerebral derecho.**Figura 3.** Núcleos subcorticales y tronco encefálico.

Figura 4. Sistema límbico.**Figura 5.** Circuito de Papez.

Pierde así consistencia el concepto de Descartes del dualismo entre espíritu y materia.⁷ El dualismo cartesiano plantea que existen dos clases fundamentales de sustancias: la materia con la cual se cons-

truye todo el mundo físico y las sustancias (mente o alma y materia).^{2, 9} En este aspecto existe el concepto de la cognición corpórea o encarnada donde la mente no sólo está conectada al cuerpo, sino que

el cuerpo influye en la mente, todo en contraste al dualismo de Descartes. El hombre está compuesto de una amalgama de estos dos elementos. No se puede entender que la materia piensa y es conciente. El ser humano es racionalmente conciente.²

La biología evolucionaria y la neuroetología son aspectos que no confirman el dualismo de Descartes. Los conceptos actuales indican que la mente depende de la materia.² Nuestras capacidades morales se preparan durante el desarrollo embriológico pero no están totalmente configuradas en el nacimiento.⁶ Estas capacidades son reguladas en el mundo social y cultural que vivimos hasta alcanzar la adultez. Es el resultado de la interacción del organismo con su medio ambiente físico y social.⁷

Los códigos y normas que regulan el comportamiento en la sociedad, complementan la interacción entre los conocimientos anatómo-funcionales con las funciones superiores que caracterizan al hombre en su totalidad y lo distingue en el reino animal. Hay una interacción entre los datos anatómicos, la función del encéfalo y las normas de la sociedad en la cual estamos inmersos.¹³ Las funciones encefálicas superiores implican una actividad holística de todas las estructuras encefálicas que nos diferencian como seres humanos siguiendo el concepto integrador de las unidades funcionales de Luria.^{15, 16}

Funciones encefálicas superiores¹⁶

Lenguaje

Capacidad de comprender y expresarse.

Atención

Selección de un estímulo para su ulterior procesamiento.

Memoria

Almacenamiento y evocación de una información.

Praxia

Ejecución de movimientos aprendidos.

Gnosia

Reconocimiento o identificación de un objeto.

Calculia

Capacidad de hacer un cálculo matemático.

Esquema corporal

Toma de conciencia espacial de su propio cuerpo.

Lectoescritura

Capacidad de leer y escribir.

Grafismo

Capacidad de producir lenguaje escrito.

Toma de decisiones

Proceso de planificar acciones y comportamientos.

La persona es una unidad bio-psico-socio-espiritual. Dentro de sus funciones se incluyen la capacidad para generar conciencia, integrar y regular los sistemas de comunicación, el flujo aferente y las respuestas eferentes desde y hacia todo el organismo. Interactuar adaptativa y conductualmente con

el medio externo. Todas estas funciones se integran como un todo, dado el carácter unitario de la persona humana.^{17, 18}

Según Gazzaniga,¹⁹ el desarrollo del cerebro se manifiesta entre las semanas 8 y 10 de vida intrauterina. En la fase embrionaria el óvulo fecundado es un cúmulo de células sin cerebro. Los procesos que empiezan a generar un sistema nervioso no se inician hasta después del día 14. Luego de las semanas 20-24, la vida es sostenible y el feto puede sobrevivir y desarrollarse.

El concepto de persona se iniciaría a partir de ese período. Según los códigos civiles de Argentina, Chile y México, se reconoce la existencia de la persona humana desde el momento de la concepción en el seno materno. En España se exigen dos requisitos: que se haya producido el entero desprendimiento del seno materno y que haya vida tras ello.

La mente, el encéfalo y el cuerpo humano

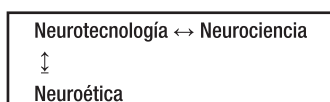
- La interrelación entre la mente y el sistema nervioso.
- Los trastornos mentales tienen causas biológicas.
- Alteraciones mentales debidas a disfunción del sistema nervioso.
- Los sistemas cerebrales que regulan los trastornos mentales.
- La mente es reflejo de una interacción entre neuronas, el medio interno del cuerpo que incluye los sistemas inmunes, endócrinos, autonómicos y el medio ambiente externo. Éstas son las bases de la psiconeuro-inmunoendocrinología.
- La neurofilosofía es una disciplina que actúa en la problemática cerebro-mente desde dos direcciones opuestas: la especulación y el conocimiento empírico.
- La neurociencia trata de explicar científicamente el comportamiento del ser humano y sus reacciones ante distintas situaciones ambientales.

La neuroética incluye no solamente los profesionales médicos sino también toda persona vinculada con el estudio, diagnóstico, tratamiento, asesoramiento, apoyo, cuidados y rehabilitación de los procesos y enfermedades que comprometan al sistema nervioso. El concepto de neuroética no implica hablar solamente de los médicos neurólogos o neurocirujanos, psiquiatras, clínicos o gerontólogos. Sabemos la importancia que tiene el equipo médico de salud, en este caso, vinculado con las patologías del sistema nervioso. Toda persona integrante de este equipo está incluida dentro de las responsabilidades, deberes y funciones que encierra el concepto de la neuroética. No es simplemente una subdivisión de la bioética. En este aspecto se destacan los conocimientos actuales de las conexiones íntimas entre el sistema nervioso y nuestro comportamiento habi-

tual así como la particular relación entre el encéfalo y nosotros mismos.

La neuroética plantea un trabajo mancomunado entre el neurocientífico, el eticista, el periodista, la filosofía de la mente, la teología, el jurista dentro del contexto de la justicia y de las ciencias sociales.¹⁰ Todo ser humano es capaz de deliberar y elegir una acción determinada que le produzca un estado de ánimo positivo como placer, alegría y satisfacción. El sistema nervioso toma decisiones en todos los actos de su vida. Toda decisión incluye una evaluación de las eventuales probables consecuencias que conlleva esta reacción. Las complejas redes neuronales dentro del encéfalo explican las emociones, el estado de ánimo, las motivaciones y las experiencias adquiridas en el curso de la vida que ayudan a tomar una decisión determinada ante una situación en la cual el sujeto es parte de la misma. Todo esto hace al individuo responsable por sus acciones en la práctica diaria. La atención plena (*mindfulness*), a diferencia de su ausencia (*mindlessness*), está relacionada con la autoregulación de la atención y toma de conciencia de una realidad necesaria para la toma de decisiones. Los avances en la medicina moderna, con la alta tecnología y las infraestructuras de última generación, incluyen también diversos aspectos vinculados con esta situación, lo que constituye la neurotecnología.

Dentro de la neurotecnología se incluyen los estudios funcionales por neuroimagen, los exámenes neurofisiológicos, la investigación tanto experimental como humana en neurociencias, la biología molecular, la neuroinmunología, la manipulación genética, el estudio del genoma humano y la nanotecnología. En este aspecto, la nanotecnología es la disciplina en la que las investigaciones se realizan a nanoescala y su aplicación en las neurociencias contribuye al diagnóstico y tratamiento de procesos nosológicos a nivel neuronal, tales como las enfermedades neurodegenerativas, vasculares, desmielinizantes o de otra naturaleza.



Deben ser encarados en forma dinámica todos los aspectos, ya sean médicos o filosóficos, relacionados con la salud dentro de la sociedad. Tenemos que diferenciar la estructura del carácter, la personalidad y la constitución psicofísica del individuo, y relacionarlo con los conocimientos actuales que se tienen sobre el funcionamiento del sistema nervioso.

Hay influencia de factores ambientales a tener en cuenta, pero la biotecnología ha influido notoriamente en los diversos cambios tanto en el desarrollo del individuo, la postura del mismo en el micro y macrocosmo en el cual se desempeña, así como los

diversos mecanismos no ambientales que puedan alterar el curso de la vida misma. En este aspecto, los avances neurotecnológicos están permitiendo no solamente modificar la vida del individuo sino también influir en su comportamiento. Surge así una situación que sería la manipulación del cerebro o de la mente, con las implicancias éticas correspondientes. En este aspecto se deben considerar los posibles beneficios o daños probables.¹⁸

Todo esto genera situaciones éticas, en este caso de la neuroética, que deben ser conocidas, estudiadas y evaluadas en función de las distintas situaciones en las cuales se encuentra el profesional vinculado con las enfermedades del sistema nervioso. El estudio y tratamiento de un enfermo neurológico abarca la existencia de implicancias sociales, legales, morales y religiosas que pueden hacer pensar en una manipulación del sistema nervioso aunque el fin último sea la mejoría, la curación o la desaparición de sus síntomas. La neuroética y la neurotecnología tienen que estudiarse en forma conjunta, para permitir conocer las interrelaciones entre ambas ciencias y tomar una postura sobre los beneficios o daños que puedan ocasionar.

Siguiendo a A Roskies,⁵ se diferencian dos ramas principales de la neuroética. La ética de la neurociencia y la neurociencia de la ética.

Neuroética

- La ética de la neurociencia.
- La neurociencia de la ética.

La **ética de la neurociencia** desarrolla una estructura ética para regular la conducta de la investigación neurocientífica y la aplicación del conocimiento neurocientífico (ver también referencia número 2). Las nuevas tecnologías plantean problemas éticos en las diversas patologías dentro de la neurología clínica.¹⁰ Se la subdivide en:

- La ética de la práctica. Las consideraciones y consecuencias que deben plantearse en el curso del diseño y ejecución de estudios neurocientíficos.
- Las implicancias éticas de la neurociencia. Evalúa el impacto ético y social que los resultados de esos estudios deben tener sobre las estructuras existentes sociales, éticas y legales.

La **neurociencia de la ética** está relacionada con el conocimiento creciente sobre las bases neurales de la moral y de los razonamientos éticos.¹⁰ Esto puede implicar un compromiso de la libertad de voluntad, la capacidad de conocer nuestra mente para reasegurar lo que significa un ser humano responsable. Sirve para poder controlar nuestras acciones y el por qué perdemos el control de las mismas. Las acciones benefician a las personas cuando son consistentes o satisfacen sus intereses. Las acciones dañan a las personas cuando son inconsistentes o van contra sus intereses. El beneficio o daño de una acción está

relacionado si la acción es obligatoria, prohibida o permisible. Una acción es obligatoria si está apoyada por una reacción ética, es prohibida si no hay una reacción ética para hacerla y es permisible cuando no hay reacciones en contra de esa acción.

En ocasiones una persona puede realizar una serie de acciones complejas y automáticas en un estado no siempre de conciencia plena,² por ejemplo, el sonambulismo, en el curso de una crisis epiléptica focal compleja o en un cuadro conmocional leve. En este sentido las neuronas espejo se activan replicando distintas conductas en especial motoras.¹² Las neuronas motoras se activan sólo ante la percepción de las acciones que realiza otra persona sin que medie ningún movimiento.²¹

Dentro de las acciones automáticas² diferenciamos la existencia o no de un control consciente, de tener o no la capacidad de inhibir una respuesta automática y debemos diferenciarlas de los automatismos.

Acciones automáticas
Sujeto normal <ul style="list-style-type: none"> - Hay poco o ningún control consciente sin esfuerzo previo. - Las reacciones inteligentes y racionales sin esfuerzo previo son expresión de nuestros valores como humanos. - Hay estrecha relación con conocimiento y experiencias previas. - Las respuestas son rutinarias o estereotipadas, no reflejan sus valores o intenciones conscientes.
Sujeto dañado <ul style="list-style-type: none"> - No hay adecuado control consciente. - Responden en forma automática a situaciones ambientales. - No pueden inhibir sus respuestas automáticas ante estímulos de diversa naturaleza.
Automatismos <ul style="list-style-type: none"> - Realización de series complejas de acciones en un estado semejante a la inconciencia. - Sonambulismo. - Las reacciones que realizan son rutinarias o estereotipadas. - Hay ausencia de intención consciente de las acciones.

Los pensamientos conscientes son producidos en parte por mecanismos inconcientes que son procesados y transformados en conscientes para realizar un acto ante un evento o situación determinada.

Las acciones automáticas son inducidas y desencadenadas por mecanismos no conscientes que son modificadas y adaptadas (en el boxeo al realizar o responder un golpe del adversario, en un deporte cuando el acto a realizar es automático como respuesta rápida,) pero luego de un procesamiento interior (al jugar al golf, al patear la pelota en el fútbol, también en otros deportes).

Todo el sistema nervioso con sus redes neuronales responde automáticamente en forma conciente o no conciente, sin olvidar el componente emocional asociado.² Se destaca además el conocimiento que disponemos de las neuronas espejo para explicar el comportamiento ante una situación determinada.¹¹

Situaciones especiales

Situaciones especiales dentro de la neuroética:

La tecnología del ADN recombinante (ingeniería genética)²² tiene numerosas aplicaciones. Consiste en un intercambio de genes entre dos cromosomas. Esta terapia génica es prometedora para algunas enfermedades neurológicas de base genética.

La manipulación del comportamiento humano con la extensa, variada y polifacética medicación psicofarmacológica y anticonvulsivante, plantea aspectos neuroéticos de importancia, donde pueden haber situaciones de daño eventual-beneficio potencial. La optimización del funcionamiento cognitivo en sujetos sanos (intensificación cognitiva), en especial de la memoria, de la atención, del estado de ánimo, de la cognición, de funciones vegetativas que incluyen el sueño, el apetito, la actividad sexual y la toma de decisiones mediante fármacos plantea diversos problemas éticos.^{23, 24}

No se conocen con exactitud los efectos adversos inmediatos y mediatos con el empleo de diversas sustancias medicamentosas y de la estimulación magnética cortical. Las investigaciones de la nanotecnología, de prótesis neuronales y la problemática de los *ciborgs* humanos para sobrevivir en entornos extraterrestres, vinculado a la evolución futura del hombre.

Los sistemas reguladores de control y de comunicación entre las personas y las máquinas, concepto de la cibernética, deben ser tenidos en cuenta. Es importante distinguir entre intensificación de las funciones cognitivas en sujetos normales y terapia de las funciones superiores en casos de enfermedad del sistema nervioso.^{3, 25} El realce cognitivo en personas sanas no está vinculado con la responsabilidad del profesional médico. Este enfoque no corresponde a las normas médicas. No actúan sobre la enfermedad o discapacidad de un sujeto.^{25, 26}

Se deben considerar el esfuerzo personal, la capacidad de superación y la autonomía de un individuo sano que no necesita medicación para su superación.

Las tecnologías de avanzada actúan sobre distintas estructuras del sistema nervioso mejorando algunas en detrimento de otras. Se plantean acá aspectos vinculados con la neuroética de la ciencia y su relación con la neurotecnología.

Los estudios vinculados con el cerebro dividido (*split brain*) pueden plantear situaciones conflictivas entre los estudios específicos realizados y su eventual utilización para solucionar o modificar parámetros conductuales alterados.

También podemos analizar si es ético modificar un individuo con la ayuda de neurotecnología, de

neuropsicología, de drogas o de actitudes en procesos que pueden estar genéticamente determinados.

La relación médico-paciente es fundamental en el quehacer médico y forma parte de la ética. El apoyo que recibe el paciente, el sentirse comprendido y respetado, influyen notoriamente en el éxito y buen resultado del tratamiento indicado. Pero esta relación puede ser negativa si el profesional no está adecuadamente preparado para afrontar la patología del paciente y en este caso la dialéctica y la capacidad del examinador puede influir incluso negativamente sobre el curso posterior del enfermo.

Esto plantea aspectos neuroéticos pues se está influyendo, a sabiendas o no, del curso posterior de una patología definida. Podría en este caso hablarse también de una falla neuroética importante. En este contexto se discute también hasta qué punto es ético comunicar al paciente en forma pormenorizada la evolución de su enfermedad hasta el desenlace fatal como sería el caso de la esclerosis lateral amiotrófica o, eventualmente, una miastenia gravis en su fase IV. Es importante el consentimiento informado y la participación del paciente en una eventual toma de decisiones sobre su vida, sobre su futuro inmediato y mediano.

Aspectos como la eugenesia, eutanasia, el paciente crítico, la esclerosis lateral amiotrófica, el estado de conciencia mínima y el estado vegetativo crónico persistente, por ejemplo, plantean situaciones que comprometen no solamente el saber científico y la actitud médica sino también aspectos morales y religiosos muy importantes. Debe primar ante todo el derecho a la vida. Los cuidados paliativos al final de la vida y las decisiones a tomar.²⁶ Estas situaciones se presentan en pacientes con un accidente cerebrovascular agudo, una lesión post-traumática, una encefalopatía post-anóxica luego de un paro cardíaco. Se plantea en estos casos el mantenimiento o la suspensión de tratamientos que mantienen la vida.²⁷ Estas decisiones tienen en cuenta discusiones que incluyen el pronóstico, la actitud y enfoque del profesional médico, las preferencias del paciente en casos que existieran y las normas de las instituciones y de la sociedad en general.

Aproximación para las decisiones de la finalización de la vida²⁷

1. Evidencia acerca del pronóstico, beneficios y cargas de un tratamiento definido.
2. Compartir la información con la familia.
3. Evaluación crítica sobre la toma de decisiones.
4. Recomendación compartida.
5. Evaluar la actividad médica y el adecuado seguimiento del paciente.

El enfoque del paciente en coma, de la muerte vital, muerte cerebral o muerte encefálica. ¿Hasta qué punto el concepto de muerte encefálica implica la muerte de todo el individuo y la suspensión de

todas las medidas tecnológicas? La muerte cerebral constituye la muerte de una persona. El criterio de cesación de la función cardiorrespiratoria no es suficiente para decretar la muerte del individuo.²⁹ No debe haber una manipulación de la mente cuando los principios biológicos definen la irreversibilidad del proceso.²⁸ Se han descripto situaciones con una preparación del paciente en estado vegetativo o de conciencia mínima tiene activación cerebral que refleja un cierto grado de alerta y cognición.³⁰

No debe haber una manipulación de la muerte cuando los principios biológicos definen la irreversibilidad del proceso.²⁹

Se describen cuatro situaciones que han planteado controversias sobre estos conceptos en pacientes con estado crónico vegetativo persistente:

- Paciente Karen Ann Quinlan

En 1975 luego de una ingesta importante de alcohol y Diazepam, se la encuentra inconsciente. Se le diagnosticó una anoxia prolongada siendo puesta en un respirador artificial, quedando luego en estado vegetativo. Sus padres quisieron que se le retirara el respirador, pero al realizar este acto, la paciente siguió respirando de forma no asistida. Vive alimentada artificialmente por nueve años. Fallece por neumonía en 1985, pesaba 36 kg.³¹

- Paciente Terri Schiavo

Sufre un paro cardíaco desencadenado por una extrema hipopotasemia ocasionada por un trastorno alimentario. Como resultado se desarrolló una encefalopatía hipóxico-isquémica severa, sin evidencia de función cortical superior en el curso posterior. TAC con severa atrofia, EEG plano. Se diagnostica un estado vegetativo persistente con períodos de vigilia alternando con sueño, algunas respuestas reflejas a la luz. Ruidos y reflejo deglutorio, sin signos de emoción, actividad voluntaria o cognición.

La familia, en discordancia con el esposo de la enferma, no aceptó el diagnóstico pensando que su condición podía mejorar con terapia rehabilitativa. La paciente fallece trece días después que se retira la sonda de alimentación. Se planteó una discusión ética, legal y familiar sobre la actitud adoptada por la situación de irreversibilidad total.³²

- Paciente Jahi McMath

Adolescente de 13 años a quien se le efectúa una amigdalectomía en 2014, adenoidectomía y remoción de tejido sinusal como tratamiento de su apnea del sueño. Luego de la intervención quirúrgica, la paciente sufre una severa hemorragia nasal que termina con su vida. En esa oportunidad se le diagnostica muerte cerebral.³² Se consideró suspender la terapia de soporte. Hubo una severa respuesta de la familia, quien afirmaba que la niña no estaba muerta. El corazón latía y se movía al tacto por lo que confiaban en un milagro divino para su recuperación. Se realizaron numerosas protestas de líderes religiosos, redes fundamentalistas, red vida y esperanza (creada en 2005 por los familiares de Terri

Schiavo), los medios periodísticos, etc. La paciente continúa conectada a respiración artificial. La familia inició medidas para que no fuera desconectada a pesar de acciones legales que autorizaban la suspensión del soporte respiratorio.

- Paciente Ayala

Paciente de sexo femenino de 60 años. Accidente automovilístico. Sentada en el asiento trasero sin cinturón de seguridad, el auto se desplaza hacia los costados al embestir a otro vehículo. La paciente realiza movimientos bruscos de lateralización que la dejan inconciente. Al ingreso hospitalario paciente en coma profundo con midriasis paralítica bilateral. Se estabilizan sus signos vitales y queda en un estado vegetativo persistente durante nueve años. En el curso de la enfermedad, no presenta lesiones tróficas cutáneas. Abre y cierra los ojos sin fijar la mirada. Tiene ritmo sueño-vigilia. Al examen hay hipertonia muscular generalizada con signos de frontalización. Una TAC realizada en su oportunidad muestra una hidrocefalia interna normotensiva, por lo que se le coloca un drenaje ventrículo-peritoneal Pudenz-Heyer. Una última resonancia magnética nuclear de cerebro muestra una desaparición de los surcos corticales de la convexidad por atrofia. Fallece luego de complicaciones respiratorias.

El pronóstico de la paciente fue planteado a sus familiares desde el inicio. La familia que dedicó su vida al cuidado riguroso de la paciente, con respecto a la rotación corporal, cuidado del trofismo cutáneo, nutrición parenteral, atención de sus trastornos esfinterianos.³⁴ De común acuerdo se decidió continuar con todas las medidas médicas correspondientes mientras hubiera un adecuado funcionamiento de la actividad cardíaca. Esta situación refleja claramente lo importante del conocimiento por parte de los familiares de la situación, pronóstico de la paciente y la aceptación por parte de ellos de mantenerla viva mientras no exista claudicación de su actividad cardiovascular. Se adapta al concepto de la teoría de la mente en cuanto a la habilidad de comprender y predecir la conducta de otras personas.^{3, 14, 35}

Iatrogenia

Es un daño no intencionado como consecuencia de un estudio diagnóstico, de medidas profilácticas o terapéuticas y/o lesiones accidentales. Se debe a un manejo inadecuado de un método o medicación. Se debe diferenciar la autoiatrogenia de la heteroiatrogenia. Es necesario tener en cuenta que el sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico y el músculo esquelético son tejidos muy vulnerables a trastornos metabólicos, tóxicos, infecciosos, vasculares y de otra naturaleza. Existen diversos padecimientos iatrogénicos con repercusión en el campo de las neurociencias donde el profesional médico o las instituciones de la salud están incluidos en este concepto.³⁶

Ivan illich describe tres niveles de iatrogenia:³⁷

Iatrogenia Clínica

Incluye el daño que los médicos infligen con la intención de diagnosticar, prevenir, curar y aliviar al paciente. Dentro de este concepto se encuentran los prejuicios de protección del médico contra un posible juicio por mal ejercicio profesional.

Iatrogenia Social

Es una consecuencia indirecta de la práctica médica, mediada por la sociedad. Designa todas las lesiones a la salud que se deben a las transformaciones socioeconómicas del sistema de salud imperante. En este aspecto se incluye la sobre y la subprestación.

Iatrogenia Cultural

Incluye el tratamiento y la prevención de diversos problemas o situaciones, sean o no nosológicamente definidos tales como el sufrimiento o un dolor ante un problema sentimental o laboral, etc. Gozar de buena salud no significa sólo enfrentar con éxito la realidad sino también disfrutar el éxito.

Gonorasky menciona el concepto de neuroiatrogenia.³⁸ Se trataría de la iatrogenia producida en ocasión de la prevención y/o atención de problemas neurológicos reales o supuestos, por profesionales médicos, sean o no neurólogos.

Durante el período nazi, previamente y durante la Segunda Guerra mundial, se empleó la eutanasia eugenésica para destruir (matar) a todo sujeto, niño o adolescente con defectos congénitos y que luego se aplicó a distintas razas (judíos, gitanos y otros). Fue en 1939 que Hitler autoriza el comienzo del programa Aktion T-4 de eutanasia de niños menores de tres años con defectos congénitos, que en 1941 se ampliará a menores de 17 años y en 1943 a niños judíos y de otras razas.^{39, 40} En estas decisiones existía ausencia de juicios éticos y de dilemas morales.³⁵

Una situación especial es el análisis de la enfermedad de Hallervorden-Spatz.^{41, 42} Julius Hallervorden era, al comenzar la Segunda Guerra mundial, el patólogo del *Brandenburg State Hospital* que incluía la institución de cuidados crónicos en Brandenburg-Görden. Éste fue uno de los seis centros de eliminación establecidos bajo el programa de eutanasia y de higiene racial conducida por la Alemania nazi. Con este programa se transfería a los pacientes institucionalizados de toda Alemania a una revisión secreta de cuestionarios basados en sus historias clínicas evaluados por un comité central de médicos. Después de un período de observación para verificar el diagnóstico, los pacientes eran eliminados con monóxido de carbono.

Adolf Hitler decía que había que garantizar una muerte sin sufrimiento a aquellos juzgados como enfermos incurables. Se mataron así 70.273 personas desde 1939 a 1941. Esto le permitió a Hallervorden estudiar casos raros en una escala inimaginable. El mismo Hallervorden seleccionó y examinó una cantidad de pacientes vivos antes de removerles personalmente su cerebro en el centro de muerte. Así pudo publicar Hallervorden 12 artículos científicos,

incluyendo el efecto de la exposición al monóxido de carbono sobre el cerebro fetal. Hallervorden tenía una indiferencia moral notable; aceptó estudiar los cerebros diciendo que “no era de su incumbencia el origen de los mismos”.⁴³

La no vigencia de la neuroética mostró la cara atroz de la sociedad totalitaria del régimen nazi.

El neurólogo alemán G Schaltenbrand inyectaba suero o LCR por vía cisternal o endovenosa de pacientes y monos enfermos con esclerosis múltiple.⁴¹ Todas éstas son actitudes alejadas de la ética en la profesión médica.

El planteo ético reside en la dificultad que tienen los profesionales de la salud en pronosticar cómo será o quedará el estado físico, mental y emocional de un paciente y si el grado de secuela dejará al paciente con una discapacidad parcial o total. La extensión de la misma (prolongada, permanente).⁴⁴ En todas estas situaciones existen controversias que no han podido ser todavía contestadas con claridad.

Los cambios en estos enfoques y avances no deben modificar la postura neurótica, la cual debe ser única, holística y segura en sus precisiones.

La neuroética debe regular, planificar y ampliar nuestro comportamiento como profesionales y personas en general. El concepto de ayudar, apoyar, mejorar, consolar, estimular, incentivar entre otras metas, debe ser el estímulo que guíe nuestro diario accionar en la vida profesional y en la vida personal.

Conflictos de interés. No hay conflictos de interés.

Bibliografía

- Marcus SJ. Neuroethics: Mapping the field. The Dana Press New York 2002.
- Levy N. Neuroethics. Challenges for the 21st Century. Cambridge University Press Cambridge, New York, Melbourne 2007.
- Bernat JL. Ethical issues in Neurology. Wolters Kluwer Lippincott Williams Wilkins Philadelphia Baltimore 2008.
- Racine E. Pragmatic Neuroethics. Improving Treatment and Understanding of the Mind-Brain. The MIT Press. Cambridge Massachusetts London 2010.
- Roskies A. A case study of neuroethics: the natural of moral judgment En J. Ellis. Neuroethics. Oxford University Press 2006; (17-32).
- Gazzaniga MS. Facts, fictions and the future of neuroethics. En Neuroethics, edited by Judy Illes Oxford University Press 2006.
- Churchland PS. “Moral decisión-making and the brain”. En Neuroethics, edited by Judy Illes Oxford University Press 2006; (3-16).
- Churchland PS. “Toward a cognitive neurobiology of the moral virtues” en Giordano JJ y B Gordijn. Scientific and Philosophical Perspectives in Neuroethics. Cambridge University Press Cambridge New York Melbourne 2010; 146-171.
- Damasio A. El error de Descartes, Editorial Andres Bello 1994. Santiago. Chile
- Glannon W. Bioethics and the Brain. Oxford University Press Oxford New York 2007.
- Álvarez-Díaz. Neuroética como neurociencia de la ética. Rev Neurol 2013; 57(8): 374-382.
- Álvaro-González LC. Neuroética (II): circuitos morales en el cerebro patológico. Rev Neurol 2014; 58(6): 268-276.
- Saper JL y Damasio AR. Preserved access and processing of social knowledge in a patient with acquired sociopathy due to ventromedial frontal damage. Neuropsychologia 1991; 29:1241-1249.
- Álvaro-González LC. Neuroética (I): Circuitos morales en el cerebro normal. Rev Neurol 2014; 58(5): 225-233.
- Luria AR. Higher Cortical Functions in Man. Basic Books, Inc. New York 1966.
- Chade HO. Neurología Paso a Paso. Editorial de la Universidad del Aconcagua. Mendoza. 2008.
- García OD. El concepto de persona y su fundamentación neurológica. Rev Neurol 1998; (26)154: 1073.
- García OD. La neurología y el concepto de salud. Rev Neurol 1998; (26)154: 1074.
- Gazzaniga MS. El cerebro ético. Paidós. Madrid 2006.
- Evers K. Neuroética. Cuando la materia se despierta. Katz Editores. Conocimiento. Buenos Aires 2010.
- Iacoboni M. Las neuronas espejo. Katz Editores Buenos Aires. Madrid 2012.
- González Fragueta MG. Consideraciones bioéticas de la ingeniería genética. Rev Neurol 2002; 35: 701-704.
- Slachevsky A. La neuroética: ¿Un neologismo infundado o una nueva disciplina? Rev Chil Neuro-Psiquiat 2007; 45(1): 12-15.
- Farah MJ. Neuroethics. An Introduction with Readings. The MIT Press Cambridge Massachusetts London 2010.
- Merkel R, G Boer y JM Fegert. Ethics of science and technology Assessment. Springer Verlag Berlin 2007.
- Farah MJ. Emerging ethical issues in neuroscience. Nature neuroscience 2002; 5(11): 1123-1128.
- Bernat JL, ML Goldstein y KM Viste. The neurologist and the dying patient. Neurology 1996; 46: 598-599.
- Geurts M, MR Macleod, GJM van Thiel y col. End-of-life decisions in patients with severe acute brain injury. Lancet Neurol 2014; 13: 515-524.
- Ramos-Zúñiga R. La neuroética como una nueva perspectiva epistemológica en neurociencias. Rev Neurol 2014; 584: 145-146.
- Monti MM y col. Willfull Modulation of Brain Activity in Disorders of Consciousness. N Eng J Med 2010; 362(7): 579-589.
- Ibañez Isabel. La balada triste de Karen Quinlan. El correo.com. 06.10.2015.
- Quill TE. Terry Schiavo. A tragedy compounded. N Eng J Med 2005; 352: 1630-1633.
- Burkle CM, RR Sharp y EF Wijdicks. Why brain death is considered death and why there should be no confusion. Neurology 2014; 83: 1464-1469.
- Chade HO. Persistent vegetative state after 9 years. World Congress of Neurology. Vancouver, Canadá 1993.
- Tirapu-Ustároz, G Pérez-Sayes, M. Erekatxo-Bilbau y C. Pelegrín-Valero. ¿Qué es la teoría de la mente? Rev Neurol 2007; 44: 479-489.
- Shiguetomi-Medina J, J Sáncvhez Aguiler y I Rodríguez Leiva. Padecimientos iatrogénicos con repercusión en el campo de la neurología. Rev Mex Neuroci 2005; 6(1).
- Illich I. Némesis Médica. La expropiación de la salud. Ed. Joaquín Mortiz/Planeta, México 1984.

38. Gonorazky SE. Neuroiatrogenia. ¿Es necesario un enfoque crítico de las consecuencias de la actividad de los neurólogos? En *La Neurología y los Neurólogos Argentinos*. JC Ortiz de Zárate, AL Famulari, HD Fraiman. Sociedad Neurológica Argentina. Buenos Aires 1998; (68-80).
39. Goikoetxea MJ. Introducción a la bioética. Cuadernos de Teología Deusto. Universidad de Deusto. Bilbao 1999.
40. Drobniewski F. Why did Nazi doctor break their "Hippocratic" oaths? *J. Royal Soc. Medicine* 1993; 86: 541-543.
41. Leach JP. Reviews. Personal views. Lest we forgive. *BMJ* 1999; 319-459.
42. Leach JP. Hallervorden and History. *N Engl J Med* 2003; 348(3-4): 1725-1726.
43. Strous RD y MC Edelman. Eponyms and the Nazi Era: Time to Remember and Time for Change. *IMAJ* 2007; 9: 207-214.
44. Matchar DB. Decision Making in the Face of Uncertainty: The Case of Carotid Endarterectomy. *Mayo Clin Proc* 1990; 65: 756-760.