

RODRÍGUEZ SARMIENTO, JUAN PABLO; RAMÍREZ ROBLES, HEIMY YULIANA; GARAVITO SILVA, HÉCTOR DAVID; RAMOS RODRÍGUEZ, CRISTÓBAL, "Aportes de la neurociencia al proceso penal colombiano desde el punto de vista de la dimensión jurídico-política de la sostenibilidad", *Nuevo Foro Penal*, 102, (2024).

## **Aportes de la neurociencia al proceso penal colombiano desde el punto de vista de la dimensión jurídico-política de la sostenibilidad\***

*Contributions of neuroscience to the colombian criminal process from the point of view of the juridical-political dimension of sustainability*

Fecha de recibo: 15/12/2023. Fecha de aceptación: 13/04/2024.

DOI: 10.17230/nfp20.102.6

JUAN PABLO RODRÍGUEZ SARMIENTO\*\*  
HEIMY YULIANA RAMÍREZ ROBLES\*\*\*  
HÉCTOR DAVID GARAVITO SILVA\*\*\*\*  
CRISTÓBAL RAMOS RODRÍGUEZ\*\*\*\*\*

### **Resumen**

El presente artículo de reflexión pretende establecer los aportes de la neurociencia al proceso penal colombiano con el fin de lograr un proceso a la vanguardia de la ciencia y la

---

\* El presente artículo corresponde al resultado del proyecto de investigación desarrollado en el Grupo de Investigación IUS PRAXIS de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Libre Seccional Socorro, evaluado en la ponencia presentada en el "XXIV concurso internacional para estudiantes de derecho nivel pregrado" del Instituto Colombiano de Derecho Procesal. La coordinadora del proyecto fue la Dra. Laura Tatiana Meneses Rugeles: Abogada, Especialista en Derecho Penal y Constitucional, Magíster en Derecho Procesal y Miembro del ICDP.

\*\* Estudiante y Auxiliar de Investigación de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Libre Seccional Socorro. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7475-9194> Email: [juanp-rodriguez@unilibre.edu.co](mailto:juanp-rodriguez@unilibre.edu.co)

\*\*\* Estudiante y Auxiliar de Investigación de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Libre Seccional Socorro. Email: [heimyy-ramirezr@unilibre.edu.co](mailto:heimyy-ramirezr@unilibre.edu.co)

\*\*\*\* Estudiante y Auxiliar de Investigación de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Libre Seccional Socorro. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5169-1606> Email: [hectord-garavitos@unilibre.edu.co](mailto:hectord-garavitos@unilibre.edu.co)

\*\*\*\*\* Estudiante y Auxiliar de Investigación de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Libre Seccional Socorro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4271-9158> Email: [cristobal-ramosr@unilibre.edu.co](mailto:cristobal-ramosr@unilibre.edu.co)

tecnología, garantizando el respeto de los derechos humanos de los procesados y sin que en el futuro se vean comprometidos. Para lograrlo, se realizó un estudio de la sostenibilidad en su dimensión jurídico-política, se hizo un análisis normativo y jurisprudencial de la prueba pericial, seguidamente se identificó el concepto de técnicas de neuroimagen y se mencionaron dos de ellas. A continuación, se señalaron los antecedentes internacionales en tres países donde se ha hecho uso de la neurociencia en los procesos penales y, para finalizar, se enunció la forma como los procesados pueden someterse a tales pruebas sin que se vean afectados sus derechos fundamentales, realizando propuestas para su práctica que ayudarán a modernizar el sistema probatorio penal.

## **Abstract**

This article aims to establish the contributions of neuroscience to the Colombian criminal process in order to achieve a process at the forefront of science and technology, ensuring respect for the human rights of the accused and without compromising them in the future. To achieve this, a study of sustainability in its legal-political dimension was made, a normative and jurisprudential analysis of the expert evidence was made, then the concept of neuroimaging techniques was identified and two of them were mentioned. Then the international background in three countries where neuroscience has been used in criminal proceedings was pointed out and, finally, the way in which defendants can undergo such tests without affecting their fundamental rights was enunciated, making proposals for its practice that will help modernize the criminal evidence system.

## **Palabras Clave**

Derechos Fundamentales, Neurociencia, Proceso penal, Prueba pericial.

## **Key Words**

Fundamental Rights, Neuroscience, Criminal proceedings, Expert evidence.

## **Sumario**

Introducción. 1. La sostenibilidad y el proceso penal colombiano. 1.1. Análisis doctrinal de la sostenibilidad. 1.2. Importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el proceso penal. 2. Marco legal y jurisprudencial de la prueba pericial en el procedimiento penal colombiano. 3. Técnicas de neuroimagen viables en los procesos penales a partir de la práctica de pruebas periciales. 4. Antecedentes internacionales de la práctica de pruebas basadas en técnicas de neuroimagen en Estados Unidos, Francia y España. 4.1. Estados Unidos. 4.2. Francia. 4.3. España. 5. La neurociencia como herramienta indispensable en los procesos penales para garantizar una efectiva sostenibilidad. 6. Conclusiones y propuestas.

## Introducción

La neurociencia ha obtenido una importancia significativa en el estudio de diferentes áreas del conocimiento en las últimas décadas, lo que ha hecho que se transformen muchas ideas acerca de lo que se tomaba por cierto sobre el comportamiento humano, razón por la que se considera que el derecho penal debe ir de la mano con los conocimientos generados por esta ciencia novedosa, lo cual será de gran relevancia para su estudio y práctica en los procesos penales. No obstante, se han generado dilemas éticos y jurídicos sobre la práctica de pruebas basadas en técnicas de neuroimagen porque estas podrían vulnerar los derechos humanos de quienes se sometan a ellas. Empero, en la búsqueda de un proceso más sostenible, se pretende resolver qué puede aportar la neurociencia al proceso penal colombiano para llevarlo a la vanguardia de la ciencia y la tecnología, haciéndolo más ágil y moderno sin transgredir los derechos humanos de las partes e intervinientes en el proceso.

Sobre la posible vulneración de los derechos humanos en los procesos con la eventual utilización de la neurociencia, Luna Salas<sup>1</sup> realizó un estudio sobre algunos derechos fundamentales que podrían verse afectados e indicó que la dignidad humana, el debido proceso, la no autoincriminación, entre otros, eventualmente colisionarían con la práctica de pruebas neurocientíficas, situación en la que Rodríguez *et al.*<sup>2</sup> se centran a analizar la viabilidad de dichas pruebas en los procesos penales sin que se vulneren los derechos de no autoincriminación e intimidad personal.

El objetivo del artículo es establecer los aportes de la neurociencia al proceso penal colombiano para lograr una efectiva sostenibilidad desde el punto de vista de su dimensión jurídico-política, conclusión a la que se llega al final de este trabajo y que se logra a través de una investigación con un enfoque jurídico cualitativo, de tipo exploratoria-documental, estudiando y analizando investigaciones con antecedentes sobre el tema, la doctrina, las normas jurídicas y la jurisprudencia y, por último, se utilizó un método inductivo.

---

1 Fernando Luna Salas, "Pruebas neurocientíficas y derechos humanos: Estudio preliminar de las tensiones y controversias dentro de los procesos judiciales", *Revista da Faculdade de Direito da FMP* 14, n°1 (2019): 41.

2 Juan Pablo Rodríguez Sarmiento *et al.*, "Práctica de pruebas neurocientíficas en el proceso penal: Una visión desde el respeto a los principios de no autoincriminación e intimidad personal", *Revista Ius Praxis* 5 n°2 (2021): 17.

## 1. La sostenibilidad y el proceso penal colombiano

### 1.1. Análisis doctrinal de la sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad desde los inicios de su estudio se ha ligado con el medio ambiente, entendida como la relación armónica y respetuosa entre el ser humano y la naturaleza. No obstante, este concepto ha evolucionado y es posible abordarlo también desde el ámbito del desarrollo, pues en el año 1986 se promulgó la Declaración sobre el Derecho al Desarrollo donde se le dio a este la connotación de derecho humano. Además, la ONU ha definido la sostenibilidad como la posibilidad de “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias”<sup>3</sup>. En este sentido, se le dio gran importancia tanto al desarrollo como a la sostenibilidad, fundándose así el término de *desarrollo sostenible*.

Bodnar señala que la necesidad del desarrollo sostenible son los “avances económicos para los países subdesarrollados, incluyendo el uso de nuevas tecnologías de los países desarrollados, pero sin sobrepasar los límites necesarios para mantener el equilibrio ecológico”<sup>4</sup>.

Sin embargo, si bien la sostenibilidad le apuesta desde sus inicios al medio ambiente y al desarrollo sostenible, es necesario tener en cuenta otros puntos de vista u otras dimensiones desde las cuales estudiar este concepto. En ese contexto asevera Bodnar<sup>5</sup> que el objetivo de la sostenibilidad es que los proyectos del futuro intenten mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales de la población vulnerable, porque la protección conjunta de estos intereses está estrechamente vinculada, es decir, son parte de la sostenibilidad misma. Por esta razón Freitas afirma que “la sostenibilidad es multidimensional, porque el bienestar es multidimensional”<sup>6</sup>, dejando el camino abierto para entender la sostenibilidad desde diferentes perspectivas, razón por la cual la doctrina especializada en el mentado tema se ha enfocado en estudiar las diversas dimensiones sobre las que hoy se puede abordar al hablar de la sostenibilidad.

De acuerdo con Souza, Alves y Ferrer, las diferentes dimensiones de la sostenibilidad “necesitan ser desarrolladas en conjunto, sin prevalencia u olvido

---

3 Organización de las Naciones Unidas. *Nuestro Futuro Común*, Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (Nueva York, 1987).

4 Zenildo Bodnar, “A sustentabilidade por meio do Direito e da jurisdição”, *Revista Jurídica Cesumar* 11, n°1 (2011): 329.

5 Ibid.

6 Juarez Freitas. “Sustentabilidade: direito ao futuro”. 4ª Edición. (Belo Horizonte: Fórum, 2019), 416.

de una en detrimento de la otra"<sup>7</sup>, por lo que no es posible separarlas en todo o en parte ni realizar un estudio sin que se tenga en cuenta alguna de ellas. Estos mismos autores señalan que existen diferentes dimensiones de la sostenibilidad, entre estas: las dimensiones ambiental, social, económica, tecnológica, ética y jurídico-política. Para efectos de especificidad del artículo se explicará brevemente la dimensión jurídico-política.

La dimensión jurídico-política de la sostenibilidad es la que se encuentra relacionada con los derechos fundamentales, los cuales deben garantizarse no solo a las personas de hoy, sino también a las futuras generaciones.

Freitas tiene en cuenta la mencionada dimensión como "la garantía del derecho al futuro, protegiendo la libertad de cada ciudadano de forma intersubjetiva del contenido inter temporal de los derechos y deberes fundamentales de las generaciones presentes y futuras, siempre que sea directamente factible"<sup>8</sup>. Esta dimensión, según Gomes y Ferreira, da como resultado, la "promoción social, el respeto a la dignidad humana y a los derechos humanos"<sup>9</sup>, situación a la que se pretende llegar mediante la práctica de pruebas basadas en la neurociencia, accediendo a una justicia mucho más actualizada con la ciencia, pero a la vez respetando los derechos humanos de las partes.

Adicionalmente, las técnicas de neuroimagen se constituyen como una herramienta en la que se debe tener en cuenta la dimensión jurídico-política de la sostenibilidad al momento de estudiarse la admisión de la prueba, toda vez que debe procurarse garantizar el respeto de los derechos fundamentales para evitar la exclusión de la misma y, asimismo, proveer de las más novedosas técnicas científicas al proceso penal que resulten útiles para probar o controvertir diversos hechos propios de la actuación.

## **1.2. Importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el proceso penal**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son producto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, la cual fue celebrada en el año 2012 en Río de Janeiro que instaló una mesa de trabajo para elaborarlos hasta

---

7 Maria Cláudia da Silva Antunes Souza, Danilo Scramin Alves y Gabriel Real Ferrer, "Buscando la sostenibilidad procesal: consideraciones desde la perspectiva del derecho procesal brasileño", *Veredas do Direito* 19, n° 45 (2022): 18.

8 Freitas. "Sustentabilidade: direito ao futuro", 416.

9 Magno Federici Gomes y Leandro José Ferreira. "A dimensão jurídico-política da sustentabilidade e o direito fundamental à razoável duração do procedimento". *Revista do Direito* 2, n° 52 (2019): 96.

que finalmente fueron establecidos en 2015 y firmados por más de 190 países. En estos se definieron los propósitos en materia ambiental, social, política y económica mientras que al mismo tiempo se pretende continuar con el progreso y desarrollo en el planeta, acabando con la pobreza y garantizando la paz y prosperidad. Según Rodríguez los ODS “abarcan temas que afectan a toda la población y ponen de presente un compromiso permanente para mitigar los daños ocasionados y avanzar en la transformación a un planeta más sostenible”<sup>10</sup>.

Son 17 objetivos que están integrados entre sí, pues las acciones que se tomen en un área determinarán los resultados de las otras, por lo que todas las dimensiones deben estar completamente equilibradas para poder alcanzar a plenitud los objetivos. En materia procesal se puede hablar de estos propósitos, máxime porque pueden ser el medio para lograr la paz, la educación, reducir la brecha de desigualdad y lograr que todos los derechos humanos sean respetados, es por esto que se deben analizar desde el derecho procesal principalmente los fines de reducción de las desigualdades, acción climática y paz, justicia e instituciones sólidas.

En relación con la temática aquí propuesta ha de enfatizarse en el objetivo dieciséis, el cual es promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. En este contexto, se puede señalar que el propósito de este objetivo es fomentar el Estado Social de Derecho a escala internacional. Además, busca asegurar la igualdad de acceso a la justicia sin distinciones, disminuir la corrupción mediante la creación de instituciones responsables y transparentes, erradicar cualquier forma de violencia y crimen organizado, especialmente dirigidos contra niños y niñas. De esta manera, se impulsa el respeto a los derechos humanos y se fortalece la participación de los países en desarrollo en las decisiones globales, así como se aboga por la implementación de leyes y políticas que favorezcan el desarrollo sostenible a nivel internacional.

El objetivo antes referido guarda relación con la sostenibilidad en el proceso penal, tal y como se propone en este artículo, en el entendido que pretende crear instituciones eficaces y actualizadas con la ciencia y la tecnología, sin que represente un agravio a los derechos humanos ni a la dignidad humana. Frente al caso concreto, se tiene que el proceso penal colombiano cuenta con las herramientas necesarias para implementar la neurociencia, fortaleciendo los medios de prueba previstos por la legislación -en especial la prueba pericial- y las garantías procesales consagradas en la Constitución Política.

---

10 Angie Juliet Rodríguez Linares, “Sostenibilidad en Colombia: Una práctica difícil de encontrar”, *Unimilitar.edu.co*, 2021, <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39596>.

## 2. Marco legal y jurisprudencial de la prueba pericial en el procedimiento penal colombiano

La prueba pericial en la Ley 906 de 2004 está regulada a partir del artículo 405 donde señala que "es procedente cuando sea necesario efectuar valoraciones que requieran conocimientos científicos, técnicos, artísticos o especializados"<sup>11</sup>, desde este punto se logra apreciar la necesidad de la ciencia y de conocimientos especializados en los procesos penales para lograr apreciar circunstancias que en principio no son entendibles por los abogados y funcionarios judiciales porque salen de la órbita de su estudio. Tal es la situación con las pruebas basadas en la neurociencia, las cuales requieren de conocimientos especializados en neurología, cuya especialidad médica se dedica al estudio del sistema nervioso y de las enfermedades relacionadas con el cerebro, las neuronas, los nervios periféricos, entre otras.

Lo anterior responde a la pregunta correspondiente a quién puede ser perito cuando se trate de practicar pruebas basadas en neurociencias, pues, siguiendo las reglas del artículo 408 *ibidem*, lo será un médico titulado con la especialidad en neurología y con experiencia reconocida en técnicas de neuroimagen, quien rendirá el respectivo informe con los resultados del peritaje realizado y comparecerá al juicio oral para ser interrogado y contrainterrogado. Es en el interrogatorio donde se dejará constancia, entre otras cosas, de los principios científicos y técnicos de dichas pruebas, conforme a lo establecido en el artículo 417.

Adicionalmente, al momento de solicitar las pruebas en la audiencia preparatoria se debe tener en cuenta lo estipulado en el artículo 422 de la Ley 906, con el fin de que el respectivo juez de conocimiento las admita en el juicio. De acuerdo con el precitado artículo, para que una opinión pericial que tenga en cuenta ciencias noveles sea admitida, se requiere que la base científica de la misma satisfaga al menos uno de los cuatro requisitos allí señalados, que son fruto de la Corte Suprema de Estados Unidos en el caso *Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceutical* de 1993, a partir del cual se fundó el denominado *estándar Daubert*. Tales criterios se analizan a continuación:

- 1. Que la teoría o técnica haya sido o pueda ser verificada:** La comunidad científica a nivel internacional lleva décadas estudiando el cerebro a través de técnicas de neuroimagen que permiten observar el cerebro en todas sus dimensiones y al pasar los años estas técnicas cada

---

11 Ley 906. *Por la cual se expide el Código de Procedimiento Penal*. 01 de septiembre del 2004. DO No. 45.658.

vez se hacen más eficaces, lo que ha permitido que sean aceptadas y verificadas en el mundo. Sobre este punto afirman Taruffo y Nieva<sup>12</sup> que las pruebas practicadas a partir de conocimientos derivados de la neurociencia tienen como base métodos sólidos aceptados por la comunidad científica internacional, por lo que son admisibles en los procesos.

2. **Que la teoría o técnica haya sido publicada y cuente con la crítica por parte de la comunidad académica:** Son innumerables los artículos científicos y los libros académicos que han sido publicados en el mundo en materia de neurociencia que demuestran los resultados de extensas investigaciones en torno a técnicas de neuroimagen y, por supuesto, todos ellos se han expuesto a la refutabilidad como pilar del método científico.
3. **Que se haya acreditado el nivel de confiabilidad de la técnica sobre la cual se funda el dictamen pericial:** De manera inmejorable Gómez y Gutiérrez explican este punto afirmando que “las pruebas e investigaciones sobre neuroimágenes y su test sobre la verdad y el engaño, no solo han superado los más altos estándares en la materia, sino que bien podría decirse solo puede superarla la técnica referida al estudio del ADN, que también sufrió en sus inicios los ataques de los agnósticos escépticos de turno”<sup>13</sup>.
4. **Que goce de aceptabilidad en la comunidad científica:** Se puede constatar que la comunidad científica y académica a nivel mundial paulatinamente han aceptado las técnicas de neuroimagen que permiten observar distintas circunstancias como los estados mentales y concluir con certeza que los resultados arrojados por estas son confiables y verdaderos, haciéndose a un lado el mito de que aún tienen limitantes técnicas.

La Corte Suprema de Justicia ha sido reiterativa al señalar que lo que se debe considerar en relación con el fundamento técnico-científico del informe pericial para su admisión es que la opinión puede respaldarse en conocimientos científicos, técnicos, artísticos o especializados. En este sentido, se destaca que, al interrogar al perito, se debe enfocar en que explique de manera adecuada la base técnico-científica de su opinión, lo que implica asumir las cargas correspondientes, como en

---

12 Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll. *Neurociencia y proceso judicial*. Edición 1. (Madrid: Marcial Pons, 2013), 184.

13 Carlos Arturo Gómez Pavajeau y Carolina Gutiérrez De Piñeres Botero. *Neurociencias y Derecho: Reflexiones sobre la cognición social, el libre albedrío, la dignidad humana, la culpabilidad y la prueba novel*. 2da Ed. (Bogotá D.C.: Universidad Externado de Colombia, 2017), 352.



el caso, por ejemplo, cuando se fundamenta en una ley científica<sup>14</sup>. El perito debe detallar si empleó técnicas de orientación, probabilidad o certeza en sus exámenes o verificaciones, lo cual es crucial para determinar la relevancia del dictamen en la decisión judicial.

En el caso de buscar la aceptación de publicaciones científicas o pruebas novedosas, se deben cumplir los requisitos establecidos en el artículo 422 de la Ley 906 de 2004. Es también importante destacar que el Juez no debe aceptar de manera automática el informe pericial, sino evaluarlo con discernimiento, entendiendo completamente las explicaciones proporcionadas por el experto<sup>15</sup>.

La aceptación de la prueba pericial está sujeta a ciertas reglas, entre las cuales se incluyen: 1) la parte debe justificar la pertinencia, proporcionando una breve explicación sobre el sentido de la opinión que emitirá el experto; 2) además de establecer la necesidad de la prueba pericial según el artículo 405, se deben considerar los criterios del artículo 376, los cuales buscan evaluar si el dictamen contribuirá a una comprensión más clara o, por el contrario, podría generar confusión; 3) la prueba pericial será aceptada si se demuestra la confiabilidad de su base técnico-científica, lo cual es más sencillo en el caso de teorías o técnicas bien establecidas, pero implica cumplir con los requisitos específicos del artículo 422 en el caso de publicaciones científicas y pruebas noveles; 4) el dictamen no debe utilizarse de manera encubierta para introducir pruebas que violen el debido proceso<sup>16</sup>. En relación con la violación del debido proceso, la Corte señaló que "la prueba pericial está supeditada, como todas las demás, a que con su práctica no se afecten derechos fundamentales por fuera del marco constitucional y legal previsto para tales efectos"<sup>17</sup>. Por lo tanto, las pruebas que se practiquen haciendo uso de la neurociencia no vulneran los derechos fundamentales de las partes, como se verá más adelante.

### **3. Técnicas de neuroimagen viables en los procesos penales a partir de la práctica de pruebas periciales**

En primer lugar, la neurociencia es definida por Mora y Sanguinetti como la "disciplina que estudia el desarrollo, estructura, función, farmacología y patología

---

14 Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Penal. Sentencia SP 1786-2018, Rad. 42631. (M.P. Eugenio Fernández Carlier; mayo 23 de 2018).

15 Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Penal. Sentencia SP 2709-2018, Rad. 50637. (M.P. Patricia Salazar Cuéllar; julio 11 de 2018).

16 Ibid.

17 Ibid.

del sistema nervioso, a través del estudio de los procesos químicos y físicos que ocurren a lo largo de todo este sistema"<sup>18</sup>, entendiendo también que el sistema nervioso está "integrado por el encéfalo y la médula espinal, ambos compuestos por dos tipos de sustancias: la gris y la blanca"<sup>19</sup>.

El término de neurociencia en la actualidad refleja una ciencia multidisciplinaria que incluye en su estudio diversas disciplinas científicas que aportan al estudio del cerebro y del sistema nervioso central y periférico<sup>20</sup>. Si bien el estudio de la neuroanatomía y neurofisiología surgieron a mediados del siglo XX, el cerebro ha sido objeto de múltiples análisis a lo largo de la historia<sup>21</sup>.

Siguiendo lo mencionado por Rodríguez<sup>22</sup>, indudablemente, la neurociencia ha logrado avances significativos en la investigación no solo en el ámbito médico, sino también en diversas ciencias y disciplinas. Actualmente se sostiene que se han desarrollado numerosas técnicas de neuroimagen que facilitan un estudio más profundo del sistema nervioso, permitiendo comprender el funcionamiento del cerebro, su relación con otros sistemas corporales y el impacto de diversas situaciones a lo largo de la vida humana, como el consumo de drogas o alcohol.

De acuerdo con Parra-Bolaños:

la neuroimagen es una técnica ampliamente usada por las neurociencias desde el descubrimiento de los rayos X. Estas tecnologías de diagnóstico y evaluación han sido las herramientas de mayor uso en las ciencias cognitivas, lo que le ha conferido un alto estatus dentro del mundo científico y en la sociedad<sup>23</sup>.

O, dicho de otra manera, las técnicas de neuroimagen se emplean para obtener una representación directa o indirecta de la estructura, función o farmacología del cerebro y del sistema nervioso. Estos métodos se clasifican en estructurales o funcionales: "las primeras se encargan de la estructura del sistema nervioso y la identificación de

---

18 Francisco Mora Teruel y Ana María Sanguinetti, *Diccionario de Neurociencia*. (Madrid: Alianza, 2004), 339.

19 Rudolf Nieuwenhuys, Jan Voogd y Christiaan Van Huijzen. *El sistema nervioso central humano*. (Madrid: Panamericana. 2009), 800.

20 Larry Squire et al. *Fundamental Neuroscience*. 3<sup>o</sup> ed. (Londres: Academic Press. 2008).

21 Mark Bear. *Neurociencia: La exploración del cerebro*. (Madrid: Ovid Technologies, 2016).

22 Juan Pablo Rodríguez Sarmiento, "Respeto a la dignidad humana y el debido proceso a partir de la práctica de pruebas basadas en neuroimágenes en el proceso penal colombiano", *Revista del ICDP*, n° 2, (2022).

23 Nicolás Parra Bolaños, "Impacto de las técnicas de neuroimagen en las ciencias sociales", *Revista Chilena de Neuropsicología* 10, n°1 (2015): 31-37.

enfermedades intracraneales graves, como los tumores, y las segundas identifican enfermedades mucho más finas o difíciles de detectar, como el Alzheimer"<sup>24</sup>.

En los procesos penales es de gran importancia la aplicación de las técnicas de neuroimagen que proporcionen información objetiva y científica sobre el funcionamiento cerebral de un individuo, procedimientos como la resonancia magnética funcional (RMf) y la tomografía por emisión de positrones (PET) pueden ser utilizados como pruebas periciales en procesos penales con el fin de brindar información sobre el estado mental de una persona, identificar patrones de actividad cerebral relacionados con ciertos comportamientos y/o determinar la presencia de lesiones cerebrales.

Lo relevante de estos exámenes radica en que suministran la evidencia complementaria, ya que pueden coadyuvar a establecer la responsabilidad penal de un individuo al proporcionar datos sobre su estado mental, capacidad cognitiva, emociones, proceso de toma de decisiones y examinar patrones cerebrales asociados con la veracidad o falsedad de los testimonios, permitiendo, verbigracia, demostrar su inocencia.

Es preciso aclarar que las técnicas de neuroimagen no son el equivalente a un dictamen realizado por un psicólogo o un psiquiatra en análisis a la conducta de un individuo. En realidad, si se quisiese hacer analogía con otro procedimiento, son más parecidas a la toma de un examen de sangre que a los dictámenes anteriormente mencionados. Durante la práctica de la prueba basada en neuroimagen, se hace uso de dispositivos tecnológicos especializados y dirigidos a la captación de variaciones en áreas específicas del sistema nervioso, es decir, sus resultados corresponden a respuestas automáticas y estímulos propios de la actividad cerebral. Por esta razón, el eventual uso de las mismas como dictamen pericial supone un elevado nivel de seguridad en el sustento probatorio por su precisión aguda en las mediciones que toma.

Sin embargo, lo anterior no significa que la neuroimagen no pueda ser refutada, pues como ocurre con las demás pruebas aportadas en un proceso, debe ser evaluada en conjunto y existe la posibilidad de que sea controvertida. Luna Salas asevera que

la principal forma en la que se materializa el principio de contradicción dentro de los procesos, con relación a las pruebas periciales es a través del testimonio del experto en audiencia, cuya exposición es importantísima, en cuanto ella servirá a las partes para refutar y contrarrestar, a través de otro dictamen pericial y, sobre todo, a través de un interrogatorio<sup>25</sup>.

---

24 Aaron Filler, "The History, Development and Impact of Computed Imaging in Neurological Diagnosis and Neurosurgery: CT, MRI, and DTI", *Revista Nature Precedings*, (2009).

25 Fernando Luna Salas, "Técnicas neurocientíficas como medio de prueba pericial", *Prolegómenos* 22,

En ese sentido, la contraparte está en total capacidad de cuestionar las afirmaciones que se hagan respecto de los resultados arrojados por la prueba neurocientífica en garantía del debido proceso y el principio de contradicción.

La resonancia magnética funcional (RMf) posibilita la visualización de la actividad cerebral en tiempo real mientras está en funcionamiento, diferenciándose de la resonancia magnética tradicional, cuyo examen proporciona únicamente una imagen anatómica del cerebro. Rosales señala que la RMf “utiliza los principios generales que relacionan estrechamente la actividad neuronal con el metabolismo y el flujo sanguíneo”<sup>26</sup> y que, asimismo, “puede registrar cambios hemodinámicos cerebrales que acompañan la activación neuronal y permite la evaluación funcional de regiones responsables de la sensorialidad, motricidad, cognición y procesos afectivos en cerebros normales y patológicos”<sup>27</sup>.

A través de la prueba P300 se puede detectar el engaño cuando se presentan estímulos visuales o auditivos a un sujeto y estos arrojan la activación de una onda positiva que se da 300 milisegundos después de haber enseñado las imágenes o los sonidos, lo que indica que la persona reconoce aquello que se le está mostrando, contrario a lo que en un primer momento decía, o confirmando eso mismo<sup>28</sup>.

Pese a lo anteriormente expuesto, la neuroimagen presenta algunas limitantes en su ejercicio que deben ser tomadas en cuenta para efectos de su aplicación en el escenario de un procedimiento penal. Según lo mencionado por Martínez Sánchez, las limitaciones pueden clasificarse a grandes rasgos de la siguiente manera:

por una parte, dificultades empíricas, de tipo técnico y metodológico, que no tendrían que ser, en principio, insalvables; y por otra, las que podríamos llamar limitaciones fundamentales, es decir, limitaciones que no es probable que sean superadas simplemente mediante el perfeccionamiento de la técnica<sup>29</sup>.

Si se toma en cuenta el aspecto metodológico, existe la posibilidad de que se presenten problemas en el protocolo de realización de una técnica de neuroimagen

nº 44. (2020).

26 María Rosario Rosales, “Resonancia magnética funcional: Una nueva herramienta para explorar la actividad cerebral y obtener un mapa de su corteza”, *Revista chilena de radiología* 9, nº2 (2003): 86-91.

27 Ibid.

28 Carlos Arturo Gómez Pavajeau y Carolina Gutiérrez de Piñeres Botero, *Neurociencias y Derecho: Reflexiones sobre la cognición social, el libre albedrío, la dignidad humana, la culpabilidad y la prueba novel*. (Bogotá D.C: Universidad Externado de Colombia, 2017), 274.

29 Alfredo Martínez Sánchez, “Neuroimágenes y neurodisciplinas: sobre ciertas limitaciones de la utilización de la imagen por resonancia magnética funcional (irmf)”, *Daimon: revista Internacional de filosofía*, nº 59 (2013): 115- 123.

por cuenta de un error en el cuidado y experticia del profesional que la realiza. Nuevamente debe plantearse la contradicción en este caso, haciendo uso de la práctica del contrainterrogatorio al experto que efectuó el estudio, o bien, con la presentación de un dictamen pericial practicado por otro profesional utilizando la misma técnica, o de una distinta que la contraste.

Es importante destacar que las técnicas de neuroimagen no representan una "lectura mental" que determina detalles concretos y específicos sobre una situación y todo lo referente a la percepción individual que la persona hace de ella, el alcance de sus resultados es relacional a tipos de estados mentales en los que una persona se encuentra según las condiciones y estímulos que se le presenten en una situación, pues, como afirma Martínez Sánchez, ello se da "a partir de datos que, se asume, reflejan la actividad neural, bajo determinadas condiciones experimentales, pero estamos lejos de poder saber lo que realmente piensa una persona"<sup>30</sup>.

Es decir, por medio de la neuroimagen se pueden establecer relaciones entre la actividad cerebral y ciertos procesos mentales, que a su vez son indicadores de una situación en particular que desencadena dichas reacciones como respuestas automáticas e inconscientes del individuo, más no relaciones de causalidad, o relatos detallados sobre una situación particular.

A modo de ejemplo, no es posible determinar pensamientos o sentimientos concretos de una persona frente a una situación, esto se observa cuando se genera melancolía o tranquilidad, o si frente a ese mismo escenario la persona pretende tomar una actitud agresiva o de defensa; tampoco se pueden conocer por medio de las técnicas de neuroimagen los detalles relacionados a un recuerdo pasado.

#### **4. Antecedentes internacionales de la práctica de pruebas basadas en técnicas de neuroimagen en Estados Unidos, Francia y España**

En medio del intenso debate que rodea la aplicación de pruebas neurocientíficas en los procesos penales por diferentes cuestiones, como las relacionadas a la conveniencia y viabilidad de las mismas, existen países que ya han abierto la posibilidad de incorporar la práctica de diferentes exámenes propios de la neurología como mecanismos probatorios en los procesos penales, como se verá a continuación.

#### 4.1. Estados Unidos

Un ejemplo comúnmente citado cuando se habla de un Estado donde la prueba neurocientífica haya tenido una amplia acogida al interior de su ordenamiento jurídico es Estados Unidos, pues según Sánchez Vilanova<sup>31</sup> es posible explicar esta implementación por la manera en que funciona el sistema penal anglosajón, donde se toman a consideración principalmente dos elementos: el primero de ellos es el *actus reus*, que puede ser definido como el elemento externo o el acto infractor y el segundo, el *mens rea*, que corresponde al elemento interno y se refiere a que el estado mental de la persona al momento en que se cometa el acto tenga una relación lógica con la definición del delito del que se le acusa<sup>32</sup>. Es respecto a este segundo elemento que se plantean discusiones donde las pruebas neurocientíficas han sido de gran utilidad para los abogados estadounidenses.

La fase del proceso en la cual se pretende presentar la prueba va a tener ciertas implicaciones en su potencial admisión y relevancia en el curso del procedimiento. En la fase de determinación de competencia las posibilidades de que la prueba sea admitida son bastante bajas, por cuanto se busca en estos casos desvirtuar la *competency to stand trial*, refiriéndose a la capacidad del acusado para ser enjuiciado, la cual no necesariamente se vería anulada por la coexistencia de alguna patología neurológica. En adición a lo anterior, resulta incluso riesgoso presentar la prueba en esta fase debido a que en caso de ser admitida se puede ordenar el internamiento del acusado, cabe resaltar que este aspecto no está bien definido por la ley y por lo tanto implica una serie de incertidumbres debido a esa falta de definición<sup>33</sup>.

La fase de culpabilidad permite que las pruebas neurocientíficas puedan ser introducidas de dos maneras, bien sea con el fin de negar el *mens rea* explicando cómo en razón de la presencia de una condición clínica neurológica del acusado no es posible decir que se encuentre en el estado mental correspondiente a la comisión de un delito; o bien sea alegando que se está ante un caso de *insanity defense*, es decir, que el sujeto en cuestión carece de la capacidad de raciocinio necesaria para regular su propia conducta. En este tipo de argumento se toman en cuenta para la admisibilidad y evaluación de las pruebas científicas en general<sup>34</sup>.

---

31 María Sánchez Vilanova, "Primeros pasos de la neuroimagen en el proceso penal estadounidense", *Política Criminal* 15, n° 29 (2020).

32 Ibid.

33 Ibid.

34 Ibid.

Finalmente, la fase de la sentencia es la más importante si se desea presentar como prueba cualquier neuroimagen en un proceso penal en Estados Unidos, para los estados que aún contemplan la pena de muerte como castigo a ciertos crímenes, las fases de culpabilidad y sentencia están separadas, con el fin de que se garantice un debido proceso. Incluso en esta última fase se podrá allegar cualquier circunstancia que resulte relevante en la decisión respecto a la pena capital a la que se pueda sentenciar a una persona, además, para estos casos es posible considerar como atenuante todo tipo de datos sin que se requiera prueba adicional que acredite que afectaron directamente la culpabilidad del acusado<sup>35</sup>, este aspecto puede ser determinante a la hora de elaborar la defensa ante una posible condena a pena de muerte.

#### 4.2. Francia

Otro país que ha avanzado en la utilización de las técnicas de neuroimagen es Francia, tanto así, que incluso han legislado al respecto, específicamente han establecido que podrán ser usadas con fines médicos, para investigaciones científicas y como pruebas judiciales<sup>36</sup>, siempre y cuando se cuente con "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 y es revocable sin que se exija ningún requisito especial de forma y en todo momento", tal como se estipula en el artículo 45 de la Ley 814 de bioética del año 2011<sup>37</sup>. Se puede afirmar entonces que las pruebas que involucren técnicas propias de la neurología en un proceso penal son admisibles, legales y no vulneran la dignidad humana o los preceptos constitucionales en tanto la persona a la que se le realizará sea plenamente consciente de los procedimientos clínicos y sus implicaciones, manifestando su voluntad de manera libre a que le sean practicados, teniendo la potestad de retractarse en cualquier momento.

Por medio de la implementación y análisis de pruebas neurocientíficas se han podido determinar aspectos como el nivel de discernimiento con el que cuenta un sujeto a la hora de cometer un delito, a fin de ponderar su responsabilidad en los hechos ocurridos, como fue en el caso Laboube, donde un niño de seis años le causó varias heridas a otro niño hasta sacarle uno de sus ojos mientras jugaban y posteriormente se le encontró culpable por causar golpes y heridas imprudentes.

---

35 Ibid.

36 Ibid.

37 Francia. Parlamento francés. Ley 814 de 2011. Ley relativa a la bioética. 7 de julio del 2011.

Ante esto, la Corte de Apelación revocó la decisión con el argumento de que el niño no era consciente de sus actos, sustentándose en un examen de la personalidad en el cual se determinó esa falta de conciencia<sup>38</sup>.

### 4.3. España

Por su parte, en el ordenamiento jurídico español las pruebas neurocientíficas se han utilizado en casos más polémicos y más relacionados a acusados adultos; un ejemplo de ello es el caso de Marta del Castillo, en el cual el Juzgado de Instrucción número 4 de Sevilla a petición de la policía judicial autorizó la excarcelación temporal del ciudadano Miguel Carcaño el cual ya había sido condenado, con el fin de investigar la localización del cuerpo de su víctima. Al hombre se le sometió a la prueba P300 y entre las conclusiones se logró determinar que el cuerpo de Marta del Castillo había sido enterrado y no arrojado a un río como se presumía, pues el cerebro de Carcaño reaccionaba ante la visión de fotos de una escombrera donde presuntamente había sido enterrada la víctima y no ante fotos del río<sup>39</sup>.

## 5. La neurociencia como herramienta indispensable en los procesos penales para garantizar una efectiva sostenibilidad

Es claro que la neurociencia se constituye como una herramienta indispensable y muy práctica en los procesos penales, pues a través de sus significativos avances permite no solo ser utilizada para determinar la culpabilidad, sino también el aspecto subjetivo del tipo y demostrar, por ejemplo, que la conducta no se cometió con dolo sino con culpa, sobre todo cuando el debate se centra en las modalidades de estas como lo son el dolo eventual y la culpa con representación<sup>40</sup>. Así mismo, resulta de importancia superlativa para demostrar la inocencia de quien se encuentra siendo investigado injustamente, pero que no puede hacer uso de otros medios probatorios eficaces para demostrarlo.

Además, la utilización de la neurociencia no solo se puede enfocar en el procesado, pues esta también podría ser muy necesaria para lograr determinar la credibilidad de un testigo, máxime cuando existe la duda de si este en realidad pudo presenciar los

---

38 Wilfred Olaya Rendón, "La Prueba Neurocientífica: Un desafío desde el principio constitucional de la Dignidad Humana". (Trabajo de grado de Magíster, Universidad Militar Nueva Granada, 2021), <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39660>

39 Ibid.

40 Tomás Hernando Hernández Jiménez, "Dogmática penal y neurociencias", *Estudios de Derecho* 76, No. 168 (2019): 95-121.



hechos sobre los cuales está declarando y de ese modo establecer si dice la verdad o miente, situación que podría ser muy importante para la defensa o incluso para la Fiscalía porque demostraría que aquel testimonio es conforme a la realidad.

La neurociencia a través de la prueba pericial se convierte en un instrumento fundamental para, en primer lugar, evitar juicios interminables intentando demostrar situaciones que se podrían hacer únicamente con esta ciencia novel y, por otro lado, es la forma de garantizar el cumplimiento de los derechos humanos del acusado. Por tanto, no le sería arrebatado su derecho a la libertad, ni se vería manchado su buen nombre, ni causaría un perjuicio irremediable contra su moral. Es así como se pretende que la neurociencia contribuya a la sostenibilidad procesal, innovando el proceso a través de técnicas científicas modernas y haciéndolo mucho más ágil, pero al mismo tiempo garantizando los derechos humanos de los procesados.

No obstante, en relación con la eventual utilización de las técnicas de neuroimagen en el proceso penal surgen varios interrogantes sobre si es posible hacer uso de ellas adentrándose a la esfera íntima del individuo al cual se le practican, por lo que se estaría vulnerando su intimidad e incluso la dignidad humana.

En este punto es importante señalar que de ninguna manera existe vulneración a la dignidad humana ni a la intimidad personal porque para la práctica de dichas pruebas debe existir inevitablemente un consentimiento previo, libre e informado, donde el procesado acepte con total libertad que se someterá a la prueba referida, por lo que no existe quebrantamiento alguno de sus derechos fundamentales, ni mucho menos una instrumentalización del individuo, toda vez que, así como consciente el sometimiento a la práctica de las pruebas, también puede hacerlo para renunciar a ellas, lo cual en ningún instante puede resultar procedente para deducir indicios, teniendo en cuenta su derecho a mantenerse en silencio que no podrá ser usado en su contra.

Para la Corte Constitucional el consentimiento informado surge de los derechos fundamentales a la información y la autonomía. Además, posee la naturaleza de un principio independiente y encarna otros principios constitucionales como la dignidad humana, el libre desarrollo de la personalidad y el pluralismo, sirviendo como base para la protección de la integridad personal. De acuerdo con este mismo tribunal, el consentimiento informado debe ser voluntario, lo que implica que el individuo debe tomar decisiones sobre la intervención sanitaria sin ser sometido a presiones o engaños. Asimismo, debe ser informado, requiriendo que esté basado en un conocimiento adecuado, calificado y suficiente para que el paciente pueda comprender las implicaciones de la intervención terapéutica<sup>41</sup>.

---

41 Corte Constitucional. Sentencia C-405/2016. (M.P Gloria Stella Ortiz Delgado; agosto 3 de 2016).

Además, dice la Corte que el contenido necesario del consentimiento informado variará según: (i) la invasividad del tratamiento, (ii) la aceptación clínica o experimental del mismo, (iii) la complejidad y las posibilidades de éxito, (iv) la urgencia, (v) el impacto en los derechos e intereses del paciente, (vi) la afectación de los derechos de terceros si la intervención no se realiza, (vii) la disponibilidad de otras alternativas con resultados similares o comparables y sus características, y (viii) la capacidad del individuo para comprender los efectos directos y colaterales del tratamiento en su persona<sup>42</sup>, situaciones que siempre se deben tener en cuenta cuando se pretenda someter al procesado a la práctica de pruebas basadas en la neuroimagen.

Ahora bien, frente al escenario jurídico donde se requiera el consentimiento informado para autorizar exámenes de neuroimagen a un acusado que sufre de un trastorno mental y no puede manifestar su voluntad, debe fundamentarse bajo los postulados éticos y legales que buscan proteger la dignidad y los derechos del individuo. La jurisprudencia colombiana, en línea con las normas internacionales de derechos humanos, establece que cualquier intervención médica requiere del consentimiento informado del paciente o de su representante legal si este no está en capacidad de otorgarlo. Aunado a ello, la Sentencia T-303 de 2016<sup>43</sup>, abarca ampliamente el alcance del consentimiento informado, incluyendo categóricamente una excepción que profesa que en caso de que el paciente padezca alguna discapacidad mental que descarte la posibilidad de su autonomía para consentir el tratamiento, habría que demostrar la necesidad con la que se requiere la práctica de una prueba de neuroimagen para controvertir la responsabilidad penal.

La Corte Constitucional reconoce la importancia de garantizar el derecho a la defensa y a un juicio justo, con la posibilidad de utilizar todos los medios probatorios necesarios para la valoración de la responsabilidad penal. De modo que resulta relevante exponer que en los casos donde la neuroimagen pueda aportar evidencia crucial sobre la capacidad de una persona para comprender y participar en el proceso, se podría considerar el uso de la misma incluso sin el consentimiento explícito de la persona, toda vez que se practique con las debidas garantías procesales, respetando los derechos fundamentales del acusado y, sobre todo, demostrando la necesidad con la que requiere implementarse.

---

42 Ibid.

43 Corte Constitucional. Sentencia T-303/2016. (M.P. Jorge Ignacio Pretelt Chaljub; junio 15 de 2016).

Para Nieva<sup>44</sup> solamente se lesionaría el derecho a no ser sometido a tratos crueles, inhumanos o degradantes, vulnerando la dignidad humana, si se sometiera al procesado a que se practicara la prueba de manera coactiva, utilizando la fuerza o el engaño para conseguirla y obligando a la persona a realizar todo el test aun en contra de su voluntad sin poder decidir cuándo terminar con ello, razón más que suficiente para excluirse esta prueba por ilícita al contrariar derechos fundamentales, no obstante, como se ha mencionado, de no ser así y de contar con el consentimiento informado, libre y voluntario, sobrepasa la licitud y validez de la misma.

Además, resultaría ilógico que el mismo régimen de procedimiento penal le diera la facultad al procesado de guardar silencio, allanarse o renunciar a las pruebas, pero no le permitiera consentir -a través de su legítima declaración de voluntad- la práctica de pruebas que muy probablemente van a demostrar su inocencia, situación que, por ende, resultaría en una vulneración a su derecho de defensa y contradicción. En este mismo sentido Villamarín<sup>45</sup> ha dicho que, si se quisiera someter a un test como último recurso para evitar una pena por un delito que no se ha cometido, sería paradójico que al interesado se le quite la opción de practicar esta prueba alegando que se vulnerarían sus derechos fundamentales.

## Conclusiones

Se afirma con certeza que la práctica de pruebas basadas en técnicas de neuroimagen aporta al proceso penal elementos para la determinación de la culpabilidad, siendo entonces muy necesaria para que los procesados puedan demostrar su inocencia en eventuales procesos donde sean investigados injustamente y, además, estas no vulneran los derechos fundamentales de los acusados. Por el contrario, es una herramienta bastante útil precisamente para garantizarlos, evitando condenas injustas y haciendo un proceso sostenible a la vanguardia de la ciencia y la tecnología, acorde con las exigencias del proceso moderno, pero sin comprometer a quienes hacen parte de él. Bajo este mismo argumento se puede usar con los testigos para lograr determinar la veracidad de su testimonio, siguiendo un procedimiento similar al descrito para el procesado.

Al tener en cuenta en el proceso penal los vastos avances científicos que ha generado la neurociencia, se abre el camino para que continúe la utilización de

---

44 Jordi Nieva Fenoll, "Neurociencia y juicio jurisdiccional: pasado y presente. ¿Futuro?", *Civil Procedure Review*, 7, nº 3 (2016): 119-144.

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

tecnologías innovadoras que diversas disciplinas aportarán de manera significativa al procedimiento, haciéndolo más eficaz y promoviendo en todo momento los derechos fundamentales que, sin ninguna duda, se verán más protegidos gracias a las técnicas aplicables a los casos en concreto.

Además, ha de tenerse en cuenta que la sostenibilidad no solo encaja en la dimensión ambiental (como se ha expuesto en el primer apartado de este artículo), sino que, en el tipo de sostenibilidad propuesto, el proceso penal avanzará de manera significativa y permitirá que la ciencia novel entre a jugar un papel preponderante, lo cual hará que en el futuro aquel procedimiento se vea fundamentado en los avances científicos, técnicos y tecnológicos a través de las herramientas con que ya cuentan las partes gracias a la ley procesal y a la jurisprudencia vigentes y reseñadas en el escrito.

Es así como se cumple con el postulado de la dimensión jurídico-política de la sostenibilidad, mediante la cual deben garantizarse los derechos humanos no solo de las actuales generaciones, sino también de las futuras, por lo que, en una sociedad tan cambiante y en la que indudablemente el proceso debe estar a la par de este cambio, se debe tener de presente la viabilidad de ciencias noveles como la neurociencia a partir del estudio de los derechos humanos, los cuales deben garantizarse aun con los peritajes más novedosos existentes.

En mérito de lo expuesto, ha de realizarse las siguientes propuestas para generar un proceso penal que esté dispuesto a albergar las últimas técnicas científicas y se agilice de manera significativa:

- La utilización de neuroimágenes en el proceso penal colombiano podría darse en dos etapas: en la de investigación y en el juicio oral. En la investigación sería bastante práctico porque allí, a través de ellas, se pueden descartar hipótesis que impedirían largos procesos que desgastarían innecesariamente la administración de justicia y ocasionarían graves perjuicios contra quien se desarrolla; sin embargo, si ya se está en el proceso y el acusado aún sigue en firme a demostrar su inocencia, es la neurociencia el instrumento fundamental para que sea utilizada en la práctica de pruebas a través de un perito que demuestre que aquel está diciendo la verdad, evitando de esta manera condenas injustas.
- El juez puede admitir tales pruebas sin preocupación alguna, si constata que fueron realizadas bajo la declaración legítima de la voluntad del procesado o de su representante legal, con un consentimiento libre, informado y consciente que se realice, descartando el argumento que no serían admisibles por atentar contra la dignidad humana o la intimidad personal.

- Incluso cuando existan dudas por parte del juez para entrar a valorar la prueba pericial presentada, podría realizar un juicio de ponderación donde constate que el derecho del procesado a defenderse para evitar que le arrebaten su derecho fundamental a la libertad es más importante que cualquier otro con el que pueda colisionar, pues el daño que se produciría con ocasión de una eventual condena sería mucho mayor al supuestamente generado con las pruebas neurocientíficas.
- Se debe iniciar el debate para regular la bioética en Colombia, donde se establezcan los parámetros éticos y procedimientos que se deben seguir para la práctica de pruebas científicas sin que exista vulneración a los derechos fundamentales.

## Bibliografía

- Bear, Mark. *Neurociencia: la exploración del cerebro*. 1º ed. Madrid: Ovid Technologies, 2016.
- Bodnar, Zenildo. "A sustentabilidade por meio do Direito e da jurisdição". *Revista Jurídica Cesumar* 11, nº1 (2011): 325-343.
- Código de Procedimiento Penal [CPP]. Ley 906 de 2004. Septiembre 1 de 2004 (Colombia).
- Corte Constitucional. Sentencia C-405/2016 (M.P Gloria Stella Ortiz Delgado; agosto 3 de 2016).
- Corte Constitucional. Sentencia T-303/2016 (M.P Jorge Ignacio Pretelt Chaljub; junio 15 de 2016).
- Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Penal. Sentencia SP 1786-2018. (M.P Eugenio Fernández Carlier; mayo 23 de 2018).
- Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Penal. Sentencia SP 2709-2018. (M.P Patricia Salazar Cuéllar; julio 11 de 2018).
- Da Silva Antunes Souza, Maria Cláudia, Danilo Scramin Alves y Gabriel Real Ferrer. "Buscando la sostenibilidad procesal: consideraciones desde la perspectiva del derecho procesal brasileño". *Veredas do Direito* 19, nº45 (2022): 13-36.
- Filler, Aaron. "The History, Development and Impact of Computed Imaging in Neurological Diagnosis and Neurosurgery: CT, MRI, and DTI". *Nature Precedings*. (2009).
- Freitas, Juarez. *Sustentabilidade: direito ao futuro*. Belo Horizonte: Fórum, 2019.

- Gomes, Magno Federici y Leandro José Ferreira. "A dimensão jurídico-política da sustentabilidade e o direito fundamental à razoável duração do procedimento". *Revista do Direito* 2, nº 52 (2019): 93-111.
- Gómez Pavajeau, Carlos Arturo y Carolina Gutiérrez de Piñeres Botero. *Neurociencias y Derecho: Reflexiones sobre la cognición social, el libre albedrío, la dignidad humana, la culpabilidad y la prueba novel*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2017.
- Hernández Jiménez, Tomás Hernando. "Dogmática penal y neurociencias". *Estudios de Derecho* 76, nº168 (2019): 95-121.
- Ley 814 de 2011. Por la cual se expide la Ley relativa a la bioética. 7 de julio de 2011. Parlamento francés, (Francia).
- Luna Salas, Fernando. "Pruebas neurocientíficas y derechos humanos: Estudio preliminar de las tensiones y controversias dentro de los procesos judiciales". *Revista da Faculdade de Direito da FMP* 14, nº1 (2019): 37-47.
- Luna Salas, Fernando. "Técnicas neurocientíficas como medio de prueba pericial". *Revista Prolegómenos* 22, nº44 (2020): 143-154.
- Martínez Sánchez, Alfredo. "Neuroimágenes y neurodisciplinas: sobre ciertas limitaciones de la utilización de la imagen por resonancia magnética funcional (irmf)". *Daimon: revista internacional de filosofía*, nº59 (2013): 115-124.
- Mora Teruel, Francisco y Ana María Sanguinetti. *Diccionario de Neurociencia*. Madrid: Alianza, 2004.
- Nieuwenhuys, Rudolf, Jan Voogd, y Christiaan Van Huijzen. *El sistema nervioso central humano*. Madrid: Panamericana, 2009.
- Nieva Fenoll, Jordi. "Neurociencia y juicio jurisdiccional: pasado y presente. ¿Futuro?". *Revista Civil Procedure Review* 7, nº3 (2016): 119-144.
- Olaya Rendón, Wilfred. "La Prueba Neurocientífica: Un Desafío desde el Principio Constitucional de la Dignidad Humana". Trabajo de grado de Magíster, Universidad Militar Nueva Granada, 2021. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39660>
- Organización de las Naciones Unidas. *Nuestro Futuro Común. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Nueva York. 1987.
- Parra Bolaños, Nicolás. "Impacto de las técnicas de neuroimagen en las ciencias sociales". *Revista Chilena de Neuropsicología* 10, nº1 (2015): 31-37.
- Rodríguez Linares, Angie Juliet. "Sostenibilidad en Colombia: Una práctica difícil de encontrar". Ensayo presentado como opción de grado para optar el título de

Administrador de Empresas, Universidad Militar Nueva Granada, 2021. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39596>

- Rodríguez Sarmiento, Juan Pablo, Keity Valentina Plazas Romero, Angie Paola Rueda Rodríguez y Anderson Julián Benítez Gómez. "Práctica de pruebas neurocientíficas en el proceso penal: Una visión desde el respeto a los principios de no autoincriminación e intimidad personal". *Revista Ius Praxis* 5, nº2 (2021): 3-13.
- Rodríguez Sarmiento, Juan Pablo. "Respeto a la dignidad humana y el debido proceso a partir de la práctica de pruebas basadas en neuroimágenes en el proceso penal colombiano". *Revista del ICDP*, nº2 (2022).
- Rosales, María Rosario. "Resonancia magnética funcional: Una nueva herramienta para explorar la actividad cerebral y obtener un mapa de su corteza". *Revista chilena de radiología* 9, nº2. (2003): 86-91.
- Sánchez Vilanova, María. "Primeros pasos de la neuroimagen en el proceso penal estadounidense". *Política Criminal* 15, nº29 (2020): 230-258.
- Squire, Larry, Floyd Bloom, Anirvan Ghosh, Darwin Berg, Sascha du Lac y Nicholas Spitzer. *Fundamental Neuroscience*. Londres: Academic Press, 2012.
- Taruffo, Michele y Jordi Nieva Fenoll. *Neurociencia y proceso judicial*. Madrid: Marcial Pons, 2013.
- Villamarín López, María Luisa. *Neurociencia y detección de la verdad y del engaño en el proceso penal. El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300)*. Madrid: Marcial Pons, 2014.

# Legislación

---

Ley 2292 de 2023 – Ley de utilidad pública para mujeres cabeza de familia  
¿Una mirada alternativa al poder punitivo?

MARÍA JOSÉ SOTOMAYOR M.