

**APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS COMO MEDIOS DE  
PRUEBA EN LOS PROCESOS JUDICIALES Y SUS CONTROVERSIAS  
CONSTITUCIONALES**



**MARÍA CAROLINA HOYOS BULA**

**ESTUDIANTE**

**FERNANDO LUNA SALAS**

**ASESOR DE TESIS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLITICAS**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
ABOGADO**



## **Agradecimientos:**

A mis abuelas, familia y amigos, por su apoyo incondicional.

A mi asesor de tesis, por toda la fe que ha tenido en mí desde el primer día.

A Tica Castellanos, por haber hecho parte fundamental de mi vida universitaria.

A mi alma mater, Universidad de Cartagena.

A cada una de las personas que de una u otra forma ayudaron a hacer esto posible.

## Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>I. NEUROCIENCIA Y DERECHO</b> .....	7
<b>El cerebro</b> .....	9
<b>Relación de términos</b> .....	12
<b>La personalidad</b> .....	14
<b>Consecuencias e implicaciones en el derecho</b> .....	21
<b>Neurociencia y proceso</b> .....	24
<b>II. TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS</b> .....	26
<b>Análisis Jurisprudencial</b> .....	29
<b>III. LOS DERECHOS HUMANOS FRENTE A LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS</b> .....	44
<b>Aplicación de las técnicas neurocientíficas y los derechos humanos</b> .....	46
<b>Dignidad humana</b> .....	48
<b>Consentimiento informado</b> .....	49
<b>Libre desarrollo de la personalidad</b> .....	51
<b>Debido proceso</b> .....	52
<b>No autoincriminación</b> .....	55
<b>Intimidad personal</b> .....	57
<b>CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES</b> .....	59

# **APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS COMO MEDIOS DE PRUEBA EN LOS PROCESOS JUDICIALES Y SUS CONTROVERSIAS CONSTITUCIONALES**

## **RESUMEN**

El presente trabajo jurídico-reflexivo, con una metodología de investigación cualitativa, parte de la revisión bibliográfica y documental con relación al tema; tiene como propósito conocer la relación existente entre la Neurociencia y el Derecho, identificar las técnicas neurocientíficas que pueden ser utilizadas como medios de prueba en los procesos judiciales y revisar las posibles controversias existentes entre la aplicación de las técnicas neurocientíficas y los derechos humanos. Lo anterior pone de presente la necesidad de considerar la aplicación de estas técnicas como una realidad de la ciencia cada vez más cercana al derecho.

## **ABSTRACT**

This legal analysis paper, with a qualitative research methodology, is based on the bibliographic and documentary review related to the topic. Its purpose is to analyze the relationship between the Neuroscience and law, identify the neuroscientific techniques that can be used as evidence in legal proceedings and review the potential controversies between the use of the neuroscientific techniques and human rights. The above brings the necessity to considerate the use of these techniques as a science reality every time closer to the law.

## **PALABRAS CLAVE**

Técnicas neurocientíficas, pruebas, procesos judiciales, derechos humanos, controversias constitucionales.

## **KEYWORDS**

Neuroscientific methods, proof, legal proceedings, human rights, constitutional controversies.

## **INTRODUCCIÓN**

El objeto de estudio del presente trabajo de investigación versará sobre la neurociencia y su relación con el derecho, las técnicas neurocientíficas aplicables como medios de prueba en los procesos judiciales y las posibles controversias constitucionales que pueden suscitar en relación con los derechos humanos.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos, aprobada por el Consejo de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de 1948 en París, supone el primer gran acuerdo en el mundo sobre la libertad, la igualdad y la dignidad humana.

El documento consta de 30 artículos, en los cuales se encuentran consignados los derechos básicos de cualquier persona, listando unos principios sociales, individuales, económicos, culturales y civiles; independientemente de su raza, sexo, religión, nacionalidad o país de origen.

Posteriormente se complementa con otros 53 artículos del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, 31 artículos más del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales en 1966, 14 artículos del Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, 11 artículos del Segundo Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, destinado a abolir la pena de muerte y 22 artículos del Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Todos estos documentos, conforman lo que se conoce como la Carta Internacional de Derechos Humanos.

Estos y otros instrumentos adoptados desde 1945 le han otorgado una base jurídica a los derechos humanos, ha servido como guía para que algunos países lo adopten en sus constituciones y otras leyes que los protegen formalmente, así como ha permitido su desarrollo normativo a nivel mundial.

Ahora bien, para lo que concierne a este trabajo de investigación, a pesar de existir una estrecha relación entre los derechos humanos y la neurociencia, en especial al considerar la posible afectación o vulneración de ellos con la aplicación

de técnicas neurocientíficas como medios de prueba en los procesos judiciales, no se encuentra suficiente desarrollo académico y mucho menos normativo sobre el tema.

Por lo cual se considera de suma importancia ahondar e investigar sobre ello, y de esa manera poder contribuir a la comunidad académica-científica, poniendo de presente la necesidad de poder determinar si alguno de estos derechos podría verse vulnerado por la utilización de estas pruebas.



## I. NEUROCIENCIA Y DERECHO

La neurociencia, a la fecha es un campo de la ciencia en constante desarrollo y exploración. Es el medio de estudio del sistema nervioso central del ser humano; su estructura, funciones, patologías, entre otros.

La Neurociencia se ocupa de estudiar fenómenos como la percepción, la inteligencia, el lenguaje, las emociones, la conciencia, el yo, las decisiones, las preferencias morales, la estética y la educación. (Sanguinetti, 2014, p.7)

Eric Kandel sostiene que la tarea de la Neurociencia es aportar explicaciones de la conducta en términos de actividades del encéfalo, explicar cómo actúan millones de células nerviosas para producir la conducta y cómo estas células están influidas por el medio ambiente. (Kandel, 2000)

Los neurocientíficos estudian los aspectos celular, funcional, evolutivo, computacional, molecular y médico del sistema nervioso.

Si bien, existen varias clasificaciones de la neurociencia, acorde su utilidad para este proyecto de investigación, se ha seleccionado las que se consideran más relevantes.

- **Neurociencia afectiva:** en la mayoría de los casos, la investigación se lleva a cabo en animales de laboratorio y analiza cómo se comportan las neuronas en relación con las emociones.
- **Neurociencia del comportamiento:** estudio de las bases biológicas del comportamiento.
- **Neurociencia cultural:** examina cómo las creencias, las prácticas y los valores culturales se configuran y moldean el cerebro, las mentes y los genes en diferentes períodos.
- **Neurociencia social:** un campo interdisciplinario dedicado a comprender cómo los sistemas biológicos implementan los procesos y el comportamiento

social. Mediante conceptos y datos sociales refina las teorías del comportamiento social.

- **Neurociencia de sistemas:** sigue las vías del flujo de datos dentro del Sistema Nervioso Central e intenta definir los tipos de procesamiento que se llevan a cabo allí. Utiliza esa información para explicar las funciones de comportamiento.

La convergencia de estas ciencias base y el desarrollo de ellas desde distintos enfoques, ha permitido dar respuesta a una gran cantidad de cuestionamientos que surgen en relación con la neurociencia.

Sobre la clasificación anterior, no se profundizará en esta investigación, debido a que son temas que su desarrollo les compete a otras ramas de la ciencia y no a la jurídica, aunque los estudiosos del derecho muestren un alto interés en ellas por las posibilidades que actualmente brindan al desarrollo de los procesos judiciales.

## **El cerebro**

Debido a que esta investigación tiene una índole jurídico-reflexiva, pero a su vez, se hace necesario para el desarrollo de este trabajo, cuando menos, un conocimiento previo que nos permita explicar someramente desde el campo de la medicina y el estudio de la neurociencia cómo funciona el cerebro, cuáles son las células que lo conforman, en qué zonas se divide; así como sus funciones e interacción, qué es el sistema límbico, qué funciones cumple y qué relación tiene con el funcionamiento del cerebro. En este aparte se busca sintetizar todos estos temas con la finalidad de ubicarnos en el órgano de nuestro cuerpo que ha sido objeto de estudio para la neurociencia y que gracias a ello, hoy día, abre grandes oportunidades de estudio, innovación y nuevos descubrimientos, no solo para la medicina, sino también para el derecho; en especial, el derecho probatorio.

El cerebro humano, funciona gracias a una unidad estructural y eficaz conformada por dos tipos de células; las neuronas y las células gliales.

Al ser células nerviosas altamente especializadas, las neuronas son receptoras, procesadoras y trasmisoras de información a través de un sinnúmero de circuitos y sistemas, constituyendo la base del funcionamiento del cerebro y por ende de cada ser humano. Por su parte, las células gliales, son participes de los procesos de formación y desarrollo del cerebro, a su vez facilitan el proceso de comunicación neuronal, se encargan de regular el ambiente interno del cerebro y de mantener a las neuronas trabajando unidas.

Estas funciones esenciales de las neuronas, recepción, procesamiento y transmisión de información; funciona gracias a lo que se conoce como las redes neuronales. Estas redes, son grupos de neuronas conectadas entre sí, que trabajan en conjunto sin que exista en realidad una tarea concreta para cada una, aunque para entender mejor su funcionamiento se representará en la siguiente gráfica asignándoles una función determinada.

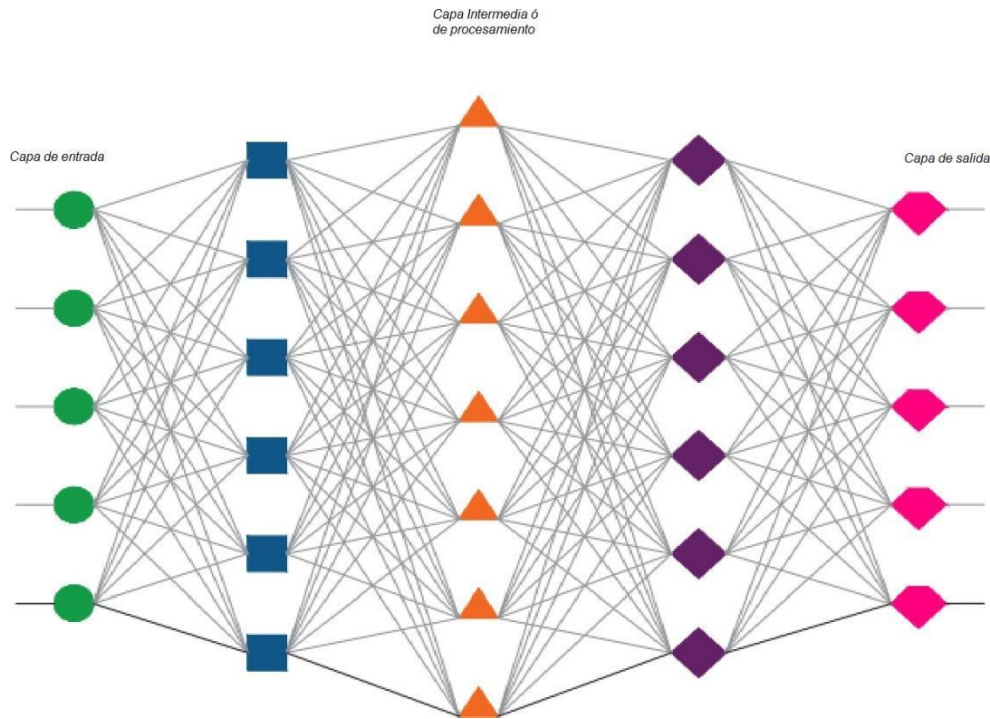
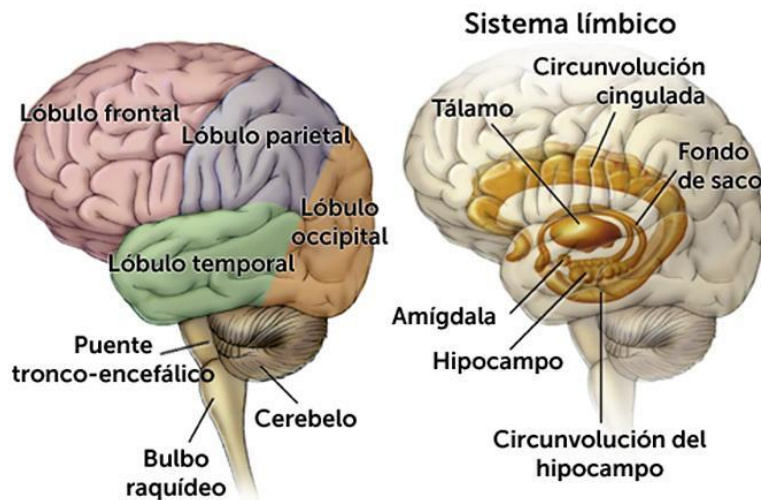


Imagen creada por el autor.

En esta figura, se ejemplifica el funcionamiento de una de las miles redes neuronales que pueden hacer parte de nuestro cerebro, nos ayudan a la toma de decisiones, el desarrollo de nuestra personalidad y la manera en la que adquirimos experiencia.

Ahora, anatómicamente hablando, el cerebro se divide en siete partes: lóbulo frontal, lóbulo parietal, lóbulo occipital, lóbulo temporal, puente tronco-encefálico, cerebelo y bulbo raquídeo. A su vez el sistema límbico está conformado por la circunvolución cingulada, el fondo de saco, tálamo, la amígdala, el hipocampo y la circunvolución del hipocampo. Todas ellas en conjunto, involucradas en cada una de las funciones que desarrolla nuestro cerebro y exterioriza a modo de habilidades del ser humano.

## Anatomía del cerebro



© 2000 by BrightFocus Foundation

 **BrightFocus®  
Foundation**  
Cure in Mind. Cure in Sight.

La imagen de la izquierda es una vista lateral del exterior del cerebro, que muestra los lóbulos principales (frontal, parietal, temporal y occipital) y las estructuras del tallo cerebral (puente tronco-encefálico, bulbo raquídeo y cerebelo).

La imagen de la derecha es una vista lateral que muestra la ubicación del sistema límbico dentro del cerebro. El sistema límbico consta de varias estructuras, que incluyen el fondo de saco, el hipocampo, la circunvolución cingulada, la amígdala, la circunvolución del hipocampo y partes del tálamo. El hipocampo es una de las primeras áreas afectadas por la enfermedad de Alzheimer. A medida que la enfermedad avanza, el daño se extiende a través de los lóbulos. (Bright Focus Foundation, Anatomía cerebral y sistema límbico)

## Relación de términos

- **Amígdala:** Estructura límbica involucrada en muchas funciones cerebrales, que incluyen las emociones, el aprendizaje y memoria. Es parte de un sistema que procesa emociones "reflexivas" como el miedo y la ansiedad.
- **Bulbo raquídeo:** Contiene centros para el control de procesos vitales tales como la frecuencia cardíaca, la respiración, la presión arterial y la deglución.
- **Células gliales:** Protegen las neuronas y las mantienen unidas.
- **Cerebelo:** Gobierna el movimiento.
- **Circunvolución cingulada:** Desempeña un papel en el procesamiento de la experiencia emocional consciente.
- **Circunvolución del hipocampo:** Una vía de conexión importante del sistema límbico.
- **Fondo de saco:** Una estructura en forma de arco que conecta el hipocampo con otras partes del sistema límbico.
- **Hipocampo:** Juega un papel importante en la formación de recuerdos a largo plazo.
- **Lóbulo Frontal:** Ayuda a controlar los movimientos musculares especializados, el estado de ánimo, la planificación para el futuro, el establecimiento de metas y juicio de prioridades.
- **Lóbulo Occipital:** Ayuda a procesar la información visual.

- **Lóbulo Parietal:** Recibe y procesa información sobre la temperatura, el gusto, el tacto y el movimiento provenientes del resto del cuerpo. La lectura y la aritmética también se procesan en esta región.
- **Lóbulo temporal:** Procesa la audición, la memoria y las funciones del lenguaje.
- **Neuronas:** células nerviosas.
- **Puente tronco-encefálico:** Contiene centros para el control de procesos vitales, que incluyen la respiración y las funciones cardiovasculares. También participa en la coordinación de los movimientos de los ojos y el equilibrio.
- **Sistema límbico:** Un conjunto de estructuras interconectadas que median emociones, el aprendizaje y la memoria.
- **Tálamo:** Una estación de relevo importante entre los sentidos y la corteza cerebral (la capa externa del cerebro que consiste de los lóbulos parietal, occipital, frontal y temporal). (Bright Focus Foundation, Anatomía cerebral y sistema límbico)

Estas partes del cerebro y el sistema límbico, junto con sus funciones; son las encargadas de definir nuestra personalidad y capaces de tomar decisiones con base en ello.

## La personalidad

Como se describe previamente, entre las funciones del cerebro se encuentra la de definir la personalidad del ser humano; básicamente gracias a sus tres funciones esenciales de recibir, procesar y enviar información a nuestro cuerpo para reaccionar a variedad de estímulos distintos. Es de esta forma como vamos marcando una ruta que nos orienta cerebralmente a la toma de decisiones y a su vez permite que terceros puedan crear para sí mismos una imagen de nosotros.

Haciendo la salvedad de que para la neurociencia, el tema de la personalidad del individuo ha representado y aun representa grandes discusiones en las que incursionan también los filósofos; como determinismo vs. libre albedrío, en este trabajo de investigación no nos detendremos en este tema, sino que enfocaremos el estudio de la personalidad del individuo en relación a lo que ha sido el desarrollo de una variedad de técnicas neurocientíficas que han iniciado sus ensayos científicos guiadas por una clasificación previa de aspectos de la personalidad, lo cual ha permitido que se relacionen con las funciones de las partes del cerebro y el sistema límbico.

Lewis Goldberg (1993), propone cinco rasgos básicos de la personalidad, conocido también como el “Modelo de los cinco grandes”; estos factores de la personalidad son considerados rasgos subyacentes que unidos conforman la personalidad global del individuo.

Conocidos con el anagrama de OCEAN, los factores de la personalidad según Goldberg son los siguientes:

- 1) Factor “O”: Apertura a las nuevas experiencias.** Relacionado con la capacidad humana de buscar nuevas experiencias, creatividad, imaginación, fantasía, estética, sentimientos, acciones, ideas.



- 2) **Factor “C”: Responsabilidad.** Competencia, orden, autodisciplina. Se trata de la habilidad humana de autocontrol, organización y aplicación de métodos eficaces. En situaciones extremas son personas perfeccionistas.
- 3) **Factor “E”: Extraversión:** Capacidad de relacionarse con los demás. Afecto, asertividad, búsqueda de emociones positivas. Rasgos sociables.
- 4) **Factor “A”: Amabilidad o agradabilidad.** Este factor muestra el grado de tolerancia, empatía y respeto del individuo. Simpatía, respeto, confianza, modestia, sensibilidad.
- 5) **Factor “N”: Neuroticismo, estabilidad emocional.** Relacionado a la forma en la que el sujeto reacciona a situaciones problemáticas. Positiva o negativamente.

En su artículo “Personalidad y cerebro: un encuentro inevitable”, Pedrero Pérez E., Ruiz Sánchez de León J. y Llanero Luque M., (2015) hacen un recorrido desde la formulación de las teorías de rasgos de la personalidad hasta llegar a los descubrimientos neurológicos y neuropsicológicos a los que se vinculan estos rasgos con el funcionamiento observable del sistema nervioso central.

Se consultaron las principales bases de datos internacionales (Academic Search Premier y PubMed), utilizando los descriptores “personality” y “neuroimage”. Se limitó la búsqueda a trabajos posteriores al año 2.000. Se obtuvieron 139 y 458 trabajos, respectivamente. Se seleccionaron aquellos publicados en revistas de prestigio y que vincularan hallazgos estructurales en el cerebro con constructos (rasgos) previamente definidos por el modelo de los cinco grandes factores de personalidad, o bien propusieran modelos explicativos teóricos novedosos para dar cuenta de los hallazgos previos. Sin ánimo de exhaustividad, se seleccionaron aquellos trabajos que permitieran establecer el estado actual de conocimiento y

plantearan un punto de partida sólido para el estudio futuro de la cuestión.  
(Pedrero Pérez E., Ruiz Sánchez de León J. y Llanero Luque M., 2015, pp, 55)

Como resultado de esa investigación obtuvieron lo siguiente:

<b>Principales trabajos que relacionan los cinco factores de la personalidad (OCEAN) con estudios de neuroimagen.</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Factores estudiados</b>	<b>Técnica</b>	<b>Principales hallazgos</b>
Canli 2004	E, N	RMf	Encuentra relación entre factores y redes de conexión (no sólo zonas aisladas, como la amígdala).
Omura, Constable y Canli (2005)	E, N	RMf y MORFv	E correlación positiva con concentración de materia gris en la amígdala izquierda, N correlación negativa con concentración de materia gris en la amígdala derecha.
O’Gorman et al. (2006)	OCEAN	Combinación de diversos métodos.	<b>Los factores aparecieron fuertemente asociados con la perfusión cerebral en reposo en una variedad regiones corticales y subcorticales, proporcionando una prueba más de la hipótesis sobre las bases neurobiológicas de la personalidad.</b>
Kalbitzer et al. (2009)	O	TEP	La O se relaciona con marcadores cerebrales de actividad serotoninérgica.  (actividad neurológica que envía impulsos sobre las emociones)

DeYoung et al. (2010)	OCEAN	RMf	Encuentra relación entre los rasgos y diferentes volúmenes en zonas cerebrales, <b>proponiendo un modelo biológico de la personalidad.</b>
Wei et al. (2011)	E, N	RMf-rs	N mostró correlación negativa con homogeneidad en la circunvolución frontal media izquierda y E con homogeneidad en la CPF medial, parte importante de la DMN, lo que sugiere la relación entre el DMN y personalidad. Adicionalmente, E correlacionó positivamente con la homogeneidad en la ínsula, el cerebelo y la corteza cingulada, sugiriendo asociaciones entre las diferencias individuales en E y regiones del cerebro implicadas en el procesamiento afectivo.
Adelstein et al. (2011)	OCEAN	RMf-rs	Propone un mapeado cerebral de las zonas relacionadas con los 5 factores, encontrando diferencias individuales en tal distribución general, en estados de reposo (DMN).
Xu y Potenza (2012)	OCEAN	ITD	N se asoció con peor integridad de la sustancia blanca en extensas estructuras corticales y subcorticales, contrariamente a O.
Sosic-Vasic et al. (2012)	OCEAN	RMf	C correlacionó positivamente con la actividad en la circunvolución frontal

			inferior izquierda, la ínsula anterior adyacente y la circunvolución cingulada anterior. N correlacionó negativamente con la actividad en la corteza frontal inferior, reflejando la inter-correlación negativa entre ambas escalas observadas en el nivel conductual
Servaas et al. (2013)	N	Metaanálisis	Se encontraron diferencias en la activación cerebral que se asocia con el N durante el aprendizaje miedo, la anticipación de los estímulos aversivos y el tratamiento y la regulación de las emociones.
Bjørnebekk et al. (2013)	OCEAN	ITD	Asociaciones entre N, E y C con estructuras en diversas áreas cerebrales, pero no para O y A.
van Tol et al. (2013)	E, N	RMf	Disminución de conectividad funcional de CPF medial, CPF ventrolateral y el estriado ventral con la red de prominencia fronto-opercular en pacientes con TDM en comparación con los controles, relacionado con extraversión, pero no con neuroticismo.
Sampaio et al. (2014)	OCEAN	RMf-rs	Los 5 rasgos de personalidad se mostraron consistentemente relacionados con diferentes zonas de DMN.
Passamonti	O	RMf en	La apertura se asoció positivamente con

et al. (2015)		áreas y estados de reposo.	la conectividad funcional entre la sustancia negra derecha tegmental ventral, principal fuente de entradas dopaminérgicas en el cerebro, y la CPF dorsolateral ipsilateral, región clave en la codificación, mantenimiento y actualización de la información relevante para las conductas adaptativas.
Kong et al. (2015)	OCEAN	MORF-v	Rasgos como N, E y C, contribuyeron al bienestar social, pero sólo la E actuó como un mecanismo de mediación que subyace a la relación entre el volumen de la corteza dorsolateral prefrontal medial medialy el bienestar social, sugiriendo que este rasgo podría desempeñar un papel importante en la adquisición y el proceso de bienestar social.
<p><b>O</b>=Apertura <b>C</b>=Responsabilidad <b>E</b>=Extraversión <b>A</b>=Amabilidad <b>N</b>=Neuroticismo.  <b>OCEAN</b>= los cinco factores.</p> <p><b>RMf</b>= resonancia magnética funcional, <b>MORFv</b>= Morfometría basada en voxels, <b>ITD</b>= imagen por tensor de difusión, <b>TEP</b>= Tomografía por emisión de positrones, <b>VMC</b>= volumetría cerebral, <b>RMf-rs</b>= Resonancia magnética funcional en estados de reposo; <b>CPF</b>= Corteza prefrontal.; <b>DMN</b>= red cerebral por defecto.</p>			

En general, se aplicaron para estos trabajos una variedad considerable de técnicas neurocientíficas, -tema que se abordará más adelante en esta investigación- que desde ahora permiten evidenciar que gracias a ellas ha sido

posible el estudio detallado del cerebro, establecer la relación de sus partes y funciones con la personalidad del individuo, observar procesos fisiológicos, conocer las reacciones del sistema nervioso central en diversas situaciones experimentales y con todo ello, estudiar los intereses que puede tener el derecho con su aplicación.

## **Consecuencias e implicaciones en el derecho**

A pesar de que la neurociencia aplicada al derecho es un campo que aún está en construcción, y que no es generalizada dentro de los procesos judiciales de todas las latitudes jurídicas, se debe empezar a estudiar el tema y analizar la regulación del aprovechamiento de estos avances en materia de derecho, en especial, cuando podría ponerse en riesgo la integridad y dignidad de las personas, por ende, se hace necesario que la normatividad actual no continúe al margen de los progresos neurocientíficos y su práctica judicial.

El progreso en Neurociencia está próximo a afectar de manera sustancial el Derecho se está convirtiendo en una idea extendida. Una comprensión adecuada de esta influencia requiere que no se violenten ni las pretensiones explicativas de la Neurociencia ni las consideraciones normativas del Derecho. (Narváez Mora, 2012)

Para comprender la interacción entre ambas ciencias, se entenderá que el cerebro y en general el sistema nervioso central origina y condiciona la conducta humana, la cual es objeto de estudio y a su vez regulada por los sistemas jurídicos. (Luna, F., Escamilla, V. y Corena, A. 2019)

## **El primer caso de interés para los juristas**

### **Phineas Gage – 1848**

- **Descripción del Caso:** existen muchas versiones alrededor del caso de Phineas Gage; cotejando algunas de ellas encontradas en el proceso de investigación, concluiremos que Gage se desempeñaba como barrenero en Cavendish, Vermont y dirigía un grupo de trabajo que se encontraba volando rocas para la construcción de una vía de ferrocarril. Para ello; preparaba las detonaciones perforando las rocas de la zona, añadiendo explosivos, un

detonador y arena; para terminar, compactaba la carga con una barra de hierro.

El 13 de septiembre de 1848, posiblemente porque se le olvidara añadir la arena, ocurre su accidente. Se creó una chispa al contacto entre la barra de hierro y la roca, lo que provocaría la explosión de la pólvora; expulsando así la barra fuera de la perforación y atravesando el cráneo de Gage; entrando por el lado izquierdo de la cara, pasando por detrás del ojo izquierdo y saliendo por la parte superior de la cabeza.

Increíblemente, Gage en todo momento estuvo consiente, su recuperación se calificó como “milagrosa”, pero después del accidente, las personas más cercanas a él manifestaron que su personalidad había cambiado drásticamente, Gage jamás volvió a ser el mismo. Pasó de ser un hombre amable y responsable a tener claros comportamientos antisociales involucrándose constantemente en riñas.

Murió a los treinta y seis años, trece años después del accidente; debido al deterioro en su salud por frecuentes episodios de epilepsia.

- **Anotaciones médicas:** John Harlow, médico estadounidense que participó en la recuperación de Gage, reconstruyó su lesión partiendo de los huesos del cráneo que habían sido fracturados por la barra de hierro y posteriormente publicó informes acerca del accidente. La lesión de Gage había provocado daños en la corteza prefrontal.

La primera parte del tratamiento se enfocó en detener la abundante hemorragia causada por el paso de la barra de hierro y eliminar los fragmentos óseos alojados en la herida. En las semanas posteriores, los cuidados del médico se dirigieron a tratar la infección de la región lesionada. De manera por demás extraordinaria, 65 días después del accidente, Gage mostró evidentes signos de mejora y fue dado de alta.



Los nervios ópticos y motores de su ojo izquierdo quedaron dañados y, por ende, perdió la visión de ese lado; pero la movilidad del cuerpo y la capacidad para hablar se mantuvieron intactas. Pocos meses después, regresó al trabajo en la empresa del ferrocarril. (Ayaquica Martínez, 2018)

Harlow sostuvo para entonces que el equilibrio entre las facultades intelectuales y las inclinaciones animales se había roto.

- **Interés para el derecho:** desde la descripción del Dr. Harlow, el caso de Phineas Gage ha sido estudiado infinitas veces, reconstruyendo la lesión usando tecnología cada vez más avanzada, basándose en las fracturas del cráneo para tratar de conocer con mayor precisión el daño que le causó.

Este caso se considera una de las primeras pruebas científicas que apuntaban al hecho de que una lesión en el lóbulo frontal podía desencadenar alteraciones de la personalidad, la emoción y la interacción social del individuo, resultando convincente para neurocientíficos y para juristas del campo penal. Las observaciones de Harlow sobre el caso, llevaron a muchos expertos a plantearse la idea de que una lesión cerebral podía ser un factor de reincidencia y violencia en algunos delincuentes.

Con el pasar de los años y la cantidad de estudios realizados alrededor del caso Gage; la neurociencia contribuyó a entender las funciones de nuestro cerebro para permitirnos hoy poder inferir que; si efectivamente el lóbulo frontal ayuda a controlar los movimientos musculares especializados, el estado de ánimo, la planificación para el futuro, el establecimiento de metas y juicio de prioridades, así ha sido aceptado por la ciencia y existen altas probabilidades de que sea cierto, indiscutiblemente esta lesión en Phineas Gage fue la causa de su cambio drástico de personalidad y podría ser también lo que justifique otros comportamientos en individuos que estén siendo procesados.

## Neurociencia y proceso

Para comenzar a hablar de la neurociencia y su relación con el proceso judicial, es necesario que tengamos una noción de algo de lo que se nos permitiría probar con la aplicación de las técnicas neurocientíficas en variedad de casos.

Por ejemplo, si se trata del derecho penal, inmediatamente podemos pensar en los casos más extremos, como saber si un procesado dice la verdad o no frente a un caso de homicidio, qué pudo haberlo motivado a cometer el delito, incluso, de qué forma reacciona frente al proceso que atraviesa, si tenía plena conciencia de sus actos al momento de incurrir en el delito, en fin. Algunas de estas posibilidades de la neurociencia en el campo de las pruebas y el derecho penal, en relación con el estado de la mente del procesado, se han valorado a través de dictámenes psiquiátricos, introducidos al proceso como prueba pericial, pruebas que si bien, se valoran de acuerdo a la idoneidad técnico científica del perito, el método utilizado y las conclusiones obtenidas, podrían complementarse con la aplicación de técnicas neurocientíficas.

Por otro lado, si decidimos hablar de indemnizaciones producto de un daño acaecido a una persona, de acuerdo con Luna, Escamilla y Corena (2019), la prueba del dolor se ha identificado como un vacío legal, ya que en los procesos judiciales aún no existe un método con precisión y que aporte un alto grado de certeza al determinar una cuantificación del dolor.

Teniendo en cuenta que frente al dolor, nos encontramos con el estudio de la existencia de algo completamente subjetivo, es pertinente anotar que recientes avances en neurociencia han permitido, mediante imágenes computarizadas, detectar la región del cerebro activa cuando se aplican estímulos dolorosos (la matriz del dolor), por lo cual con ellas es posible probar la existencia del dolor” (Picó, 2013, p. 90).

Ahora, sin duda lo importante para el derecho sería además de probar que existe el dolor, lograr su cuantificación monetaria para así poder tratarlo como un objeto indemnizable jurídicamente.

Si bien, hemos tratado hasta el momento de técnicas neurocientíficas indeterminadas para los casos anteriores, pues es un tema que se estudiará a profundidad más adelante, debemos entrar a revisar, también de manera general, la forma en la que se podrían incluir los resultados de la aplicación de estas técnicas neurocientíficas como medios de prueba en los procesos judiciales y asimismo de qué forma deberían ser valoradas.

## II. TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS

Desde hace más de 30 años los neurocientíficos han utilizado las técnicas de imagen estructural del cerebro para estudiar su estructura relacionada con las funciones y conducta de los seres humanos, las técnicas utilizadas han sido principalmente la tomografía por emisión de positrones y más recientemente las tecnologías de resonancia magnética, éstas muestran las imágenes cerebrales que reflejan y rastrean las ondas en tiempo real e indican cómo se movilizan las reacciones emocionales. (Arteaga Márquez, 2018)

La neurociencia ha tenido un desarrollo significativo en los últimos años y promete contribuir con grandes probabilidades de certezas a un sin número de cuestionamientos, no solo en el área de la medicina, sino también en el derecho, especialmente en el derecho procesal y probatorio.

Certezas que ofrece a través de la aplicación de exámenes y pruebas que han desarrollado los neurocientíficos, entre las que se encuentran las siguientes:

- **Resonancia magnética funcional o nuclear (fMRI)**

Permite detectar los cambios en el flujo sanguíneo en el cerebro en el momento en que el individuo realiza determinadas tareas motoras o está en ciertos estados cognitivos o emocionales. Es una de las técnicas más avanzadas.

- **Magnetoencefalografía (MEG):**

Se trata de una técnica no invasiva capaz de registrar la actividad funcional cerebral, mediante la captación de campos magnéticos. Permite examinar las relaciones existentes entre estructura y funciones cerebrales.

- **La tomografía por emisión de positrones (PET):**

Con una emisión de rayos gamma, se rastrea, mide y analiza a través de un sistema computarizado generador de imágenes tomográficas de los fenómenos electromagnéticos que ocurren en el sistema neuronal cerebral.

Una exploración PET mide la función cerebral determinando el uso de glucosa por parte del cerebro, la principal fuente de energía para el cerebro. Las células cerebrales, llamadas neuronas, necesitan glucosa para sobrevivir y funcionar correctamente. Para evaluar el metabolismo de la glucosa, la cual se marca radiactivamente.

- **P300:**

Con esta técnica es posible detectar la activación inducida en el cerebro de alguien cuando observa una imagen o escena impresa en la memoria. Permite así deducir, cuándo el sujeto miente o por el contrario, cuándo dice la verdad.

- **Tomografía axial computarizada (TAC):**

Con el uso de rayos X permite obtener imágenes radiográficas del interior del organismo, incluso, en forma de imágenes tridimensionales.

- **Electroencefalograma (EEG):**

Este estudio detecta mediante electrodos la actividad eléctrica del cerebro. Es capaz de determinar si existen cambios o alteraciones en la actividad cerebral que pueden ser útiles para diagnosticar trastornos cerebrales.

- **Pletismógrafo del pene:**

Técnica para establecer actividad libidinosa frente a la exposición de imágenes—por ejemplo, de niños (Villamarín. 2014, p. 9).

Según lo planteado por Luna (2019) podemos llegar a tres conclusiones en torno a la aplicación de las técnicas neurocientíficas dentro de los procesos judiciales:

Los neurocientíficos, le apuestan que a través de las técnicas que se relacionaron anteriormente, se puede demostrar, entre otras cosas, lo siguiente:

- Se puede establecer si una persona dice la verdad o no, es decir, algo parecido al famoso detector de mentiras, solo que con técnicas

neurocientíficas, en donde a la persona que se le examina, se le controlan las variaciones de los flujos sanguíneos en el cerebro. (...)

- Se puede determinar y medir la intensidad o el nivel de dolor físico que una persona siente, es decir; estaríamos caminando por la senda de la objetivación del dolor (Junoy, 2013), toda vez que como bien sabemos, el dolor es un hecho fundamentalmente subjetivo.
- Para una gran parte de los neurocientíficos, la voluntad y por ende la libertad, no existen. Afirman que la voluntad es una manera de interpretar fenómenos que no son ni morales, ni jurídicos, ni psicológicos, sino problemas neuronales, porque todo tiene su génesis en el cerebro. La voluntad es una ilusión, una ficción, no existe, solo existen las descargas eléctricas neuronales. (p. 144-148)

## **Análisis Jurisprudencial**

### **Caso Harrington vs. State (1978)**

En noviembre de 1978, Terry Harrington de 17 años fue declarado culpable de asesinato en primer grado del excapitán retirado de la policía John Schweer, en el estado de Iowa. Al parecer, junto a otro sujeto, T. Harrington intentó robarle el coche a la víctima en la noche del asesinato.

Aunque presentó una coartada razonable, fue declarado culpable y pasó 25 años en prisión.

Hasta el año 2003 fue puesto en libertad y se conoció su inocencia gracias a la aceptación como prueba exculpatoria de la técnica de Brain Reading.

En el caso, los científicos desarrollaron una serie de pruebas sobre la escena del crimen y otras sobre la supuesta coartada y las presentaron en forma de estímulos visuales al condenado en un examen de Brain fingerprinting o P300MERMER.

Así, se presentó un informe el 10 de noviembre del año 2000 con el que se solicitaba la puesta en libertad del condenado, en vista de que la información neural presente en el caso de la presentación de los estímulos de la coartada superaba el 99% de coincidencia.

Con la presentación del informe, el jurado y el juez del caso, debían determinar si dichas pruebas eran lo suficientemente relevantes como para admitirse como pruebas judiciales exculpatorias de delito.

Es decir, en vista de que las pruebas presentadas consistían en una serie de aplicaciones psicofisiológicas muy novedosas, requirieron que se revisara el grado de certeza que podían aportar sobre si eran lo suficientemente eficaces como para cambiar un veredicto de culpable a inocente.

Se consideró entonces la prueba así:

- En primer lugar, si habían sido publicados en revistas con revisión de pares a ciegas. En cuanto a este criterio, resultó que si habían sido publicados los componentes del potencial de evento relacionado.
- En segundo lugar, si habían sido probadas con anterioridad en condiciones reales y no solamente de laboratorio. Entonces se demostró que ya se había experimentado con sujetos de la CIA y el FBI, y se había vuelto a ratificar más tarde.
- En tercer lugar, si dicha técnica tenía aceptación mayoritaria entre la comunidad científica. La prueba había sido aceptada en consenso en la comunidad de psicofisiólogos.

El jurado dictaminó la prueba de Brain Fingerprinting como válida y en el año 2003 se puso a Terry Harrington en libertad.



## **Caso Rolando Cruz y Alejandro Hernández vs. Illinois (1983)**

El 23 de febrero de 1983, Jeanine Nicarico, de 10 años, desapareció de su casa en Naperville, Illinois. Atravesando una gripe, Jeanine estaba sola en casa cuando fue secuestrada.

Su cuerpo fue encontrado dos días después. Había sido violada y golpeada hasta la muerte. La única pista que quedaba era una huella de bota en la puerta principal de la casa.

Se ofreció una recompensa de \$ 10,000 USD que en ese entonces atrajo la atención de Rolando Cruz, miembro de una pandilla de 20 años que le contó a la policía una historia inventada esperando obtener la recompensa. En el proceso, Alejandro Hernández y Stephen Buckley también estuvieron implicados.

El 8 de marzo de 1984, sobre la base de sus declaraciones y declaraciones de varios testigos, Cruz, Hernández y Buckley (cuya huella de la bota se encontró en la puerta de la casa de Nicarico) fueron arrestados. Los tres fueron acusados del asesinato de Jeanine Nicarico, robo residencial, invasión de hogares, secuestro agravado, libertades indecentes agravadas, agresión sexual desviada y violación.

Antes del juicio de 1985, el detective principal del caso, John Sam, renunció en protesta, porque creía que los tres hombres eran inocentes. Sin desanimarse, los fiscales siguieron adelante, basando su caso en una afirmación policial falsa de que Cruz había revelado detalles del crimen que solo un participante habría sabido.

En el testimonio de cinco informantes que afirmaron que Cruz y Hernández habían confesado, en una declaración inculpatoria Hernández había hecho mientras buscaba una recompensa, en dos identificaciones erróneas de testigos oculares de Buckley como el conductor de un automóvil que podría haber sido utilizado en el crimen, y en un testimonio forense inválido que pretendía vincular a Buckley con la huella del maletero que dejó el asesino.

El jurado encontró culpables a Cruz y Hernández, pero no pudo llegar a un veredicto sobre Buckley. Cruz y Hernández fueron condenados a muerte, y Buckley fue retenido sin fianza para su nuevo juicio.

Poco después, Brian Dugan, asesino en serie confesó que solo él había cometido el crimen.

Los fiscales desestimaron los cargos contra Buckley, pero defendieron firmemente las condenas de Cruz y Hernández.

El 19 de enero de 1989, sus condenas fueron revocadas en apelación debido a errores perjudiciales por parte de los fiscales y el juez de primera instancia.

Cruz y Hernández fueron juzgados por separado y nuevamente condenados, en gran parte porque gran parte de la evidencia que prueba que Dugan había cometido el crimen fue excluida de consideración.

Cruz fue nuevamente sentenciado a muerte y Hernández a 80 años. Incluso después de que las pruebas de ADN en 1992 excluyeron a Buckley y Hernández como fuentes de material biológico recuperado de la víctima, los fiscales se negaron a ceder.

La asistente del fiscal general Mary Brigid Kenney, quien fue asignada para oponerse a la segunda apelación de Cruz, envió un memorando al fiscal general de Illinois Roland Burris identificando numerosos errores en la investigación y el juicio que condujeron a la condena de Cruz, incluyendo "testimonio perjurado" e "investigaciones fraudulentas por parte de funcionarios locales." Burris ignoró el memorándum de Kenney y ella renunció en protesta.

En 1995, después de que se revocó la segunda condena de Cruz y los abogados se preparaban para un tercer juicio, un teniente de policía testificó en una audiencia previa al juicio que recibió una llamada de dos detectives que informaron que Cruz había confesado.

Para cuando comenzó el tercer juicio, el teniente descubrió que estaba de vacaciones en Florida el día en cuestión, por ende no pudo haber atendido la llamada telefónica de los detectives.

El testimonio del teniente creó un vínculo perjudicial en la afirmación de que Cruz había hecho una confesión y fue un factor crítico para que el juez del tribunal de primera instancia absolviera a Cruz al cierre de la evidencia de la acusación el 3 de noviembre de 1995.

Cruz fue liberado de inmediato. Cruz, Hernández y Buckley presentaron una demanda por derechos civiles, que el Condado de DuPage resolvió por \$ 3.5 millones de USD en 2000. El 19 de diciembre de 2002, Cruz recibió un indulto completo basado en la inocencia.

Los cargos contra Hernández fueron desestimados y fue liberado un mes después de Cruz. Hernández recibió \$ 170,000 USD bajo el estatuto de compensación estatal. Cruz recibió \$ 120,300 USD bajo el estatuto de compensación estatal.

El ADN finalmente estableció definitivamente que Dugan cometió la violación y el asesinato de Jeanine Nicarico. Se declaró culpable y, después de una audiencia con el jurado, fue sentenciado a muerte en 2009.

- **Brian Dugan**

En 2005, Brian Dugan fue acusado por los crímenes cometidos a Jeanine Nicarico. En aquel momento, Dugan ya se encontraba condenado por los asesinatos de Donna Schnorr y Melissa Ackerman siendo sentenciado a dos cadenas perpetuas por los mismos.

Al confesar su culpabilidad, declaró lo siguiente: “podría haber sido por el sexo, pero no entiendo por qué. Ojalá supiera por qué hice muchas cosas, pero no lo sé”

En el desarrollo del juicio por el caso Nicarico, Dugan fue sometido a un profundo examen de resonancia magnética cerebral (fMRI) por más de 90 minutos, bajo la supervisión de Kent Kiehl, especialista en la neurociencia conductual de la

Universidad de Nuevo México, contratado por la defensa para utilizar los datos obtenidos a favor de Dugan en el juicio.

El científico utilizó el dispositivo de escáner cerebral en tiempo real para observar la densidad y las funciones del cerebro de Dugan. Para ello se le mostraron a Dugan una serie de imágenes inquietantes, en las que generalmente aparecían personas sufriendo, con el propósito de leer sus respuestas cerebrales.

Dugan, nunca negó que cometió el crimen, pero buscaba que se juzgara su culpabilidad atendiendo a los exámenes neurocientíficos, y que la pena fuera benévola por su confesión.

Durante el juicio, la defensa, sostuvo que Dugan tenía la imposibilidad cerebral de tomar las decisiones correctas, “alguien no debería ser ejecutado por una condición con la que nació, porque no es su culpa

Después de meses de testimonio y horas de agotador debate, un jurado del condado de DuPage igualmente condenó a pena de muerte a Brian Dugan por el asesinato de Jeanine Nicarico, de 10 años, en 1983.

En el año 2011, se aprobó en el estado de Illinois una ley para abolir la pena de muerte, por lo cual la sentencia de Brian Dugan fue conmutada a cadena perpetua.

## **People State New York vs. Herbert Weinstein. (1992)**

En 1992, el abogado de 65 años de edad Herbert Weinstein fue acusado de homicidio.

Conforme a la acusación, Weinstein mató a su cónyuge, Bárbara, por estrangulamiento, y para encubrir el crimen, fingió un suicidio arrojándola desde el 12.º Piso del apartamento en el que vivían en Manhattan.

Weinstein admitió su culpa e incluso admitió su intento de encubrir el crimen; pero fue la falta de emoción del Sr. Weinstein cuando hablaba sobre el crimen y la aparente falta de remordimiento por su acción lo que hizo que su equipo legal se cuestionara si el acusado podría estar sufriendo de una discapacidad neurológica que causó un acto de agresión poco característico.

Se había hipotetizado hasta el momento que los actos de agresión podían surgir de daños dentro de la corteza prefrontal y conexiones deterioradas entre el lóbulo frontal y el cerebro límbico asociado regiones.

La defensa consultó algunas opiniones médicas y acabó por sugerir que Weinstein fuera sometido a pruebas neuropsicológicas y escaneo cerebral con las que se pudiera demostrar posibles alteraciones estructurales o funcionales de su cerebro.

Con el objetivo de apoyar la defensa, se anexaron entonces los escáneres del cerebro de Weinstein (PET - Positron Emission Tomography). El propósito de las imágenes era el de posibilitar que neurólogos y psiquiatras estudiaran las funciones metabólicas del cerebro de Weinstein en sus varias regiones.

La defensa afirmó que Weinstein tenía lesiones en el lóbulo frontal del cerebro causado por un quiste aracnoideo, de modo que, según los especialistas, su presencia se encontraría exactamente en la parte del cerebro que controla todo el pensamiento y el comportamiento voluntario. Los quistes aracnoideos son sacos de líquido localizados entre las membranas que cubren el cerebro que forman una

red parecida a una tela de araña, como el propio nombre sugiere. Estos quistes son de naturaleza congénita.

Hay que tener en cuenta que el lóbulo frontal en los seres humanos es responsable del control de las llamadas funciones ejecutivas del cerebro, la habilidad de actuar racionalmente y de planear constituye sus más importantes funciones.

El lóbulo frontal, en otras palabras, es el área responsable del poder cognitivo humano. Según las evidencias disponibles, los daños al lóbulo frontal pueden generar efectos adversos en la capacidad de la persona de actuar racionalmente.

El ente acusador alegó que la prueba del quiste aracnoideo no debería ser admitida en el proceso.

Conforme a la decisión del juez Richard Carruthers, bajo la regla de la admisibilidad de la prueba, podían mostrarse las imágenes del cerebro, pero no sería posible decirles a los jurados que éstas estarían indiscutiblemente relacionadas con la violencia. Fundamentó su decisión invocando precedentes de *People vs. Stone* y *People vs. Sugden*.

El especialista forense, Dr. Daniel Martell, por tanto, sólo declaró que la tecnología era nueva y prometedora en el análisis del comportamiento humano.

Conforme a lo expuesto por el especialista Daniel Martell, «las debilidades cognitivas son señales de disfunción en el lóbulo frontal». Según él, «los daños en el lóbulo frontal pueden presentar erosiones en la capacidad de juicio de la persona. Este es el aspecto generalmente aceptado como válido en el campo de la psiquiatría, psicología y neurología».

Finalmente los abogados del Sr. Weinstein le ofrecieron el PET, escaneo en apoyo para declararse no culpable.

El fiscal Zachery Weiss solicitó una orden para impedir que Weinstein ofreciera cualquier testimonio u otra evidencia acerca de su exploración PET y argumentó

que el PET los escáneres no eran representaciones precisas o confiables de cerebro, además arguyó que la idea de que el hipometabolismo en los lóbulos frontales causa disfunción del lóbulo frontal no fue generalmente aceptada en el psiquiátrico y comunidad neurológica.

Asimismo, Weiss dijo que era discutible si se podía establecer un vínculo causal entre la presencia de un quiste congénito y un solo acto violento.

Siguió la audiencia y el juez Richard Carruthers consideró que la exploración PET si era generalmente aceptada como un instrumento de diagnóstico dentro de la psiquiatría y neurología. Once días después del cierre de las consideraciones, el acusado fue condenado con una reducción de pena.

A partir de este caso, la pericia de neurocientíficos es frecuente en otros procesos, sobre todo norteamericanos.

Este es uno de los primeros y más destacados ejemplos en donde un abogado ofrece una tomografía por emisión de positrones (PET) como prueba en un juicio penal.

### **Caso Grinder vs State (1999.)**

En el caso de James Grinder no se utilizó una técnica neurocientíficas para ponerlo en libertad o ayudar a reducir su condena, sino como la prueba final que lo terminó de implicar como principal autor del asesinato de Julie Helton.

Durante quince años, Grinder había sido el principal sospechoso del asesinato de Julie Helton, pero no se habían encontrado evidencias lo suficientemente incriminatorias como para condenarlo.

Desde 1984, cuando la víctima fue violada y brutalmente asesinada, el sospechoso dio varias y contradictorias versiones de los sucesos. Finalmente, se sometió a J. B. Grinder a la prueba de Brain Fingerprinting (P300) en 1999.

La prueba consistió en mostrarle al acusado a través de un monitor pequeñas frases, algunas de ellas especialmente relevantes, pues contenían información muy detallada sobre el asesinato que sólo el asesino real debería saber.

Estos fragmentos de información incluían el arma de crimen, el procedimiento con el que la víctima había sido asesinada, lesiones y heridas en puntos concretos, etc.

El test dio arrojó una coincidencia del 99,9% en cuanto a los detalles que se dieron como estímulos con los recuerdos que el cerebro de J. B. Grinder reconoció, dando de esta forma una cantidad de información lo suficientemente relevante como para ser considerado culpable.



De acuerdo a lo anteriormente expuesto, podemos hasta este punto evidenciar como la neurociencia puede servirle al derecho, especialmente en el campo del derecho procesal y probatorio.

Haciendo uso del principio de libertad probatoria, se vuelven las técnicas neurocientíficas ya relacionadas, medios de prueba muy relevantes dentro de un proceso, es decir; nos encontramos frente a pruebas periciales de orden científico que sin lugar a equívocos, aportarían en gran medida elementos de juicio bastante precisos e importantes para la convicción del juez.

De igual forma, se debe avizorar las posibles controversias que pueden surgir a partir del uso de esta clase de medio probatorio en cabeza del procesado-investigado o parte involucrada dentro de un proceso, sobre todo tratándose de temas de raigambre constitucional.

## Pruebas y técnicas neurocientíficas

El principio de libertad probatoria, le permite al juez buscar las certezas que necesita para tomar una decisión con cualquier medio de prueba, siempre que este no se oponga a la naturaleza del proceso, sea idóneo para demostrar el hecho que se alega y no vaya en contra de la ley o la constitución.

Este principio abre la posibilidad a la innovación en la prueba técnico-científica con criterios para su admisibilidad y conducencia desarrollados en el Código que no amenacen o lesionen las garantías esenciales. Esto implica que:

- Los hechos puedan probarse con prueba directa e indirecta.
- Permita al juzgador determinar la suficiencia o insuficiencia probatoria.
- Posibilite probar hechos por cualquier medio lícito.
- Imposibilite alcanzar extremos que permitan al juzgador valorar pruebas obtenidas con violación a derechos fundamentales.
- Otorgue amplitud para la valoración de todos los elementos de prueba que se incorporen. (Rodríguez, 2013, p.p. 154)

Fuentes Maureira, afirma que la libertad probatoria tiene dos dimensiones: la primera se refiere a los medios que pueden ser utilizados para probar los hechos controvertidos, sustanciales y pertinentes; la segunda se refiere a los criterios a los cuales puede apelar el tribunal para determinar la ocurrencia de aquellos hechos que se encuentran acreditados. La primera dimensión se denomina libertad en la admisión de medios probatorios, la segunda se refiere a la libre valoración. (Fuentes, C., 2011)

Tratando de reflexionar frente a la complejidad de la posible utilización de la ciencia con fines probatorios dentro de un proceso, a través de la aplicación de técnicas neurocientíficas, es posible resaltar el hecho de que el problema no es solo poder aplicar las técnicas sino también la forma en la que se pueden valorar por los administradores de justicia.

Ya se ha mencionado en este trabajo de investigación el progreso que han tenido las ciencias en las últimas décadas, los cuales al mismo tiempo se han puesto al alcance del derecho.

Entonces, producto de ese avance tan significativo en el campo científico, se hace necesario analizar los cambios que están ocurriendo en todos los tipos de procesos y los problemas que se están presentando cuando el juez se encuentra con hechos que están más allá de su cultura jurídica, es decir, cuando se encuentra con conocimientos metajurídicos que el juez no posee, y por consiguiente, no puede entender o se escapan de su esfera de conocimiento.

Estos cambios y problemas de tipo científico que se están encontrando en la jurisdicción están conllevando a un cambio radical en la manera de valorar e interpretar, por parte del juez, las pruebas científicas que son aportadas u ordenadas dentro de los procesos. (Luna F., 2018 p.p. 123)

Las pruebas científicas por lo general se pueden encontrar sobrevaloradas por criterios exagerados de fiabilidad y confianza que poseen, más que nada debido a personas que poco o nada conocen de la materia en la que incursionan estas pruebas.

Aunque cada vez es menos común la idea de que todo lo que posea un calificativo de científico es verdadero, para el caso de las pruebas científicas de hace pertinente conocer los criterios para calificar una prueba diagnóstica desde la

medicina y así poder hacernos una idea de que tanto podría aportar realmente al proceso.

A partir de la necesidad de conocer si un paciente realmente posee o no determinada enfermedad se establecen dos preguntas fundamentales: a) si la enfermedad está presente ¿cuál es la probabilidad de que el resultado de la prueba diagnóstica sea positivo? y b) si la enfermedad no está presente ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea normal o negativo? La primera pregunta define lo que se conoce como **sensibilidad** de una prueba diagnóstica y la segunda incluye el concepto de **especificidad** de una prueba diagnóstica. La definición precisa de estos conceptos sería:

**Sensibilidad:** proporción de individuos enfermos que poseen una prueba positiva.

**Especificidad:** proporción de individuos sin la enfermedad que poseen una prueba negativa o normal. (Vizcaíno-Salazar GJ. 2017, p.p. 366)

Si bien, la sensibilidad y especificidad de una prueba son los criterios que examinan los profesionales de la salud para determinar la eficacia, veracidad y confiabilidad del examen que pretenden aplicar, lo que interesa al derecho para este asunto de las pruebas científicas dentro del proceso es que el juez evite en lo posible que se incluyan en el proceso pruebas que científicamente no cumplan con los criterios científicos necesarios para ser eficaces, veraces y confiables.

De igual forma, en la sentencia Daubert, la Corte Suprema de Justicia de los Estados Unidos estableció una serie de parámetros para tener en cuenta por el juez al momento de valorar una prueba científica.

Blackmun, planteó en la sentencia unas condiciones mínimas para poder hablar de ciencia en un aspecto procesal; son las siguientes:

- La publicación en revistas sujetas a revisión.

- Conocimiento de la probabilidad efectiva o potencial de error.
- La necesidad de que toda tesis científica sea sometida a intentos de falsificación y refutación.
- La aceptación de la ciencia y de la técnica en el ámbito de la comunidad científica de referencia.

Estos factores son guías para tener en cuenta a la hora de hablar acerca de la fiabilidad de una prueba.

En relación con la neurociencia y la aplicación de las técnicas neurocientíficas a este punto se evidencia el desarrollo investigativo que han tenido desde sus inicios, lo cual ha permitido que pueda existir cierto grado considerable de eficacia, veracidad y confiabilidad en las pruebas más reconocidas y aplicadas.

En el caso de Colombia, la sentencia Daubert fue adoptada por nuestra legislación penal en el artículo 422 de la ley 906 de 2004.

*“Artículo 422. Admisibilidad de publicaciones científicas y de prueba novel.*

*Para que una opinión pericial referida a aspectos noveles del conocimiento sea admisible en el juicio, se exigirá como requisito que la base científica o técnica satisfaga al menos uno de los siguientes criterios:*

1. *Que la teoría o técnica subyacente haya sido o pueda llegar a ser verificada.*
2. *Que la teoría o técnica subyacente haya sido publicada y haya recibido la crítica de la comunidad académica.*
3. *Que se haya acreditado el nivel de confiabilidad de la técnica científica utilizada en la base de la opinión pericial.*
4. *Que goce de aceptabilidad en la comunidad académica.”*

### **III. LOS DERECHOS HUMANOS FRENTE A LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS NEUROCIÉNTÍFICAS**

#### **Neuroética**

En lo que concierne a las tensiones que se pueden presentar con la aplicación de las técnicas neurocientíficas y la posible vulneración que representan para los derechos humanos; en este punto surge la necesidad de hablar de neuroética, la cual consiste en el examen de lo que es correcto o incorrecto, bueno o malo, acerca del tratamiento, perfeccionamiento, intervenciones o manipulaciones del cerebro humano. (Safire, 2002:3).

Para Evens, la neuroética trata acerca de los beneficios y los peligros potenciales de las investigaciones modernas sobre el cerebro, e igualmente se interroga sobre la conciencia, sobre el sentido de sí y sobre los valores que el cerebro desarrolla. (Evens, 2010:13)

En realidad la expresión neuroética sirve para dar cuenta de dos tipos de investigaciones, que es útil distinguir (Roskies, 2002: Bonete Perales, 2010: 64; Cortina, 2010: 131): la ética de la neurociencia, una parte de la bioética que trataría de establecer un marco ético para las investigaciones neurocientíficas y sus aplicaciones; y la neurociencia de la ética, el estudio de la conducta ética desde el punto de vista de las investigaciones sobre el cerebro.

Por ejemplo, son problemas de la ética de la neurociencia los siguientes: si está justificado o no el uso de los descubrimientos neurocientíficos para la mejora de las capacidades mentales o sensoriales de los humanos (el llamado “transhumanismo”); en qué condiciones es legítimo el uso en los tribunales de pruebas basadas en técnicas neurocientíficas (como la prueba P300 o Brianfingerprinting, que permite determinar si el sujeto miente observando las variaciones en las ondas cerebrales ante ciertos estímulos); que valor en relación con la atribución de responsabilidad hay que conceder a determinadas disfunciones cerebrales.

En otras palabras, la ética de la neurociencia intenta desarrollar un marco ético para regular la conducta en la investigación neurocientífica y la valoración ética en la aplicación de este conocimiento en las personas.

A este punto es posible preguntarse:

- ¿Pueden admitirse medios probatorios provenientes de la práctica de técnicas de neuroimagen?
- ¿Son éticamente correctas estas prácticas en seres humanos si lo que se busca es determinar la culpabilidad?

Por otro lado, desde la de neurociencia de la ética es posible analizar cada etapa del proceso neuronal de toma de decisiones, es decir; hace referencia a la trascendencia del conocimiento neurocientífico en nuestra comprensión de la ética misma. Básicamente se encarga de desentrañar las bases cerebrales de la conducta humana con la pretensión de explicarla.

Según González (2017, p. 11) nos podemos plantear como problemas los siguientes: la discusión general sobre el libre albedrío y su relación con la responsabilidad, la cuestión de si nuestra actividad cerebral en el momento de tomar decisiones morales apunta más al deontologismo, al consecuencialismo o a una ética de las virtudes (...)

Si bien, de manera general no son discusiones que conciernen a este trabajo de investigación, se hace necesario mencionarlas en el desarrollo de la neurociencia y su aplicación, pues sin duda alguna, las cuestiones que plantea la neuroética ofrecen conceptos que ayudarían a establecer los límites de la aplicación de las técnicas neurocientíficas.

## **Aplicación de las técnicas neurocientíficas y los derechos humanos**

El principal objetivo del proceso y de la prueba es la consecución de la verdad, otro tema dentro de la ciencia y el estudio epistemológico del derecho de gran discusión, pues, ¿realmente podemos llegar a la verdad?

Debido a que no es una pregunta a resolver en este trabajo de investigación, nos quedaremos a este punto con la teoría de la verdad procesal; es decir, que el juez podrá tomar una decisión con lo que se ha logrado probar como cierto dentro del proceso y finalmente se llega a constituir una verdad procesal.

Debemos entonces plantearnos desde la ética jurídica en qué medida estos avances científicos pueden colisionar con los Derechos Fundamentales del ser humano y así mismo qué tanto es posible justificarlo por la consecución de una verdad procesal.

Pero entonces, luego de haber obtenido una verdad que corrobore las sospechas (no sé si indicios)

Otro tema de gran trascendencia es que, si la Neurociencia nos ofrece medios para determinar o correlacionar problemas de orden neurológicos con la perpetración de conductas punibles, se abriría un lógico desafío a explorar los posibles tratamientos o métodos neurológicos para erradicar las causas que conlleven al sujeto a realizar comportamientos tipificados como delitos. A partir de esta posibilidad cierta hoy día, podemos pensar si sería viable y constitucionalmente posible realizar métodos como la castración química para sujetos culpables o con tendencias a delitos sexuales.

Se podría analizar el ejemplo anterior desde dos extremos, el primero como tratamiento efectivo de una pena y el segundo como parte de una medida de seguridad. Ahora bien, regresamos a los interrogantes anteriores, sea una opción



o la otra, y con base en los derechos humanos, ¿sería necesario la voluntad de la persona para materializar dichos tratamientos o basta con una orden judicial?

Desde ya se avizora, que desde una óptica garantista, se pretenderá buscar argumentos que tiendan a salvaguardar la dignidad e integridad de la persona en cada una de las circunstancias planteada anteriormente. (Luna Salas, Fernando 2019, p.p.41)

## Dignidad humana

Tratándose de un derecho fundamental autónomo, la dignidad humana corresponde a un trato especial que toda persona merece por la razón de ser persona. Es la prerrogativa que posee cada persona para exigir un trato acorde a su condición humana, por la que todos somos libres e iguales en dignidad y derechos.

La dignidad humana es de eficacia directa y compromete sin duda alguna el fundamento político del Estado.

A su vez, la Corte Constitucional identifica en la sentencia T-291 de 2016 tres lineamientos claros y diferenciables para entender la dignidad humana.

*“(i) la dignidad humana entendida como autonomía o como posibilidad de diseñar un plan vital y de determinarse según sus características; (ii) la dignidad humana entendida como ciertas condiciones materiales concretas de existencia; y (iii) la dignidad humana entendida como intangibilidad de los bienes no patrimoniales, integridad física e integridad moral o, en otras palabras, que los ciudadanos puedan vivir sin ser sometidos a cualquier forma de humillación o tortura. Frente a la funcionalidad de la norma, este Tribunal ha puntualizado tres expresiones de la dignidad humana entendida como: (i) principio fundante del ordenamiento jurídico y por tanto del Estado, y en este sentido la dignidad como valor; (ii) principio constitucional; y (iii) derecho fundamental autónomo” (Corte Constitucional, 2016).*

## Consentimiento informado

El consentimiento informado (CI) en la medicina; se tiene como una exigencia ética la aplicación de un procedimiento medico formal mediante el cual se busca respetar el principio de autonomía de los pacientes.

Los artículos 16, 18, 19 y 20 de la Constitución Política de Colombia, enmarcan dentro de los derechos fundamentales, el libre desarrollo de la personalidad, libertad de conciencia, de cultos e información.

Radica en ser informado de manera objetiva, idónea, clara y oportuna de aquellos procedimientos médicos que afecten en mayor o menor medida otros derechos fundamentales como la vida y la integridad personal. (Luna Salas, Fernando 2019, p.p.44)

Desde una perspectiva ética, clínica y jurídica, la figura del CI tiene por objetivos: reconocer y respetar el derecho de autonomía de los pacientes, lo que constituye no sólo una exigencia jurídica, sino por sobre todo, una exigencia ética; promover la participación del paciente en su proceso de atención en salud, lo que significa que comparte responsabilidades y asume riesgos, y optimizar la relación equipo médico-paciente: el paciente que posee una adecuada comunicación de la información, queda más satisfecho con la atención, sin tener en cuenta únicamente los resultados. En última instancia, el CI tiene como objetivo fortalecer la seguridad de la atención del paciente. (Vera Carrasco, Oscar, 2016)

*“Así, la jurisprudencia constitucional ha determinado que el consentimiento informado debe satisfacer, cuando menos, dos características: (i) debe ser libre, en la medida que el sujeto debe decidir sobre la intervención sanitaria sin coacciones ni engaños; además, (ii) debe ser informado, pues debe fundarse en un conocimiento adecuado y suficiente para que el paciente pueda comprender las implicaciones de la intervención terapéutica. Así, deben proporcionarse al individuo los datos relevantes para valorar las posibilidades de las principales*

*alternativas, las cuales deben incluir la ausencia de cualquier tipo de tratamiento.”*  
(Corte Constitucional, 2011)

Considerando la consigna del artículo 7 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de la ONU, el cual plantea lo siguiente:

*“Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. En particular, nadie será sometidos a experimentos sin su libre consentimiento a experimentos médicos o científicos”.*

El consentimiento informado indiscutiblemente se enfoca principalmente en la protección de los derechos fundamentales de la persona a la cual se le aplicaran las pruebas en cada caso.

Estrechamente ligado con el libre desarrollo de la personalidad; en cuanto a la autonomía, el consentimiento informado protege a la persona para que sea capaz de expresar su voluntad estando bien informado y así decida sobre su vida, salud e integridad.

En este sentido, la corte se ha manifestado de la siguiente manera:

*“La jurisprudencia de esta Corporación ha reconocido que el consentimiento informado tiene un carácter de principio autónomo que, además, materializa otros principios constitucionales como la dignidad humana, el libre desarrollo de la personalidad, la libertad individual y el pluralismo. Aunado a ello, constituye una garantía para la protección de los derechos a la salud y a la integridad personal.*

*La exigencia del consentimiento resulta de la consideración del individuo como un agente moral autónomo, capaz de decidir por sí mismo en los distintos ámbitos de la vida. Sólo él está en condiciones de adoptar decisiones relevantes a su propia salud, tales como si quiere o no tratamiento, asumir el riesgo de una intervención, perder un miembro u órgano, o incluso morir, pues conoce sus interés mejor que el Estado, que en tal contexto debe respetar y proteger la autonomía personal y no interferir en las acciones libres del sujeto”. (Corte Constitucional, 2016).*

## **Libre desarrollo de la personalidad**

Con su origen en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y consagrado como una garantía constitucional en el artículo 16 de nuestra carta política, reconociendo el derecho de cada persona a desarrollar su propia personalidad sin ningún tipo de limitación más que los mismos derechos de los demás y el orden jurídico.

Enlazada con la dignidad humana y la autonomía, el libre desarrollo de la personalidad protege la libertad de elegir de un individuo en todos los aspectos de su vida, no solo está vinculada a un reconocimiento constitucional como autonomía de las personas sino que también enlaza aspectos esenciales de la dignidad humana.

*“El derecho al libre desarrollo de la personalidad como una extensión de la autonomía indudablemente conlleva a la construcción de la identidad personal como la facultad de decidir quién se es como ser individual. Es decir, la posibilidad de autodefinirse desde la apariencia física, el modelo de vida que se quiere llevar hasta la identidad sexual o de género. Lo anterior incluye un amplio espectro de decisiones que abarcan desde la ropa que se lleva, el peinado, los aretes, adornos, tatuajes o su ausencia, el modelo de vida que se quiere llevar hasta la determinación del género como “las identidades, las funciones y los atributos construidos socialmente de la mujer y el hombre y [e]l significado social y cultural que se atribuye a esas diferencias biológicas” y el nombre”. (Corte Constitucional, 2017).*

## Debido proceso

La Declaración Universal de Derechos Humanos en sus artículos 10 y 11 y Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos en su artículo 14, consagran el derecho al debido proceso desarrollando los principios de igualdad, presunción de inocencia, legalidad, doble instancia, independencia e imparcialidad judicial, además la Convención Americana de Derechos Humanos, contempla en los artículos 8 y 25 el derecho al debido proceso estableciendo las garantías judiciales propias de este derecho y los principios de la protección judicial.

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 29 plantea que el debido proceso se aplicará a toda clase de actuaciones judiciales y administrativas y será nula de pleno derecho cualquier prueba obtenida con violación del debido proceso.

Entendiendo el debido proceso como un derecho fundamental, se trata entonces de las garantías que soportan las actuaciones judiciales y administrativas junto con la normatividad sustancial y adjetiva, teniendo como fin proteger los derechos e intereses de las personas y mantener un orden justo en la sociedad.

Es decir, el debido proceso limita de manera previa los poderes del Estado y configura las prerrogativas para proteger los derechos de los conciudadanos. (Luna Salas, Fernando 2019, p.p.42)

La Corte Interamericana de Derechos Humanos lo ha definido de la siguiente manera:

*“el conjunto de requisitos que deben observarse en las instancias procesales, a efectos de que las personas estén en condiciones de defender adecuadamente sus derechos ante cualquier acto del Estado que pueda afectarlos, adoptado por cualquier autoridad pública, sea administrativa, legislativa o judicial”.*

Por otra parte, la Corte Constitucional manifiesta:

*“De acuerdo con la jurisprudencia de la Corte, el debido proceso comporta al menos los derechos (i) a la jurisdicción, que a su vez conlleva las garantías a un*

*acceso igualitario de los jueces, a obtener decisiones motivadas, a impugnar las decisiones ante autoridades de jerarquía superior y al cumplimiento de lo decidido en el fallo; (ii) al juez natural, identificado como el funcionario con capacidad legal para ejercer jurisdicción en determinado proceso o actuación, de acuerdo con la naturaleza de los hechos, la calidad de las personas y la división del trabajo establecida por la Constitución y la Ley; y (iii) el derecho a la defensa.” (Corte Constitucional, 2019)*

En cuanto al debido proceso probatorio, la Corte Constitucional ha señalado:

*“La Sala Plena ha indicado que el debido proceso probatorio supone un conjunto de garantías en cabeza de las partes en el marco de toda actuación judicial o administrativa. De este modo, ha afirmado que estas tienen derecho (i) a presentar y solicitar pruebas; (ii) a controvertir las que se presenten en su contra; (iii) a la publicidad de las evidencias, en la medida en que de esta forma se asegura la posibilidad de contradecirlas, bien sea mediante la crítica directa a su capacidad demostrativa o con apoyo en otros elementos; (iv) a que las pruebas sean decretadas, recolectadas y practicadas con base en los estándares legales y constitucionales dispuestos para el efecto, so pena su nulidad; (v) a que el funcionario que conduce la actuación decreta y practique de oficio los elementos probatorios necesarios para asegurar el principio de realización y efectividad de los derechos (Arts. 2 y 228 C.P.); y (vi) a que se evalúen por el juzgador las pruebas incorporadas al proceso.” (Corte Constitucional, 2019)*

Asimismo, la Corte Suprema de Justicia ha expresado:

*“En cambio, el debido proceso probatorio atañe al conjunto de requisitos y formalidades previstas en la ley para la formación, validez y eficacia de la prueba, siendo que, entre los primeros, cuenta el respeto a las garantías fundamentales. Así que ésta debe sujetarse a los principios de ordenación, aducción, aportación, práctica y apreciación.*

*Así pues, la transgresión del debido proceso, por cuanto significa pretermitir un momento procesal expresamente requerido por la ley para la validez del que*

*sigue, o la construcción de un acto procesal sin apego a las previsiones legales que lo regulan, conduce a la declaratoria de nulidad, conforme con disposición expresa del artículo 306-2 del Código de Procedimiento Penal.*

*(...) Pues aquella —la prueba ilícita— es obtenida con vulneración de derechos esenciales del individuo, por ejemplo, de la dignidad humana por la utilización de tortura, constreñimiento ilegal, violación de la intimidad, quebranto del derecho a la no autoincriminación, etc., mientras que la otra, la prueba ilegal, es consecuencia del irrespeto trascendente de las reglas dispuestas por el legislador para su recaudo, aducción o aporte al proceso.*

*En uno u otro caso, las consecuencias jurídicas son diversas Invariablemente la prueba ilícita debe ser excluida del conjunto de medios de convicción obrantes en el proceso, sin que puedan exponerse argumentos de razón práctica, de justicia material, de gravedad de los hechos o de prevalencia de intereses sociales para descartar su evidente ilegitimidad.*

*Tratándose de la prueba ilegal, también llamada irregular, corresponde al funcionario realizar un juicio de ponderación, en orden a establecer si el requisito pretermitido es fundamental en cuanto comprometa el derecho al debido proceso, en el entendido de que la simple omisión de formalidades y previsiones legislativas insustanciales no conduce a su exclusión.” (Corte Suprema De Justicia, 2017)*



## **No autoincriminación**

Consagrado en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de las Naciones Unidas de 1966 en sus artículos 8 y 14, en la Convención Americana de Derechos Humanos de 1969 en su artículo 8.y en el artículo 33 de la Constitución nacional.

La Corte Constitucional, reiterando su jurisprudencia sostiene:

*“La garantía de no incriminación se concreta en la prohibición absoluta a las autoridades públicas de forzar declaraciones, ya sea por vías directas o por medios indirectos, de las personas en contra de su cónyuge, compañero permanente o familiares dentro del cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil, incluso ante la existencia de un deber de denunciar las conductas punibles cuando el sujeto pasivo del delito sea un menor de edad y se afecte su vida, integridad personal, libertad física o libertad y formación sexual, pues es inconstitucional establecer sanciones u otras consecuencias adversas para quien se abstiene de declarar en contra de personas dentro de los grados de parentesco mencionados.”*

Dentro de un proceso penal, disciplinario, policivo y en general cualquier tipo de proceso de carácter sancionatorio, el silencio voluntario de la persona se constituye en un derecho fundamental que hace parte del debido proceso y por ende del derecho de defensa. Este silencio puede ser entendido en doble vía, la primera en relación con el derecho a no confesar y el segundo a que este silencio no sea usado en su contra. (Luna Salas, Fernando 2019, p.p.43)

En ese orden la Honorable Corte Constitucional se ha pronunciado de la siguiente manera:

*“La garantía constitucional a la no autoincriminación no se opone en ningún caso a la confesión como medio de prueba, siempre que ésta sea libre, es decir, sin que de manera alguna exista coacción que afecte la voluntad del confesante, requisito igualmente exigible en toda clase de procesos. La confesión, esto es la aceptación*

*de hechos personales de los cuales pueda derivarse una consecuencia jurídica desfavorable, como medio de prueba no implica por sí misma una autoincriminación en procesos civiles, laborales o administrativos. De la misma manera, ese medio de prueba es admisible en el proceso penal, pero en todo caso, en ninguna clase de procesos puede ser compelida la persona a la aceptación de un hecho delictuoso, que es en lo que consiste la autoincriminación, que la Constitución repudia.*

*La confesión que se produzca en un proceso no vulnera el artículo 33 de la Constitución. Lo que constituye la violación constitucional es que el funcionario judicial obligue al demandado a declarar contra sí mismo o contra sus familiares más allegados. En consecuencia, la confesión provocada o espontánea, que se realice bajo los rigurosos parámetros legales, no implica, per se, la autoincriminación". (Corte Constitucional, 2005)*

Cabe aclarar que esta garantía implicará un derecho al silencio y permitirá la utilización de estrategias que se consideren más adecuadas o convenientes para la defensa, pero no se extenderá hasta las conductas fraudulentas o que puedan obstruir la justicia. Toda vez que este derecho evita que una decisión adversa a la persona procesada pueda provenir de su propia declaración y que sea obtenida mediante cualquier tipo de presión, coacción física, moral o sometimiento.

En ese sentido, se consagra como un derecho a guardar silencio, del cual se deriva el derecho a negarse a declarar, encontrándose constitucionalmente amparado y sin que esto implique repercusiones negativas para el procesado, pues no puede ser tomado como indicio de responsabilidad.

## **Intimidad personal**

Encontrada en la Declaración Universal de Derechos Humanos en su artículo 12, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos en su artículo 17.1, la Convención Americana sobre Derechos Humanos en su artículo 11.2 y consagrada en el artículo 15 de la Constitución Política de Colombia.

Este derecho fundamental permite la existencia y goce de una esfera reservada para cada individuo, totalmente libre del poder de intervención del estado, la sociedad o cualquier tercero, la cual; permitirá el libre desarrollo de su vida personal y su personalidad así mismo la espiritualidad, cultura, y creencias.

*“La Corte en la sentencia T–696 de 1996, decisión reiterada en las sentencias T–169 de 2000 y T–1233 de 2001, ha indicado que el derecho a la intimidad es vulnerado por lo menos de las siguientes maneras: (i) La intromisión en la intimidad de la persona que sucede con el simple hecho de ingresar en el campo que ella se ha reservado. Es un aspecto meramente material, físico, objetivo, independiente de que lo encontrado en dicho interior sea publicado o de los efectos que tal intrusión acarree. Cabe en este análisis la forma en que el agente violador se introduce en la intimidad del titular del derecho y no tanto el éxito obtenido en la operación o el producto de la misma, que se encuentran en el terreno de la segunda forma de vulneración antes señalada. (ii) En la divulgación de hechos privados, en la cual incurre quien presenta al público una información cierta, veraz, pero no susceptible de ser compartida, es decir, perteneciente al círculo íntimo de cada quien, siempre y cuando no se cuente con autorización para hacerlo bien de su titular, bien de autoridad competente. (iii) Finalmente, la presentación falsa de aparentes hechos íntimos no corresponde con la realidad”.*  
(Corte Constitucional, 2014)

Esta garantía se manifiesta desde dos ángulos, la primera como secreto que impide la divulgación ilegítima de hechos o documentos privados y la segunda como libertad, que se realiza en el derecho de toda persona a tomar las

decisiones que conciernen a la esfera de su vida privada. (Luna Salas, Fernando 2019, p.p.44)

Por otra parte, la Corte también ha hecho claridad acerca de la clasificación en la que se puede ubicar este derecho a la intimidad.

*“Dichos grados de intimidad se suelen clasificar en cuatro distintos niveles, a saber: la intimidad personal, familiar, social y gremial (C.P. art. 15). La primera, alude precisamente a la salvaguarda del derecho de ser dejado sólo y de poder guardar silencio, es decir, de no imponerle a un determinado sujeto, salvo su propia voluntad, el hecho de ser divulgados, publicados o fiscalizado aspectos íntimos de su vida. La segunda, responde al secreto y a la privacidad en el núcleo familiar, una de cuyas principales manifestaciones es el derecho a la inmunidad penal, conforme al cual, “nadie podrá ser obligado a declarar contra sí mismo o contra su cónyuge, compañero permanente o parientes entro del cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil”. La tercera, involucra las relaciones del individuo en un entorno social determinado, tales como, las sujeciones atinentes a los vínculos labores o públicos derivados de la interrelación de las personas con sus congéneres en ese preciso núcleo social, a pesar de restringirse -en estos casos- el alcance del derecho a la intimidad, su esfera de protección se mantiene vigente en aras de preservar otros derechos constitucionales concomitantes, tales como, el derecho a la dignidad humana. Finalmente, la intimidad gremial se relaciona estrechamente con las libertades económicas e involucra la posibilidad de reservarse -conforme a derecho- la explotación de cierta información, siendo, sin lugar a dudas, uno de sus más importantes exponentes, el derecho a la propiedad intelectual (C.P. art. 61)” (Corte Constitucional, 2016)*

## CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

Las técnicas de neuroimagen son herramientas que ha ido ofreciendo la ciencia con el pasar de los años y gracias a sus considerables avances; con la finalidad de registrar, estudiar y evaluar la actividad cerebral de los seres humanos, dándonos así la oportunidad de revelar donde es que nace realmente nuestra toma de decisiones y actuar, en el cerebro.

Brindándonos más claridad acerca de la comisión de delitos, sería posible saber gracias a la aplicación de estas técnicas si un procesado miente o no en relación con la conducta punible que se le imputa, si es posible que revele detalles importantes del delito, por ejemplo, el lugar donde pudo haber enterrado el cuerpo de la víctima, conocer los estímulos e inclinaciones sexuales del sujeto frente a distintas situaciones que podrían proporcionarle placer, entre otras.

Ya hemos visto que estas distintas técnicas de neuroimagen pueden servir como prueba pericial dentro de un proceso judicial, ayudando al juez a soportar científicamente su decisión, todo ello de acuerdo a la normatividad existente, teniendo en cuenta los parámetros y la protección de los derechos constitucionales mencionados anteriormente.

En cuanto al control de convencionalidad, se requiere el conocimiento libre, informado y consciente de quien será sometido a exámenes, con el fin de hacerlos válidos y lícitos.

Expresa Villamarín (2014, p. 106) que en Francia las técnicas de imagen cerebral pueden ser utilizadas con fines médicos, de investigación científica y en el marco de pruebas judiciales, con tal de que, según el artículo 45 de la Ley 814 de Bioética de julio 7 de 2011, siempre y cuando se recabe *“por escrito el consentimiento expreso de la persona que va a ser sometida a examen, después de habersele informado su naturaleza y finalidad. El consentimiento ha de mencionar la finalidad del examen. Es revocable sin que se exija ningún requisito especial de forma y en todo momento.”*

En lo que concierne a la admisibilidad de este tipo de pruebas, es absolutamente necesario que la técnica empleada se haya aplicado de manera consciente, libre, voluntaria e informada al procesado, solo de esta forma estaríamos a salvo de encontrarnos frente a una vulneración de derechos fundamentales como la dignidad humana, el debido proceso constitucional.

En cuanto a la valoración de estas pruebas científicas, “el juez está llamado a convertirse en custodio del método científico, a los fines de distinguir entre buena y mala ciencia, es decir, debe ocupar la posición de garante de la admisibilidad de las pruebas científicas desde la perspectiva metodológica, procurando siempre determinar la fiabilidad de las pruebas, sean estas científicas o no”. (Luna 2018, p. 133)

Por otra parte, en caso de que exista negativa de un procesado para practicarse alguna de estas pruebas neurocientíficas, no podrá generar indicios en su contra dentro de un proceso judicial. Es necesario reiterar que la decisión de someterse a pruebas neurocientíficas debe ser totalmente libre y consciente.

El artículo 8, de la Ley 906 de 2004, literal c, taxativamente expresa “no se utilice en su contra”, consagrando el derecho del procesado a que el silencio no sea utilizado en su contra y respetando el principio de no autoincriminación, el debido proceso y derecho de defensa.

Finalmente, aunque alrededor del mundo la aplicación de estas técnicas como medios de prueba dentro de los procesos judiciales se ha ido incorporando paulatinamente y teniendo en cuenta que nuestra legislación prevé la aplicación de este tipo de pruebas científicas y de prueba novel; es necesario que tanto los estudiosos del derecho como quienes lo ejercen en el litigio, tengan siempre presente que existen estas posibilidades de índole científico dentro de los procesos judiciales; las cuales pueden aportar y servir como un medio más robusto para llevarle el convencimiento al juez acerca de los hechos planteados, teniendo siempre como norte la salvaguarda y protección de los derechos fundamentales anteriormente explicados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arteaga, S. (2018). ¿Cómo funciona el cerebro político? Guía de comunicación política para entender a los votantes y a la opinión pública. *Revista Jurídica Mario Alario D'Filippo*, 10 (20): 187-212. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.32997/2256-2796-vol.10-num.20-2018-2155>

Ayaquica Martínez, J. (2018) El cerebro más famoso de la historia. Blog, Universidad Intercontinental. México. <https://www.uic.mx/cerebro-mas-famoso-neurociencias-y-personalidad/>

Bright Focus Foundation, Anatomía cerebral y sistema límbico, <https://www.brightfocus.org/espanol/la-enfermedad-de-alzheimer-y-la-demencia/anatomia-cerebral-y-sistema-limbico>

Cárdenas, R (2017) Neurociencia y derecho: problemas y posibilidades para el quehacer jurídico. *Bioethics Update*, volumen 3. doi = {10.1016/j.bioet.2016.12.001}

Evens, K. (2010) *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, Edit. Katz, Buenos Aires.

Fuentes Moureira, C. (2011), La persistencia de la prueba legal en la judicatura de familia. *Revista de Derecho Universidad Católica del Norte*, Año 18 - N° 1, 2011 pp. 119-145. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-97532011000100005>

Giménez Amaya, Sánchez Migallón (2010) *De la Neurociencia a la Neuroética. Narrativa Científica Y Reflexión Filosófica*.

Goldberg, L. R. (1993). The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist*, 48(1), 26–34. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.1.26>

Jarret Christian, (2018), Los extraordinarios casos en los que un daño en el cerebro cambia para bien la personalidad, *BBD Future*. <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-42864095>

Kandel Eric. (2000). Principles of Neural Science, Fourth Edition. McGraw- Hill.

Luna, F., Escamilla, V. y Corena, A. (2019). La neurociencia como medio de suplir vacíos legales: análisis a la prueba del dolor. *JURÍDICAS CUC*, 15(1). 96-134.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.15.1.2019.04>

Luna Salas, F. (2018). El mito del cientificismo en la valoración de la prueba científica. *JURÍDICAS CUC*, vol. 14, no. 1, pp. 123. DOI:

<http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.14.1.2018.6>

Luna Salas, F. (2019). “La neurociencia como medio de prueba pericial científica dentro de los procesos judiciales”, en F. Luna y E. Del Río (Dir.), *Nuevas Tendencias Del Derecho Probatorio Contemporáneo*, Grupo Editorial Ibáñez.

Luna Salas, F. (2019) Pruebas neurocientíficas y derechos humanos: estudio preliminar de las tensiones y controversias dentro de los procesos judiciales. *Revista da Faculdade de Direito da FMP, Porto Alegre*, v. 14, n. 1, p. 37-47, 2019. <https://revistas.fmp.edu.br/index.php/FMP-Revista/article/view/132>.

Martell D., (1996) Causal Relation between Brain Damage and Homicide: The Prosecution, 1 *SEMINARS IN CLINICAL NEUROPSYCHIATRY* 184.

Martinez-Cañavate (2015) *Neurociencia, Derecho Y Derechos Humanos*. UNED *Revistas Científicas*, Numero 17. <https://doi.org/10.5944/rduned.17.2015.16288>

Narváez Mora (2012) *El Impacto de la Neurociencia sobre el Derecho: El caso de la Responsabilidad Subjetiva*.

Nieva, J (2016) *Neurociencia y juicio jurisdiccional: pasado y presente. ¿Futuro?*. *Civil Procedure Review*, v.7, n.3: 119-144.

Páez Jaimes (2019) *Las Pruebas sobre Neuroimágenes: Alcance, configuración y límites en el Régimen Probatorio Penal Colombiano*.



Pedrero Pérez E., Ruiz Sánchez de León J. y Llanero Luque M., (2015) Personalidad y cerebro: un encuentro inevitable, en Papeles del Psicólogo, 2015, Vol. 36(1), pp. 55,56

Picó I Junoy, J. (2013). La prueba del dolor. Neurociencia y proceso judicial. Madrid: Edi. Marcial Pons.

Rodríguez, E. (2013) Sistema probatorio y concurrencia de pruebas: Sistema Penal Acusatorio, prueba ilícita. Justicia, Universidad Simón Bolívar - Barranquilla, Colombia No. 24 - pp. 147-168.

Rushing, S. (1996) The Admissibility of Brain Scans in Criminal Trials: The Case of Positron Emission Tomography. *Court Review*, 50.

Safire, W. Visions for a new field of "neuroethics" en Neuroethics. Mapping the field, Marcus, S.J. (ed) The Dana Press, New York, 2002:3-9.

Sanguinetti, J. (2014). Neurociencia y filosofía del hombre. Madrid: Ediciones Palabra.

Sentencia T-696 de 1996 Corte Constitucional.

Sentencia SU-377 de 1999 Corte Constitucional.

Sentencia T-762 de 2004 Corte Constitucional.

Sentencia T-452 de 2010 Corte Constitucional.

Sentencia C-574 de 2011 Corte Constitucional.

Sentencia C-881 de 2014 Corte Constitucional.

Sentencia T-050 de 2016. Corte Constitucional

Sentencia T-291 de 2016. Corte Constitucional.

Sentencia T-413 de 2017. Corte Constitucional.

Sentencia C-163 de 2019. Corte Constitucional.

Taruffo, M. (2013). "Proceso y neurociencia", en M. Taruffo y J. Nieva (Dirs.), Neurociencia y proceso judicial, Ed. Marcial Pons.

Tellus Institute (2013). Daubert: The Most Influential Supreme Court Ruling You've Never Heard of. Publication of the Project on Scientific Knowledge and Public Policy. Boston.

Taylor Matthew (2011), Los psicópatas: ¿enfermos o malvados?, [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/11/111117\\_psicopatas\\_cerebro\\_men](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/11/111117_psicopatas_cerebro_men)

The National Registry of Exonerations, Harrington vs. State <https://www.law.umich.edu/special/exoneration/Pages/casedetail.aspx?caseid=3280>

Vera Carrasco, O. (2016). El consentimiento informado del paciente en la actividad asistencial médica. Rev. Méd. La Paz vol.22 no.1 La Paz 2016. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582016000100010](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582016000100010)

Villamarín López, M. (2014). Neurociencia y detección de la verdad y del engaño en el proceso penal. El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Edi. Marcial Pons.

Vizcaíno-Salazar GJ. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. Medicina & Laboratorio 2017; 23: 365-386.