

# Estudio exploratorio sobre conocimientos y actitudes frente algunas intervenciones neurocientíficas en Colombia

Exploratory study about the knowledge and attitudes towards neuroscientific interventions in Colombia

Sara Sierra<sup>1</sup>, María José Uribe<sup>2</sup>, Juan Daniel Gómez<sup>3</sup>  
Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá, Colombia

Forma de citar: Sierra, S., Uribe, M.J. & Gómez, J.D. (2014). Estudio exploratorio sobre los conocimientos y las actitudes frente a los desarrollos neurocientíficos en Colombia. *CES Psicología*, 7(1), 79-95.

---

## Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar las actitudes y conocimientos de 40 participantes pertenecientes a diferentes esferas sociales frente a las intervenciones neurocientíficas en ensanchamiento o mejoramiento cognitivo. Esto, con el fin de explorar en qué medida encuentran moralmente aceptable los desarrollos biotecnológicos en las neurociencias del comportamiento. Se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo. No se encontraron diferencias en la actitud hacia las intervenciones según el nivel de conocimiento. Por último, se observó una tendencia central en lo que respecta a las percepciones éticas sobre estas intervenciones, a pesar de encontrar diferencias de aceptabilidad moral en los diferentes grupos.

Palabras claves: Neurociencias, *Neuroenhancement*, Mejoramiento Cognitivo, Neuroética, Ética, Dopaje Cognitivo.

---

<sup>1</sup> Psicóloga, Pontificia Universidad Javeriana, Maestría en Ciencias Básicas Biomédicas (en curso), Universidad de Antioquia.

<sup>2</sup> Psicóloga Pontificia Universidad Javeriana, [muribe22@gmail.com](mailto:muribe22@gmail.com)

<sup>3</sup> Psicólogo, Especialista en Psicología Clínica, Universidad de Manizales. Dr.Phil, Ludwig-Maximilians Universität; Munich, Alemania. Profesor Asociado, Doctorado en Ciencias Sociales y Humanas. Facultad de Psicología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

## Abstract

This study was aimed to assess attitudes and knowledge of 40 people from different social status toward the scientific interventions in cognitive neuroenhancement. It is in order to inquire about the moral acceptance of the biotechnologically viable in behavioral neuroscience. Both, quantitative and qualitative analyses were performed. No differences in attitude towards interventions according to the level of knowledge were presented. Finally a central tendency was observed toward the ethical perceptions about the mentioned interventions, in spite of having found moral differences in moral acceptability among the different groups.

Keywords: Neurosciences, Neuroenhancement, Neuroethics, Ethics, Cognitive Doping.

## Introducción

Desde el surgimiento de la psicología, esta disciplina se ha ocupado de indagar aspectos intrínsecamente humanos relacionados con los procesos del pensamiento. El cerebro es el órgano biológico que controla y dirige el comportamiento. Las neurociencias comportamentales son el estudio empírico del cerebro y del sistema nervioso, y su relación con la mente. Esta disciplina sostiene que el cerebro es la llave para entrar a la mente y al comportamiento humano (The Royal Society, 2011), y se constituye en un sistema complejo que está compuesto por partes entrelazadas o redes neurales. La neuropsicología entiende el cerebro como producto de la evolución, sobre la cual influyen otros elementos como las sociedades y el comportamiento (Gómez, 2010).

Como consecuencia de la gran acumulación de conocimientos de las neurociencias del comportamiento que repercuten sobre aspectos esenciales de los seres humanos y la sociedad, surge la necesidad de plantear cuestionamientos éticos y morales a sus posibles aplicaciones, cruciales para la evolución biológica, histórica y cultural de la humanidad.

A lo largo de la historia de nuestra especie se han utilizado agentes externos con el fin de mejorar el desempeño y la adaptabilidad al ambiente; el uso de herramientas, por ejemplo, significó una gran ventaja en términos de supervivencia, ya que permitió la manipulación del ambiente a conveniencia de la especie (Escobar, 2009).

Durante milenios, los pueblos y las tradiciones ancestrales se han servido de dietas cada vez más refinadas para mejorar el desempeño físico y mental. Se incluye en estas dietas el uso de sustancias psicoactivantes de origen vegetal conocidos como enteógenos (Escobar, 1995), que se utilizan por chamanes, mamos, sabedores y curacas (Gómez, 2010).

Otras formas de mejoramiento humano cobraron gran importancia en la cultura occidental y en el desarrollo del proyecto de la modernidad. La agricultura, la ornamentación, el arte y el lenguaje escrito son actividades que han facilitado la evolución biológica de la especie, así como la evolución histórica y cultural de la humanidad (Escobar, 2009).

De este modo, la humanidad siempre ha buscado y encontrado diferentes formas de

mejoramiento espiritual, cognitivo, físico y cultural; la actualidad no es la excepción (Escobar, 2009). El mejoramiento cognitivo (*cognitive enhancement* o *neuroenhancement*) se refiere al aumento de la capacidad cognitiva normal por medio de la intervención sobre el funcionamiento intelectual de base. Esta estimulación se puede dar de diversas formas, desde la alfabetización hasta el consumo de medicamentos o la estimulación de regiones específicas del cerebro por medio de la aplicación de electricidad, con el fin de aumentar capacidades cognitivas como la memoria, atención o velocidad de procesamiento de la información (Buchanan, 2011).

Los avances realizados en el campo de las neurociencias traen consigo conocimientos del funcionamiento del cerebro que permiten el desarrollo de tecnologías que implican una serie de beneficios y riesgos. Así, el concepto de neuroética ha sido construido a partir del surgimiento de los cuestionamientos morales y críticas ético-filosóficas a los desarrollos de las neurociencias. Surgen cuestiones claves acerca de la manera en que se debe utilizar el conocimiento y las tecnologías que emergen en las neurociencias, en áreas que van desde la salud hasta la educación, la política, los procesos legales, y el control y la seguridad en las sociedades (Chan & Harris, 2011).

De forma que el reto de la neuroética es dar respuesta a cómo deben ser utilizadas estas tecnologías. Cabe entonces recordar que el papel de la ética frente al establecimiento de normativas no debe ser únicamente reactivo y restrictivo, sino que también debe anticipar y facilitar la toma de decisiones. Su fin debe ser asegurar que la ciencia haga todo lo posible por mejorar el bienestar de las personas (Chan & Harris, 2011).

De acuerdo con Stirling (2011), los niveles de conocimiento que son suficientes para que una tecnología alcance metas prácticas, rara vez son suficientes para predecir todo el rango de impactos indirectos. Específicamente, en lo que le concierne a las neurociencias existe una sobre-estimación de los hallazgos realizados en esta área; ejemplo de lo anterior es la esperanza de cura de la depresión a partir de la creación de una nueva generación de antidepresivos, lo cual aún no es una realidad.

Stirling refiere también que la dirección y camino que toman los desarrollos tecnológicos no están predeterminados por la naturaleza. El curso que tomen las innovaciones en un campo como la neurociencia está ampliamente influenciado por factores tanto sociales como materiales. En lo que respecta a las neurociencias del comportamiento, el camino que escojan las sociedades frente a las innovaciones que incentiven y busquen, representará únicamente una pequeña parte de lo que en principio es potencialmente viable (Stirling, 2011). Con el fin de dar respuesta a las cuestiones claves sobre el uso de los desarrollos biotecnológicos en la sociedad, La Real Sociedad (2012) analiza cuatro esferas sociales específicas sobre las cuales los desarrollos neurocientíficos generan impacto, estas son: política y sociedad, legislación, educación, y conflicto y guerra.

### **Política y Sociedad**

Lo que se denomina mejoras cognitivas surge a partir del desarrollo de la psicofarmacología, que inicialmente se utilizó como terapia para tratar los desórdenes psiquiátricos, mentales o neurocognitivos. No obstante, el uso de estos fármacos se expandió a la población sana para el mejoramiento de sus

capacidades cognitivas (Cakic, 2006). Además de los mediadores biotecnológicos, se han utilizado sustancias naturales, como la cafeína, como estimulante que incrementa la atención y el estado de alerta (The Royal Society, 2012).

Es así como algunos agentes farmacológicos y mediadores naturales pueden mejorar la cognición por encima del desempeño normal y atenuar los efectos negativos de la privación de sueño. Por ejemplo, el metilfenidato o Ritalina ® es un estimulante del sistema nervioso central (SNC) que incrementa los niveles de dopamina y norepinefrina en el cerebro, aumentando la atención (Watcher, 2012). En personas sanas, este fármaco ha demostrado efectos positivos sobre las funciones cognitivas, específicamente en memoria de trabajo, espacial y planificación del comportamiento (Cakic, 2006). Sin embargo, puede causar efectos secundarios nocivos tales como la presentación de episodios psicóticos, complicaciones cardiovasculares y adicción psicológica (National Drug Intelligence Center, 2012).

En un estudio se encontró que el Modanafil ®, medicamento que promueve el estado de vigilia, aumenta el desempeño en pruebas neuropsicológicas, específicamente en reconocimiento de patrones, planeación espacial y tiempos de reacción (Kaiser, 2011).

Por otra parte, una sustancia ampliamente utilizada es la nicotina derivada del tabaco. Hoy en día ha sido identificada por científicos de la Universidad de Lund, Suecia, como un agente que promueve la concentración, el aprendizaje y la memoria. No obstante, en relación con sus efectos adversos o efectos secundarios, la ingesta de nicotina se asocia con altos niveles de

adicción, enfermedad cardiovascular, ambliopía del tabaco y múltiples enfermedades sistémicas (The Royal Society, 2012).

El mejoramiento cognitivo no necesariamente es buscado por las personas para tomar ventajas competitivas extraordinarias, sino que el ritmo del desarrollo social así se los exige. Por ejemplo, una importante proporción de ciudadanos es consumidora funcional de medicamentos para incrementar su capacidad de rendimiento cognoscitivo ante tareas y exigencias de la vida diaria. Esto se observa en los resultados de una encuesta realizada en 2011 por el *New Scientist* en Londres, que muestran que el 38% de los encuestados reconocieron haber consumido algún estimulante cognitivo y el 92% argumentó que lo volvería a hacer. Entre los estimulantes que más se consumen está el modafinil y el metilfenidato (IntraMed, 2011).

Ahora bien, una opción más debatida se relaciona con la manipulación genética, herramienta que ha desarrollado el ser humano para autoevolucionar (Yunis, 2000). Autores, como Buchanan (2011), consideran que permitir el curso de la evolución no supone necesariamente lo más beneficioso para el ser humano, pues “la evolución es moralmente ciega” (p. 49). Debido a que la selección natural únicamente busca la optimización de características según las demandas del entorno, hay algunas mejoras potenciales a las que no se tiene acceso por medio de la evolución; de forma que lo que ocurre naturalmente, no necesariamente es beneficioso.

No obstante, muchas personas tienen la noción de que el mejoramiento bio-médico

sugiere cambiar la naturaleza humana y por tal razón es visto como un proceso negativo. Frente a esta posición, Buchanan (2011) expone que una definición de la naturaleza humana sugiere la inclusión de elementos culturales.

Con el fin de proveer fundamentos éticos y normativos en la reducción de riesgos para la humanidad a partir de nuevos desarrollos biotecnológicos, este autor (Buchanan, 2011) propone una regla que puede ser aplicada a las intervenciones biomédicas en general: las intervenciones deben apuntar a características superficiales, ontogenéticas, no a cambiar características filogenéticas que tendrían repercusiones sobre una mayor cantidad de sistemas. Teniendo en cuenta la posibilidad de que unos pocos controlen los procesos de manipulación genética, se hace necesario que la consideración ética fundamental frente a cualquier tipo de intervención humana esté centrada en conservar la naturaleza y la naturalidad en el mantenimiento o mejora de las capacidades cognitivas, biológicas y fisiológicas.

### Legislación

El desarrollo de la biotecnología arroja resultados que plantean nuevos dilemas éticos en aspectos de bienestar público. Es posible observar lo anterior en las políticas sobre la terminación de la vida de pacientes en estado vegetativo permanente, pues estudios recientes con imagen de resonancia magnética funcional (fMRI, por *functional magnetic resonance imaging*) muestran que personas declaradas con muerte cerebral, tenían actividad neuronal que, por ejemplo, indicaba la capacidad de tener preferencias (Chan & Harris, 2011).

Ahora bien, es importante revisar las implicaciones de los descubrimientos neurocientíficos recientes en las leyes. Por ejemplo, los hallazgos en este campo pueden generar cuestionamientos acerca de la responsabilidad criminal, dado que las neurociencias pueden usarse para mostrar si una persona presenta o no un estado mental determinado (*mens rea*).

Por otro lado, los argumentos basados en las neurociencias pueden ser usados para reducir una sentencia. Las evidencias muestran que existen diferencias en los cerebros entre personas diagnosticadas como psicópatas y personas mentalmente sanas. Así como provee nociones de responsabilidad en diversos ámbitos, especialmente en los casos específicos que abarcan un daño cerebral (The Royal Society, 2011).

### Conflicto y guerra

Cabe cuestionarse las formas en que los desarrollos neurocientíficos pueden influir sobre las políticas de seguridad de las naciones, especialmente en el ámbito militar, en las áreas de reclutamiento, entrenamiento, operaciones y rehabilitación física y cognitiva. En éstas, los avances en neurociencias se erigen como herramienta potencial para incrementar el desempeño.

Lo anterior se puede ejemplificar en las técnicas de neuroimagen que proveen indicadores de flexibilidad neural, que facilitan el proceso de selección de reclutas al tomar como variables la velocidad de aprendizaje, el perfil de comportamientos de riesgo y la habilidad perceptual. Así como la fMRI y la Electroencefalografía (EEG), pueden indicar el nivel de habilidad de un postulante

a un cargo militar. De otra parte, las técnicas de neuroestimulación mejoran el aprendizaje de diversas tareas que pueden ser utilizadas para el entrenamiento militar. Varios estudios indican que la aplicación de Estimulación transcraneal directa (tDCS por Transcranial direct current stimulation) en la corteza parietal derecha y medial, así como en la corteza temporal derecha, aumentan la velocidad de aprendizaje de la localización de objetivos que se encuentran escondidos (The Royal Society, 2012).

Con referencia al mejoramiento cognitivo, la Fuerza Aérea estadounidense permite el consumo de Ritalina® en ciertas operaciones aéreas en las que el nivel de alerta necesario es bastante alto. Esta Fuerza Aérea (1999) realizó un estudio con el Modafinil® que demostró que este medicamento atenúa los efectos negativos de la privación de sueño en pilotos de helicóptero durante un ejercicio de simulación. Posteriormente, en el 2004 se observó que la conducta de escape y evasión no se ve alterada en condiciones de privación del sueño bajo el uso del fármaco (The Royal Society, 2012).

Es así como, en el ámbito militar surgen cuestiones éticas muy complejas con respecto a la manera como son o serán aplicados los conocimientos que se obtienen, pues ésta depende en gran medida de circunstancias y tendencias políticas, a partir de las cuales se define lo que es “justo” o “responsable”.

## Educación

El rápido progreso en la investigación neurocientífica ha producido nuevos descubrimientos que tienen el potencial de ayudarnos a entender la enseñanza y el aprendizaje de una nueva manera (Muñoz,

2009). Las implicaciones neurocientíficas en el ámbito educativo son de gran importancia, ya que sus consecuencias afectan el desenvolvimiento del individuo dentro de la sociedad.

La neurociencia ha desarrollado diversas tecnologías que tienen un rol importante en el aprendizaje. Por ejemplo, algunos juegos de computador son diseñados para ayudar a los aprendices a desarrollar habilidades en el nivel que necesitan. Éstos se basan en el sistema de recompensa natural, mediante el cual se les enseña qué respuestas tienen una mejor recompensa (The Royal Society, 2011).

La neuroeducación, afecta el bienestar de los individuos y trae consigo diversos beneficios biofísicos, psicológicos, sociales y ecológicos. Por lo anterior, se postula que la educación es el ensanchamiento cognitivo más poderoso y eficaz de todos (Buchanan, 2011).

Dadas las profundas y múltiples implicaciones que tienen los avances neurocientíficos, consideramos importante conocer los conocimientos, actitudes y percepciones que frente a las intervenciones destinadas a conseguir el ensanchamiento cognitivo, tienen algunos actores sociales como investigadores, docentes, integrantes de comités de ética, trabajadores gubernamentales, expertos en leyes, militares y comunicadores sociales en Colombia. Lo anterior es importante puesto que de estos actores dependen en gran parte la implementación y colaboración en los tratamientos y actividades basadas en estos avances y, por ende, en el modo como la psicología interviene sobre los procesos mentales o cognoscitivos superiores, el comportamiento, y en general sobre lo característicamente humano.

## Método

La presente investigación es exploratoria. Evalúa componentes cualitativos y cuantitativos de las categorías de análisis.

### Participantes

Se seleccionó por conveniencia a 70 participantes entre los 20 y 65 años, de los cuales 40 (16 mujeres y 24 hombres) accedieron a participar en el estudio. Los criterios de inclusión fueron el área de trabajo y el grado de estudio. Los participantes debían trabajar en alguna de las siguientes áreas de experticia: leyes, medicina, comités de ética, investigación, docencia, medios de comunicación y ejército. Así mismo, todos los participantes debían tener como mínimo bachillerato completo. Los participantes fueron reclutados de diversas instituciones tales como hospitales, universidades, entidades gubernamentales y empresas privadas de la ciudad de Bogotá.

La distribución de la muestra fue la siguiente. 4 docentes de colegios (3 mujeres, 1 hombre), 7 docentes de pregrado o posgrado de diversas áreas de conocimiento (1 mujer, 5 hombres), 7 trabajadores gubernamentales o expertos en leyes (4 mujeres, 3 hombres), 7 investigadores (3 mujeres, 4 hombres), 8 miembros de comités de ética de hospitales o centros de investigación (4 mujeres, 4 hombres), 4 militares (4 hombres), y 3 comunicadores sociales (1 mujer, 2 hombres).

### Instrumento

Se recolectaron los datos por medio de un cuestionario desarrollado por los investigadores. La encuesta constó de 77 preguntas que evaluaron conocimientos, actitudes y percepciones frente a las prácticas e intervenciones neurocientíficas en cuatro esferas sociales: legislación,

educación, conflicto y guerra, y política y sociedad; basadas en la escala Likert.

### Categorías de análisis

*Conocimientos.* Se refiere a las nociones científico-tecnológicas y teóricas frente a los desarrollos biotecnológicos actuales en neurociencias del comportamiento y sus aplicaciones para el ensanchamiento cognitivo. Fue evaluada mediante 10 preguntas en escala dicotómica, y un puntaje superior a 7 preguntas correctas indica un conocimiento alto.

*Actitudes.* Se refiere a la disposición afectiva que se tiene frente a los desarrollos biotecnológicos actuales y sus aplicaciones potenciales en neurociencias del comportamiento para el ensanchamiento cognitivo. Fue evaluada mediante 53 preguntas en escala Likert, donde 1 era completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo.

*Aceptabilidad moral.* El término moral se refiere a la aceptación y acatamiento de las normas establecidas en la sociedad. Dado que la moral es un constructo bastante complejo, éste tiende a darse en la ambigüedad de la especificidad de las situaciones. Por consiguiente, se observa en un continuo entre lo moral o inmoral, en el que existen tendencias y puntos medios. Se analizó por medio de 17 afirmaciones que buscaban el grado de aceptación moral en 7 puntos, siendo 1 inaceptabilidad moral y 7 aceptabilidad moral.

Las preguntas se dividieron en las diferentes *áreas de impacto* planteadas por The Royal Society (2011, 2012), entendidas como diversas esferas que componen el ámbito social y cultural en que se desarrollan las sociedades y los individuos. Tienen gran influencia sobre el desarrollo emocional, académico, laboral y político de las personas

y las sociedades, razón por la cual se relacionan directamente con nociones como el bienestar y el progreso:

- *Legislación.* Hace referencia al conjunto de reglas sociales de carácter obligatorio y general impuestas por la autoridad pública para regular conductas o establecer órganos designados para fines específicos; su transgresión es sancionada (Dana, 2011).
- *Educación.* Proceso de socialización de los individuos, a través del cual se adquieren conocimientos culturales heredados de generaciones anteriores, así como pautas conductuales socialmente especificadas. En lo psicopedagógico, la educación busca la estructuración del pensamiento por medio de la construcción sistemática de conceptos, hechos y técnicas (Vygotsky, citado por Daniels, 2003).
- *Conflicto y Seguridad.* Se refiere a las disputas de carácter político y económico con implicación militar que se presentan en ciertos Estados. En esta esfera se buscan objetivos tales como la defensa de intereses políticos y económicos por medio de enfrentamientos militares, así como la protección a la población civil.
- *Política y Sociedad.* Hace referencia al conjunto de normas civiles que guían a las sociedades en la búsqueda del progreso y el bienestar general. Es un área de impacto bastante amplia, ya que se relaciona con las demás, en la medida en que las acoge como una categoría supraordenada.

## Procedimiento

Se contactó a los participantes personalmente, por medio de correo electrónico o llamada telefónica, se les informó sobre los objetivos del estudio y se pidió su consentimiento oral para la participación en la investigación. Se les entregó el cuestionario entre septiembre y diciembre del año 2012, con un plazo de un mes para contestarlo por vía electrónica o en medio físico. A continuación, se realizó un análisis descriptivo de los resultados cuantitativos por medio de tablas dinámicas en Microsoft Excel, mediante las que se compararon los promedios de las respuestas de acuerdo con las áreas de experticia y las categorías de análisis. Luego, se analizaron los cuestionarios a través de una lectura cualitativa-crítica por parte de los investigadores.

## Resultados

Se comparó el nivel de conocimiento de los participantes con respecto a las intervenciones neurocientíficas destinadas a conseguir el ensanchamiento cognitivo, teniendo en cuenta dos categorías: nivel de conocimiento *bajo* con una puntuación inferior a 3 respuestas correctas y nivel de conocimiento *alto* puntuado con 7 preguntas o más correctas; y su actitud frente a estas intervenciones en cada una de las áreas de impacto. No se encontraron diferencias significativas de la muestra total según el nivel de conocimiento que tenían.

Tabla 1. Promedio y desviación estándar de las actitudes frente a las intervenciones neurocientíficas en las diferentes áreas de impacto según su nivel de conocimiento

Clasificación Conocimiento	Promedio Leyes	Desvest Leyes	Promedio Educación	Desvest Educación	Promedio Conflicto y Guerra	Desves Conflicto y Guerra	Promedio Política y Sociedad	Desvest Política y Sociedad
Bajo	3.45	0.35	2.66	0.56	2.53	0.66	2.91	0.34
Alto	3.61	0.45	2.70	0.47	2.43	0.57	2.94	0.29

Nota: Se evidencia una tendencia a estar en acuerdo con las intervenciones neurocientíficas en las áreas de impacto de legislación y política y sociedad; mientras que hubo una tendencia al desacuerdo en las áreas de educación y conflicto y guerra.



Se examinó el nivel de conocimiento y su relación con las actitudes frente a este tipo de intervenciones neurocientíficas en cada una de las áreas de experticia. En el área de experticia de los comités de ética se observó una diferencia con respecto al área de impacto de educación, de modo que el grupo de nivel de conocimiento bajo tiende a estar de acuerdo con las intervenciones, mientras que el grupo de nivel de conocimiento alto, tiende a estar en desacuerdo con éstas. En el área de experticia gubernamental, también se encontraron diferencias en el área de educación, de modo que la orientación del grupo de nivel de conocimientos bajo es a estar en desacuerdo, mientras que el grupo de conocimiento alto la tendencia es a no estar de acuerdo ni en desacuerdo con estas intervenciones. Resultados contrarios al que se presentó en el área de los comités de ética. En el área de experticia de los militares se encontraron diferencias en el área de impacto legislativa, de manera que el promedio general del grupo de conocimiento bajo, tendiendo al acuerdo; mientras que el grupo de conocimiento alto mostró una

tendencia de los participantes a estar completamente de acuerdo con las intervenciones. Por otro lado, el grupo de comunicadores sociales tiende a estar en acuerdo con estas intervenciones neurocientíficas en las áreas de impacto de legislación y el de política y sociedad; mientras que tiende al desacuerdo con las intervenciones en las áreas de educación y conflicto y guerra. Por último, en las áreas de experticia de docencia (puntaje promedio de 7), así como en el área de investigación (puntaje promedio de 8), no se pudo realizar el análisis, debido a que todos los participantes presentan un puntaje de conocimiento que los ubica dentro de conocimientos altos, por lo que no hay grupos de comparación.

En el Gráfico 1, se observa una tendencia general a un mayor grado de acuerdo con estas intervenciones neurocientíficas, en el ámbito de la ley, y a un menor grado de acuerdo en el área de impacto de conflicto y guerra.

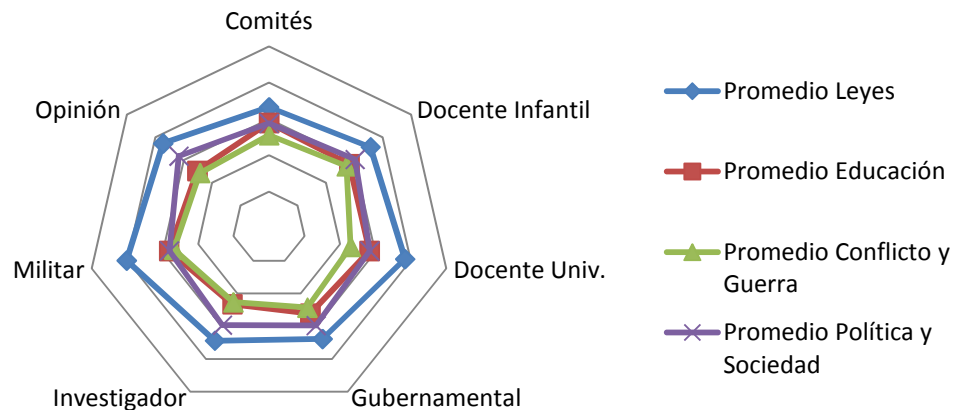


Gráfico 1. Promedio de la tendencia actitudinal hacia la intervención en las áreas de impacto según el área de experticia.

El instrumento evaluó el grado de aceptabilidad moral que declaran los participantes frente a la práctica de intervenciones neurocientíficas destinadas a obtener un ensanchamiento cognitivo. No se encontraron diferencias en la aceptabilidad moral de los participantes según el nivel de conocimiento en general.

Al comparar el grado de aceptabilidad moral frente a estas intervenciones neurocientíficas según el área de experticia, se observa un

grado alto de aceptabilidad en los docentes de colegio, los integrantes de comités de ética y los investigadores; mientras que existe un grado bajo en los docentes universitarios, el grupo de comunicadores sociales y el grupo gubernamental. La tendencia promedio de los participantes se ubica en un punto medio de aceptabilidad moral, ya que en una escala de 1 a 7, se encuentran en el rango de 3 a 4 como se evidencia en el gráfico 2.

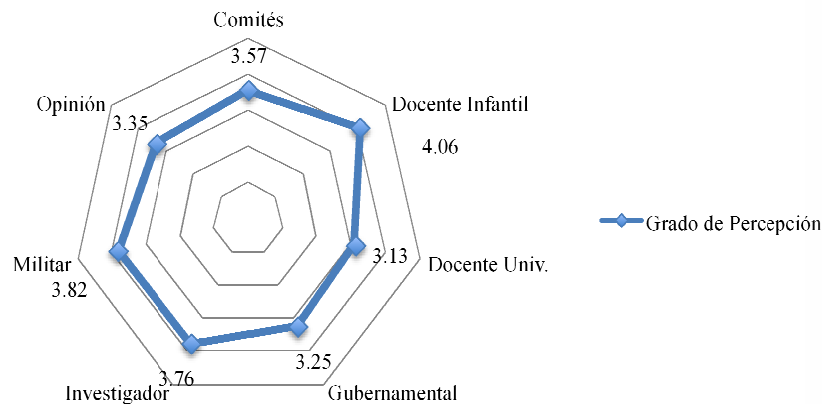


Gráfico 2. Grado de aceptabilidad moral según el área de experticia.

La lectura cualitativa--crítica de la información suministrada por los participantes, permite anotar que pese al auge y la emergencia del tema de las neurociencias y de sus implicaciones éticas y morales, no hay suficientes conocimientos sobre estos aspectos.

Algunas investigaciones neurocientíficas están encaminadas al desarrollo de técnicas y estrategias que permitan un ensanchamiento cognitivo, por medio de mecanismos como la plasticidad cerebral. De acuerdo con los resultados, los participantes

parecen conocer que el cerebro puede ser influido y modificado estructuralmente por factores culturales; sin embargo, no generan una relación entre la educación y la plasticidad cerebral.

La mayoría de los participantes concuerdan en que la educación es la forma más aceptable y efectiva de ensanchamiento cognitivo. Así, éstos prefieren intervenciones consideradas menos agresivas tales como las provenientes de la educación, la psicología y demás humanidades, y están en desacuerdo con las intervenciones neurocientíficas para

generar ensanchamiento cognitivo, sin embargo, en personas con problemas del desarrollo, la mayoría consideran aceptable el uso de estas intervenciones. Así mismo, varios de los participantes aceptan moralmente la generación de mejoramientos cognitivos en aquellas personas con una inteligencia que exceda el límite superior de la distribución normal.

De igual forma, los participantes se encuentran en contra del consumo de fármacos, por ejemplo Ritalina® y Modafinil®, como medio de ensanchamiento cognitivo, en situaciones de alta exigencia cognitiva y trabajo acumulado en personas con funciones cerebrales normales. El uso de los diferentes fármacos por parte de las fuerzas militares se considera como inaceptable moralmente para los participantes, a excepción de los pertenecientes precisamente al área de experticia de la milicia.

En cuanto al consumo de sustancias psicoactivas más comúnmente ingeridos como la cafeína y la nicotina, se observa una tendencia general a rechazar su utilización por parte de estudiantes. Llama la atención que tres docentes estén de acuerdo con la prescripción y consumo de éstas por parte de los alumnos.

Otra de las técnicas que permite ensanchamiento cognitivo es el *neurofeedback* (NF). Ésta, como técnica de entrenamiento militar, es aceptada moralmente tanto en el grupo perteneciente al área de experticia gubernamental, como en el de la milicia; sin embargo, los participantes tienden a considerar el NF como una práctica inaceptable.

Dichas técnicas no sólo se han desarrollado para entrenamiento de las fuerzas armadas, en algunos países se utilizan para otros propósitos como la inhibición del juicio moral en situaciones de guerra. Este tipo de fines fueron interpretados por la mayoría de los participantes como moralmente inaceptables. A pesar de la importancia de la defensa nacional en países como Colombia, los participantes consideran más importante la equidad en los conflictos y el respeto por la dignidad humana.

Frente a intervenciones neurocientíficas más radicales como las genéticas, en general, los participantes se orientaron hacia el rechazo. Sin embargo, en la totalidad de los participantes, se observa mayor acuerdo en cuanto a la investigación en ingeniería genética, en la medida en que no haya intervención directa, es decir, sobre el individuo.

Pese a que hubo una tendencia general a considerar la clonación como una práctica inaceptable moralmente, los participantes perciben que en el futuro habrá un cambio de perspectiva. Esto puede obedecer a una confianza a largo plazo en los avances biotecnológicos.

Ahora bien, los participantes consideran que los alcances de los avances biotecnológicos han sido sobreestimados, principalmente en los pertenecientes a las áreas de educación, investigación y fuerzas militares. Aun así, hay una proporción importante de participantes que independientemente de la profesión, edad o sexo, consideran que las ciencias de la vida deben apuntar a curar todas las enfermedades que aquejan al ser humano.

## Discusión

La búsqueda del bien supremo ha sido objeto de las diferentes prácticas y disciplinas a lo largo de la historia de la humanidad (Aristóteles, citado por Calvo, 2005). Esta concepción se ha desarrollado en las ciencias emergentes como la neurociencia, generando diversas percepciones sobre lo ético y lo moral. De esta forma, el reto de la neuroética es resolver cómo deben ser utilizadas estas tecnologías en las diferentes esferas sociales (Chan & Harris, 2011).

Un elemento relacionado con los desarrollos neurocientíficos que buscan el ensanchamiento cognitivo y muy importante por su alta incidencia, es el dopaje cognitivo. En la actualidad se comercializan exitosamente bebidas con alto contenido de cafeína (sustancia activa) para el mejoramiento de la memoria, la atención, el estado de alerta, la motivación y la creatividad. Ahora, no parece existir ningún tipo de debate ético frente al consumo de cafeína en adultos, pues es legal y, aunque potencialmente puede generar daños a quienes la consumen, goza de una amplia aceptación social en Colombia y en el mundo entero.

Lo anterior, puede apoyar la idea de que lo que es aprobado por la sociedad, se asume como correcto, lícito, legal y ético (Calvo, 2005). Así, el dopaje o mejoramiento cognitivo se considera una estrategia para afrontar las exigencias de un mundo cada vez más competitivo e individualista, donde la productividad y el consumismo son clave para el éxito social y personal. Quizás, no es lejano el momento en que la publicidad esté dirigida a promover ensanchadores

cognitivos: “*Need to finish that 5000-word paper on contemporary Russian literature by the morning? Then pop the psychostimulant modafinil (Provigil ®)*” (Cakic, 2006; p. 611) ¿Es este “mejoramiento” a lo que las ciencias de la vida o los desarrollos biotecnológicos pretenden llegar?

Pese a este planteamiento de Cakic (2006), de una tendencia mundial hacia el consumo de psicofármacos para el mejoramiento cognitivo como estrategia para afrontar las adversidades en un mundo competitivo, en el presente estudio se encontró una actitud de desacuerdo frente a esta práctica.

Cabe preguntarse si el consumo de estas sustancias dentro de la sociedad pueda llegar a normalizarse como herramienta para generar un mejor desempeño cognitivo; y si en algún momento, los nuevos desarrollos biotecnológicos serán admitidos por la sociedad y utilizados como herramientas en los ámbitos de aprendizaje, lo cual no necesariamente implica que sea moralmente correcto.

Así, la mayor preocupación frente al uso de fármacos o sustancias con el fin de optimizar el desempeño cognitivo, es la ventaja que generan frente a aquellos que no las consumen. No obstante, se argumenta también que en ausencia del uso de fármacos la igualdad es un concepto bastante intangible, en la medida en que todos los seres humanos poseen composiciones biológicas diferentes, posiciones económicas que suponen ventajas y desventajas frente a sus pares, así como estrategias de afrontamiento y composiciones familiares que hacen a la población humana bastante heterogénea.

Es inevitable la emergencia de posturas de muy diverso orden ideológico y científico frente a este tema debido a sus potenciales implicaciones éticas y morales.

Buchanan (2011) expone que permitir el curso de la evolución no supone necesariamente lo más beneficioso para el ser humano. Dado que la selección natural únicamente busca la optimización de características según las demandas del entorno, hay algunas mejoras potenciales a las que no se tiene acceso por medio de la evolución ¿Podría pensarse entonces que las intervenciones neurocientíficas sirven de apoyo a la selección natural para una mejor adaptación al entorno y así proporcionar una mejor calidad de vida a las personas?

Hay quienes piensan que patentar la vida es un desatino mayor, es una nueva forma de opresión. Estas modificaciones tendrán repercusiones sobre los mismos individuos y la especie en sí, pues de cambio en cambio, la especie se terminará extinguiendo. Sin embargo, frente a esta objeción Buchanan (2011) expone que una definición acertada de lo que es la naturaleza humana sugiere la inclusión de elementos culturales, las personas son mucho más que sus genes; son el resultado de la compleja interacción entre éstos y el ambiente, y en cierto punto, se convierten en el resultado de sus propias decisiones.

Entonces, surge la cuestión de si es moralmente correcto eliminar el uso de los desarrollos en alimentación, control de infecciones, epidemias y todo tipo de enfermedades que han llevado a la prolongación de la vida, no hacer nada para evitar el deterioro cognitivo en la adultez o si en contraposición, se debe realizar

intervenciones para evitar la aparición de demencias en los adultos mayores.

## Conclusiones

La humanidad ha apelado a diversas formas de mejoramiento que han sido implementadas milenariamente y han ido evolucionando junto con el desarrollo cultural y tecnológico. Este intrincado desarrollo ha traído de la mano implicaciones determinantes para la sociedad y sus problemáticas actuales. La naturaleza, ritmo y dirección de la investigación e innovación en neurociencias a lo largo de las últimas décadas ha dado como resultado lecciones importantes acerca de las nuevas tecnologías.

Así, el mejoramiento humano sigue siendo un ideal para las ciencias de la vida y la búsqueda del desarrollo de nuevas capacidades o de mejorar las existentes mediante la manipulación biológica o las intervenciones tecnológicas. Queda entonces solamente poner en discusión la aceptabilidad moral de dichos desarrollos en procura del anhelado y deseable bien supremo aristotélico (Calvo, 2005).

Los excesos y los defectos son malos ya que pueden generar efectos devastadores en la sociedad al producir desarrollos equivocados. La tarea que se plantea frente a los dilemas mencionados consiste en construir una ética de responsabilidad solidaria que contemple los avances de las neurociencias y sus prácticas, con el fin de garantizar la supervivencia de la identidad puramente humana.

Cabe anotar que el reto de las neurociencias y la ética recaen en la educación de la ciudadanía. Conocer las bases cerebrales de la conducta humana será un pilar fundamental para la educación, puesto que estos conocimientos permitirán descubrir cuáles son los momentos más propicios para enseñar a los niños distintas habilidades dentro de las que se encuentran las sociales, afectivas y cognoscitivas, para así construir desde las aulas de clase, la ética de la responsabilidad solidaria en nuevas y

renovadas prácticas neurocientíficas (Cortina, 2011).

Para finalizar, es importante que los diferentes agentes sociales se informen sobre las posibilidades biotecnológicas actuales y futuras y su influencia en las diversas esferas sociales, pues sus opiniones sobre los cuestionamientos éticos que estas traen pueden ser superfluas ante la falta de profundidad conceptual.

## Referencias

- Andorno, R. (2004). La dimensión biológica de la personalidad humana: el debate sobre el estatuto del embrión. *Cuadernos de bioética*, 15(53), 29-36.
- Aristóteles. (2005). *Ética a Nicómaco*. Madrid: Alianza Editorial.
- Borgnia, S (2002). Manipulación Genética. ¿Salvación para la humanidad o ataque a su patrimonio máspreciado? *Revista Persona*, 6.
- Browne, J. (2007). *La historia de El origen de las especies*. Bogotá: Ed. Random House Mondadori Ltda.
- Buchanan, A. (2011). *Better than Human*. Estados Unidos: Oxford University Press.
- Cakic, V. (2009). Smart drugs for cognitive enhancement: ethical and pragmatic considerations in the era of cosmetic neurology. *Journal of Medical Ethics*, 35(10), 611-615.
- Calvo, J.L. (2005) *Prólogo en Ética a Nicómaco*. Madrid: Alianza Editorial.
- Carvalho, J.J. (2010). *Los estudios culturales en América Latina: interculturalidad, acciones afirmativas y encuentro de saberes*. En Scielo. Recuperado de [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-24892010000100014&lng=es&nrm=](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24892010000100014&lng=es&nrm=)
- Chan, S., & Harris, J. (2011). Neuroethics. En *Brain Waves Module 1: Neuroscience, Society and Policy*.
- Cortina, A. (1988). *Razón comunicativa y responsabilidad solidaria*. Salamanca: Ed. Sígueme.
- Cortina, A. (1995) *Ética sin moral*. Madrid: Ed. Tecnos,
- Cortina, A. (2011) *Neuroética y Neuropolítica*. Madrid: Ed. Tecnos.

- Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la pedagogía*. Barcelona: Ed. Paidós Ibérica S.A.
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. (2008). *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 59 Asamblea General. Seúl.
- Emmerich, R. (1992) *Un soldado universal*. Estados Unidos.
- Escobar, J. (2009). La medicina entre la necesidad y el deseo. Dignidad humana, cuerpo y tecnología. En *Revista colombiana de bioética*. (4) 2 pp.15-51.
- Escotado, A. (1995) *Aprendiendo de las drogas. Usos, abusos, prejuicios y desafíos*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- FHI. (s.f) Currículo de capacitación sobre la ética en la investigación. Recuperado de <http://www.aloj.us.es/vmanzano/docencia/metodos/capacita.pdf>
- Foucault, M. (2000) *Vigilar y castigar*. Parte III. Disciplina. Londres, Inglaterra: Routledge.
- Gómez, J.D. (2005). *Por una reforma radical de la psicología en El problema de la conciencia ¿Qué puede aportar la ciencia al gran problema del siglo XXI?* Jairo Roza Ed.
- Gómez, J.D. (2010). El pensamiento complejo. En *Curso Común Paradigmas I*
- Huxley, A. (2001) *Un mundo feliz*. México: Ed. Mexicanos Unidos.
- Lazarus, R. (2000). *Estrés y emoción: manejo e implicaciones en nuestra salud*. Bilbao, España: Desclée de Brouwer. Recuperado de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=73636>
- Llopis, R. (2005) La bioética como tercera cultura. Un análisis desde la sociología de la ciencia. En *Selecciones de Bioética*, (7), 86-95.
- Osorio, G. (2000) Principios éticos en la investigación en seres humanos y animales. *Medicina*, 60 (2), 255-258.
- Narby, J. (S.f.) *La serpiente Cósmica, el ADN y los orígenes del saber*.
- National Drug Intelligence Center. (2006). Recuperado de <http://www.justice.gov/ndic/spanish/13438/index.htm>
- Pedrosa-Sánchez, M. & Sola, R.G. (2003). La moderna psicocirugía: un nuevo enfoque de la neurocirugía en la enfermedad psiquiátrica. En *Revista de Neurología*, 36(9), 887-897.
- Risberg, J. & Gustafson, L. (1997) Regional cerebral blood flow measurements in The clinical evaluation of demented patients. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* (8) 92-97.
- Singer, P. (1995). *Compendio de ética*. Madrid: Alianza Ed.
- Singer, W. (2005). *El cerebro una orquesta sin director*. (J. D. Gomez, Trad.) Rostock, Alemania.
- Spivak, G. (2003) Puede hablar el subalterno. En *Redalyc, Revista Colombiana de Antropología*. (39) 297-364. Bogotá. Recuperado en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1050/105018181010.pdf>

- Stirling, A. (2011). Governance of neuroscience: challenges and responses. En *Brain Waves Module 1: Neuroscience, Society and Policy*.
- The Royal Society (2011). Neuroscience, society and policy Excellence in Science. En *Brain Waves Module 1*.
- The Royal Society (2011). Brain Waves Module 2: Neuroscience: implications for education and lifelong learning. Excellence in Science. En *Brain Waves Module 2*.
- The Royal Society (2011). Neuroscience, conflict and security. Excellence in Science. En *Brain Waves Module 3*.
- The Royal Society (2011). Neuroscience and the law. Excellence in Science. En *Brain Waves Module 4*.
- UNESCO. (2005). *Declaración universal sobre bioética y derechos humanos*.
- Vygotsky, L. (2000) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Madrid: Editorial Crítica.
- Watcher, N. (2011). Chemistry Explained. Methylphenidate. Recuperado de <http://www.chemistryexplained.com/Ma-Na/Methylphenidate.html#b>
- Yunis. E. (2000). *Evolución o creación*. Parte II. Bogotá: Colombia. Ed. Planeta.

---

Recibido: Noviembre 26-2013 Revisado: Enero 14-2014 Aceptado: Abril 30-2014