

# Bases Neurofisiológicas y Neuropsicológicas Implicadas en las Conductas Delictivas: Una Revisión Sistemática

## *Neurophysiological and Neuropsychological Bases Implicated in Delinquent Behaviors: A Systematic Review*

Kevin Alexander Molina Sáenz,<sup>1</sup> Carlos Ramos-Galarza<sup>2</sup>

### Resumen

Las estructuras neurofisiológicas y neuropsicológicas son factores que pueden estar implicados en el cometimiento de conductas delictivas, no obstante, su evaluación en el campo pericial forense está lejos de ser considerado una prueba o sustento en los casos judiciales en nuestro contexto. El objetivo de esta investigación fue identificar las bases neurofisiológicas y neuropsicológicas implicadas en las conductas delictivas a través de una revisión sistemática cuantitativa. Para ello, se tomó en cuenta investigaciones previas alojadas en Scopus y Pubmed. Por tal razón, se identificaron un total 15 artículos analizados a través de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión. Los resultados sugieren que, la mayoría de estructuras neurofisiológicas implicadas en los delitos, provienen de zonas ligadas al lóbulo frontal y del sistema límbico o aledañas. De igual forma, se identificó que los individuos que cometieron los delitos presentan deficiencias neuropsicológicas relacionadas a la toma de decisiones, autorregulación, reconocimiento emocional, agresividad, anticipación, planificación, entre otras. En conclusión, se pudo identificar que efectivamente los evaluados presentan anomalías neurofisiológicas y neuropsicológicas, sin embargo, el cometimiento de las conductas delictivas depende también de otros factores biológicos y sociales. Finalmente, la revisión sistemática abre la brecha a la importancia de incluir la evaluación neuropsicológica forense para el esclarecimiento de los delitos, generando así una prueba más en los procesos judiciales.

**Palabras clave:** cerebro, criminal, delincuente, neuropsicología, neurofisiología

### Abstract

Neurophysiological and neuropsychological structures are factors that may be involved in the commission of criminal behavior, however, their evaluation in the forensic expert field is far from being considered as evidence or support in court cases in our context. The objective of this research was to identify the neurophysiological and neuropsychological bases involved in criminal behaviors through a quantitative systematic review. For this purpose, previous research housed in Scopus and Pubmed was taken into account. For this reason, a total of 15 articles were identified and analyzed through the application of inclusion and exclusion criteria. The results suggest that most of the neurophysiological structures involved in crimes come from areas linked to the frontal lobe and the limbic system or nearby. Likewise, it was identified that offenders present neuropsychological deficiencies related to decision-making, self-regulation, emotional recognition, aggressiveness, anticipation, planning, among others. In conclusion, it was possible to identify that those evaluated do indeed present neurophysiological and neuropsychological anomalies; however, the commission of criminal behaviors also depends on other biological and social factors. Finally, the systematic review opens the gap to the importance of including forensic neuropsychological evaluation for the clarification of crimes, thus generating one more piece of evidence in judicial processes.

**Keywords:** brain, criminal, criminal offender, neuropsychology, neurophysiology

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 35, N° 1, 2026

### Introducción

Previamente en el siglo XX se genera el debate respecto a la libertad de los individuos para la toma de decisiones en un acto delictivo, en donde la neurociencia cuestiona la relación entre procesos y fenómenos mentales con el aspecto biológico y físico.<sup>1</sup> Dada esta visión, estudios

previos como el de Orozco y Alvear,<sup>2</sup> en adolescentes con reinserción social, se comprobó que estos presentan conductas delictivas mostrando un deterioro en la corteza prefrontal dorsolateral y sus funciones ejecutivas. Así, nos permite debatir sobre la implicación de las estructuras neurofisiológicas en el cometimiento de los delitos.

<sup>1</sup>Facultad de Psicología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

<sup>2</sup>Facultad de Salud y Bienestar. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

Correspondencia:

Carlos Ramos-Galarza, PhD.

Profesor de la Facultad de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de octubre y Roca.

E-mail: caramos@puce.edu.ec

Investigaciones previas en neurociencias denotan el uso de técnicas que permiten indagar en aspectos como la psicopatía o el trastorno antisocial, etc. A nivel general, se han empleado técnicas de investigación neurológica desde hace más de 50 años como la imagen computarizada, tomografías por emisión de positrones, entre otras que han permitido a los científicos estudiar áreas del cerebro a su antojo sin intervenciones de tipo quirúrgicas en los individuos.<sup>3</sup> Por tal motivo, no es descabellado soñar con el implemento de estas herramientas en el campo forense y la evaluación de los delitos.

No obstante, estas técnicas han sido cuestionadas en el pasado. Sin embargo, los aportes investigativos de estas técnicas para la comprensión del crimen demuestran que es posible localizar con certeza las zonas del cerebro que están implicadas en la personalidad, así como el deterioro o lesión de estas que pueden influir en el cambio de comportamiento.<sup>4</sup> Estos descubrimientos permiten entender la evolución de las ciencias forenses y originar herramientas que brinden ayuda para la comprensión de las conductas delictivas.<sup>5</sup> Por tal motivo, es importante su uso en la evaluación forense.

Con los estudios previos y la tecnología actual se puede estudiar el cerebro humano con técnicas no invasivas que han permitido ubicar determinadas funciones, incluso sentimientos o determinaciones morales. Esto es posible gracias al empleo de escáneres como la tomografía por emisión de positrones o las pruebas con registros electroencefalográficos computarizados, gracias a esto nos permitirá entender trastornos seniles e incluso a inhibir conductas antisociales a futuro.<sup>4</sup> De tal modo que, a nivel legal, conseguiremos prevenir conductas criminales gracias a los conocimientos de las técnicas de neuroimagen.

La neurofisiología, la clínica específicamente, es una disciplina encargada del estudio fisiopatológico presente en los diferentes síndromes y enfermedades del sistema nervioso central y periférico.<sup>6</sup> Con esta aproximación, en lo forense y ámbito legal, existe un interés del sistema judicial en trasladar los conocimientos de esta rama de la neurociencia a la regulación legislativa, en donde investigaciones demuestran la presencia de bases neurobiológicas en conductas delictivas como la violencia.<sup>7</sup>

Por su parte, la neuropsicología es una rama de la neurociencia que se encarga del estudio de la relación existente entre cerebro, procesos cognitivos superiores y la conducta del ser humano,<sup>8</sup> es el camino de unión entre la neurología, la psiquiatría y la psicología.<sup>9</sup> Como disciplina forense una de sus características es la indagación en establecer perfiles e informes sobre alteraciones neurocognitivas que se pueden derivar de un daño cerebral.<sup>10</sup> Convirtiéndose así en una ciencia auxiliar de la justicia, informando desde los aspectos del funcionamiento cerebral a los entes de la ley.

Las conductas delictivas pueden ser comprendidas desde diferentes modelos explicativos. Desde la neuropsicología forense estas se entienden a partir de la evaluación de alteraciones cognitivas en personas que muestran conductas antisociales, en donde ciertas estructuras cerebrales como la corteza prefrontal, sistema límbico, amígdala o hipocampo guardan relación con las conductas pro-sociales y en su contraparte, cuando están afectadas, con aquellas de tipo antisocial o de agresividad.<sup>11</sup> Por ende, una disfunción en dichas estructuras cerebrales podría generar repercusiones en los comportamientos socialmente aceptables y derivar en problemas legales.

A nivel judicial y legal es importante tomar en consideración los componentes biológicos de la conducta criminal. Por tal razón, es relevante pues brinda una nueva perspectiva para comprender la conducta criminal al identificar factores patológicos, disfunciones o trastornos orgánicos que otorguen una explicación a la conducta delictiva,<sup>12</sup> en donde la biología criminológica considera que el ser humano antisocial es un ser con antecedentes genéticos, hereditarios y con procesos anatómo fisiológicos que influyen en la participación del crimen.<sup>13</sup>

En nuestro contexto las neurociencias y su aplicación en lo legal aún está lejos de convertirse en una normalidad. El vacío que se pretende solventar en esta investigación es abrir la brecha al interés por un auge de la aplicación de la neuropsicología forense en lo legal, pues ésta y otras neurociencias pueden ser de gran utilidad para el ejercicio de la justicia al lograr calificar de manera más objetiva y certera la conducta humana o incluso sobre la veracidad del testimonio.<sup>14</sup> La aportación es dar voz al trabajo forense neuropsicológico y que sea igual de relevante que la psicología forense en lo legal.

Por tanto, es factible realizar esta investigación para llenar el vacío existente sobre investigaciones de este tipo en nuestro contexto y afianzar el aporte del mismo a través de un análisis y revisión sistemática cuantitativa de estudios previos. Esto permitirá llegar a una mejor aproximación de lo que implica una evaluación de la estructuras cerebrales e implicaciones neuropsicológicas implicadas en las conductas criminales. Así, se puede aportar y considerar que estos conocimientos pueden ser muy relevantes en los juicios y en la imputabilidad debatida tanto en estos ambientes, logrando así un mejor ejercicio de la justicia.

Esta revisión sistemática se realiza dado que los estudios respecto a esta temática son muy poco desarrollados en nuestro contexto Latinoamericano. La aplicación de la evaluación neuropsicológica forense, como una fuente importante para el debate en los procesos judiciales sobre la imputabilidad y penas, aún está lejos de convertirse en una realidad y en una ciencia que aporte desde su campo científico al esclarecimiento de los delitos. De tal modo que, su instauración total en el campo pericial podría

beneficiar a la toma de decisiones basándose en la objetividad que las evaluaciones neuropsicológicas pueden brindar como la aplicación de baterías e instrumentos específicos y la indagación de las anomalías neurofisiológicas de los delincuentes.

## **Método**

### ***Diseño de Investigación***

El presente estudio tiene como objetivo identificar las bases neurofisiológicas y neuropsicológicas implicadas en las conductas delictivas. Para ello se realizará una revisión sistemática cuantitativa con el fin de identificar aquellos estudios que denoten las áreas cerebrales y las características neuropsicológicas relacionadas con los individuos que han cometido delitos de todo tipo. A través de esta revisión sistemática, se indagará a profundidad aquellos estudios científicos relevantes y pertinentes a la temática, asimismo estos estarán sometidos a una extracción y selección exhaustiva y de calidad que, posteriormente a su selección, los datos encontrados serán presentados de forma estandarizada y descriptiva.

### ***Estrategia de Búsqueda***

Previamente al establecimiento del tema de investigación se llevó a cabo un sondeo respecto a estudios previamente realizados, con el fin de evitar errores propios de la investigación que puede ser muy delimitada. Por lo tanto, los artículos que serán objeto del análisis del presente estudio se los seleccionará a través de la indagación en bases de datos por medio de la búsqueda de palabras clave o variables de estudio.

### ***Evaluación de la Calidad Metodológica***

Al ser una revisión sistemática cuantitativa de la literatura resulta complejo encontrar artículos sumamente precisos, es decir, que contengan el mismo título, las mismas muestras de estudio o que estos se encuentren realizados en el idioma español, entre otros aspectos. No obstante, esto implica un reto de investigación respecto a la búsqueda y el análisis exhaustivo de estudios relacionados con la temática a investigar para solventar las preguntas de investigación para realizar un consenso y conocimiento actualizado. Asimismo, existen limitaciones propias de esta metodología que implican la gran variabilidad de los estudios y en ocasiones el acceso restringido a ellos. Sin embargo, esto no impide su realización, al contrario, motiva a una búsqueda más profunda de información relevante.

### ***Extracción de Datos***

La extracción de los artículos más idóneos y relevantes para esta investigación se los realizó paso a paso a través de la metodología propia de una revisión siste-

mática cuantitativa. Para ello, de los artículos encontrados en primera instancia, se descartaron aquellos que se dupliquen en las bases de datos, por lo que, solamente se incluirán aquellos que guarden relación con las palabras clave, la temática a investigar y que cumplan con los criterios de inclusión establecidos previamente. Dejando así una muestra total de 15 artículos incluidos para el análisis y la realización de esta revisión sistemática.<sup>15-29</sup>

### ***Métodos para Resumir y Sintetizar los Datos***

Una vez los artículos se han seleccionado, la recopilación de sus características e información relevante se lo plasmará por medio de una tabla de extracción de información detallada y ordenada. Esto permitirá un manejo adecuado de los datos y hallazgos encontrados para cada uno de los artículos. De igual forma, las características de los estudios como su lugar de origen, la cantidad de participantes, su edad o cualquier otra variable relevante se las sintetizará y, eventualmente, se las va a poder visualizar a través de gráficos propios de la estadística descriptiva con el fin de analizarlos para extraer conclusiones a posterior durante la investigación.

### ***Control de Sesgos en el Proceso de Revisión***

Algunos de los sesgos implicados en la selección de artículos es la posible presencia de más estudios realizados en idioma inglés que en español, lo que podría implicar un sesgo en cuanto a la traducción, sin embargo, esto no limita la investigación. Por otra parte, se puede presentar la adversidad relacionada a la existencia de más artículos de tipo teórico que aquellos de tipo empírico y/o experimental relacionados con el tema, además de la existencia de más información importante en fuentes de tipo gris como libros. Sin embargo, pese a poder presentarse este tipo de sesgos en la realización del estudio, estos serán controlados y contrarrestados con la supervisión del director de investigación. Finalmente, el sesgo más importante está relacionado con el pago por el acceso a artículos que enriquecerían mucho más la investigación.

### ***Palabras Clave de Búsqueda***

Se emplearon las palabras clave tanto en idioma inglés como en español “cerebro, criminal, delincuente, neuropsicología, neurofisiología” “brain, criminal, criminal offender, neuropsychology, neurophysiology.”, esto con el fin de que la investigación se sustente en los criterios de inclusión y exclusión.

### ***Criterios de Inclusión y Exclusión***

Para la realización de la investigación se tomaron en cuenta estudios científicos publicados en inglés y español a partir del año 2019 en adelante dado que no existe un número considerable de investigaciones muy actuales

referentes al tema, asimismo, todos aquellos relacionados al ámbito forense y las neurociencias con cobertura global; con metodología cuantitativa y que se encuentren indexados en las bases de datos establecidas. Por lo tanto, se descartaron investigaciones como: aquellas realizadas y publicadas fuera del rango de tiempo, artículos no incluidos en las bases de datos establecidas, estudios en otros idiomas que no pertenecen al idioma inglés o español, investigaciones con metodología cualitativa o de revisión sistemática, investigaciones sin relación con el ámbito forense y las neurociencias, investigaciones con acceso parcial a su contenido y, finalmente, aquellas que necesiten de un pago para ingresar a su contenido.

### Bases de Búsqueda

Se emplearon las bases de datos Scopus y Pubmed.

### Datos de Extracción

A fin de analizar los datos de las investigaciones, se diseñó una tabla para llegar a la extracción de los estudios para clasificar y seleccionar los artículos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión estipulados previamente (Anexo 1), dejando así un total de 15 investigaciones. Para la revisión sistemática de las investigaciones obtenidas se llevó a cabo a través de los siguientes pasos, visualizados en la figura 1.

La búsqueda total de artículos seleccionados fue en idioma inglés y español a través de la búsqueda las palabras clave establecidas con anterioridad y con la ayuda de los filtros de las bases de datos en Scopus y Pumed. Posteriormente, se descartaron aquellos artículos duplicados

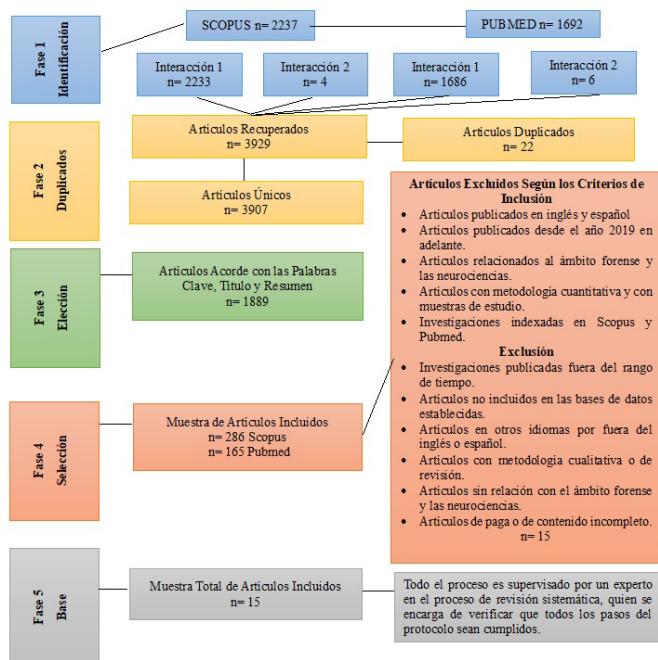


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología.

presentes en ambas bases de datos. Como siguiente paso fue la etapa de elegibilidad en donde se tomaron en cuenta los criterios tanto de inclusión como de exclusión con el objetivo de seleccionar los artículos afines con esta investigación. Luego de esta etapa se llevó a cabo la selección y descarga los artículos tomando en cuenta los criterios previamente mencionados y establecidos. Finalmente, se desarrolló una supervisión constante de un experto en revisión sistemática para realizar sondeos continuos respecto a la inclusión de los estudios y garantizar que estos sean correctos a fin de que cumplan con todos los requisitos para el análisis y desarrollo de esta investigación.

### Resultados

Posterior a la revisión sistemática de 15 artículos, a continuación, se presentan los resultados a través de un proceso estadístico descriptivo de los aspectos más relevantes que responden a las preguntas y objetivos de investigación planteados. Del mismo modo, estos datos obtenidos permitirán generar la discusión e interpretación de los hallazgos más importantes pertinentes a este estudio de revisión.

### Año de Publicación

Como criterio de inclusión para este estudio se tomó en cuenta artículos científicos que datan a partir del año 2019 en adelante, lo cual permite identificar los conocimientos más actualizados dentro de esta temática. A continuación, en la figura 2, se muestran los años de publicación de los 15 artículos empleados en esta revisión sistemática.<sup>15-29</sup>

### Tamaño de la muestra

En los artículos analizados se encontró una muestra total de 656 participantes experimentales dispersos en las distintas investigaciones, con una media  $M = 47.73$  y una desviación estándar  $SD = 48.91$ , demuestra que en este tipo de investigaciones las muestras de participantes son

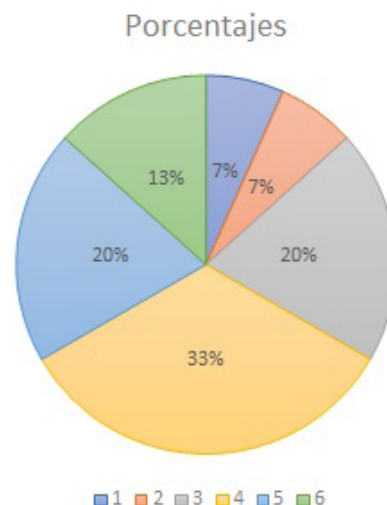


Figura 2. Porcentaje de los artículos por años.

pequeñas. Estos resultados y la cantidad de participantes para cada estudio se reflejan en la siguiente figura 3.<sup>15-29</sup>

### Edad de los Participantes

La edad de los participantes varió mucho en cada una de las investigaciones, sin embargo, la mayoría de encarcelados por conductas delictivas refieren ser adultos mayores de 18 años y solamente en un estudio se trabajó con participantes menores a esta edad. Con una media  $M = 32.38$  y una desviación estándar  $SD = 18.09$ , en la siguiente figura 4, se visualizan la edad de los participantes de los artículos analizados.<sup>15-29</sup>

### Género de los Participantes

Los participantes de las investigaciones analizadas fueron en su totalidad hombres con un 100%, por lo tanto, no existieron estudios con muestras de mujeres 0%, lo que afianza y denota que la gran mayoría de la población carcelaria pertenece al género masculino. A continuación, en la figura 5, se observa esta descripción.<sup>15-29</sup>

### Continentes de las Investigaciones

La recopilación de los artículos y su análisis permitió identificar que la gran mayoría de estudios relacionados con las implicaciones neurofisiológicas en las conductas delictivas se ejecutaron en Europa con un 73% del total. Los estudios analizados en esta investigación no provienen de países que forman parte de África y Oceanía. En la figura 6, se observan los porcentajes de procedencia de las 15 investigaciones empleadas.<sup>15-29</sup>

### Tipo de Población

Los participantes provienen de diversos contextos, pero siempre tras la ejecución de una conducta delictiva que, por cuestiones legales y procedimentales, estos se encuentran alojados en distintos lugares. Por tal razón, la mayoría de los participantes se encuentran residentes en centros penitenciarios de distintos países de Europa, América y Asia. A continuación, en la figura 7, se evidencian los porcentajes de los sitios de donde provienen los sujetos y el tipo de población de las investigaciones analizadas.<sup>15-29</sup>

### Rasgos y Conductas Delictivas Cometidas

Posterior al análisis se pudo obtener que todos los participantes que formaron parte de las investigaciones realizaron diferentes conductas delictivas, por las cuales la mayoría se encuentran condenados. Sin embargo, no en todos los estudios se especifica un solo delito cometido para cada una de las muestras, pues en una investigación los evaluados cometieron varios delitos como intento de asesinato, homicidio, violencia a la propiedad o violencia doméstica, etc. No obstante, los delitos ejecutados son distintos, los cuales se pueden visualizar en la siguiente figura 8 a continuación por número de estudios.<sup>15-29</sup>

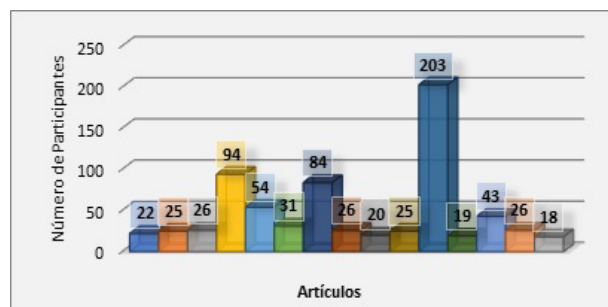


Figura 3. Cantidad de participantes de cada estudio.

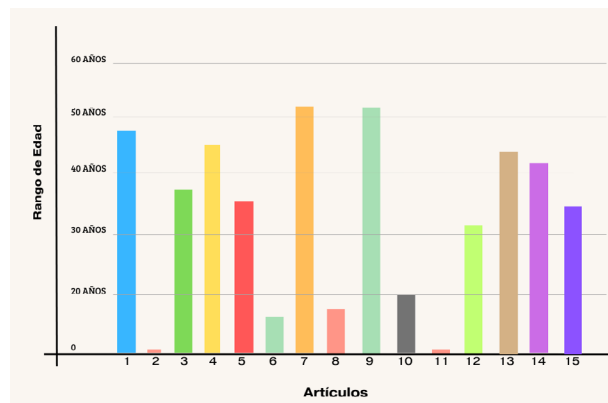


Figura 4. Edad de los participantes de cada estudio.



Figura 5. Género de los participantes.

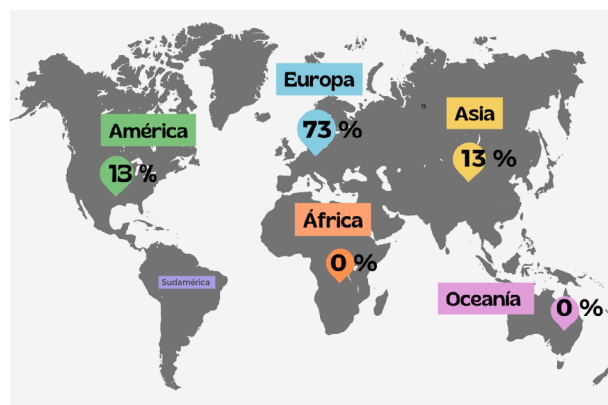


Figura 6. Continentes de los que forman parte los estudios.

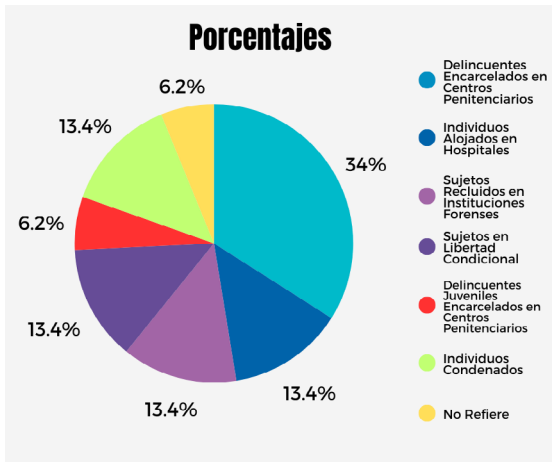


Figura 7. Procedencia y tipo participantes de los estudios.

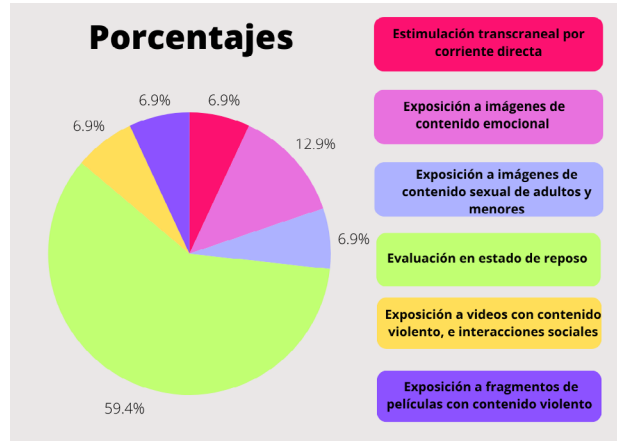


Figura 10. Estímulos y formas de evaluaciones a los participantes.

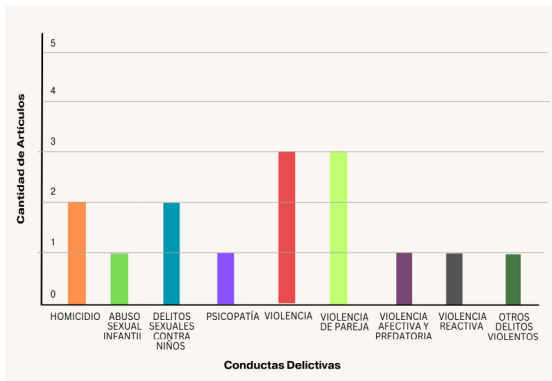


Figura 8. Delitos identificados en los estudios.

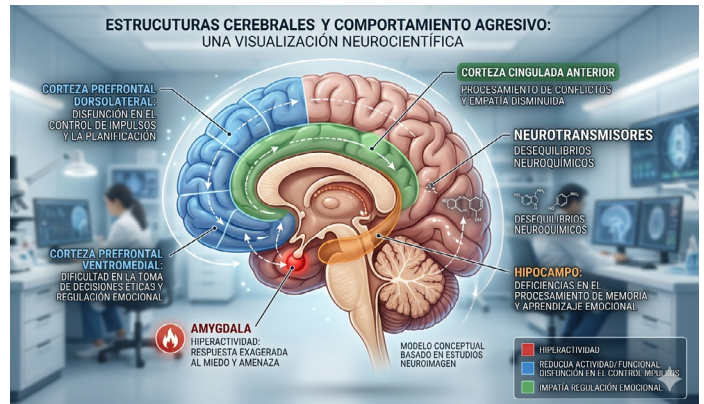


Figura 11. Estructuras cerebrales relacionadas con el homicidio

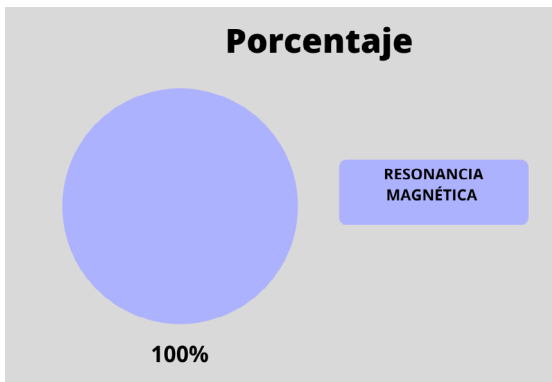


Figura 9. Técnicas neuroimagen empleadas en los estudios.

### Tecnología de Neuroimagen Aplicada

Se pudo identificar que en todos los artículos analizados la técnica de neuroimagen por excelencia para identificar las estructuras cerebrales implicadas es la resonancia magnética. Por tal razón, en la siguiente figura 9 se visualiza el resultado en porcentaje.<sup>15-29</sup>

### Forma de Evaluación

Para la detección de las estructuras cerebrales implicadas en los participantes de las investigaciones anali-

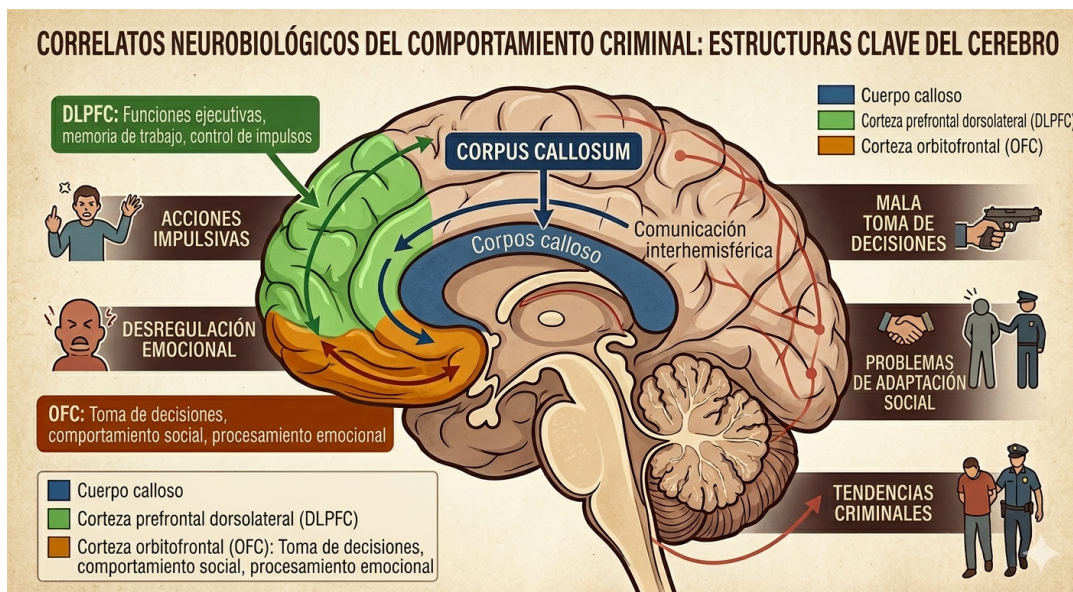
zadas, se emplearon conjuntamente a la resonancia magnética diferentes métodos que van desde la estimulación por imágenes o videos hasta la detección en estado de reposo. Gracias a estos procedimientos se logró la detección de varias estructuras cerebrales en los delincuentes ya sea en activación anormal, desconexión funcional o una desactivación de su funcionamiento normal. A continuación, en la figura 10, se distinguen las diferentes formas de evaluación en base a los estudios analizados.<sup>15-29</sup>

### Bases Cerebrales

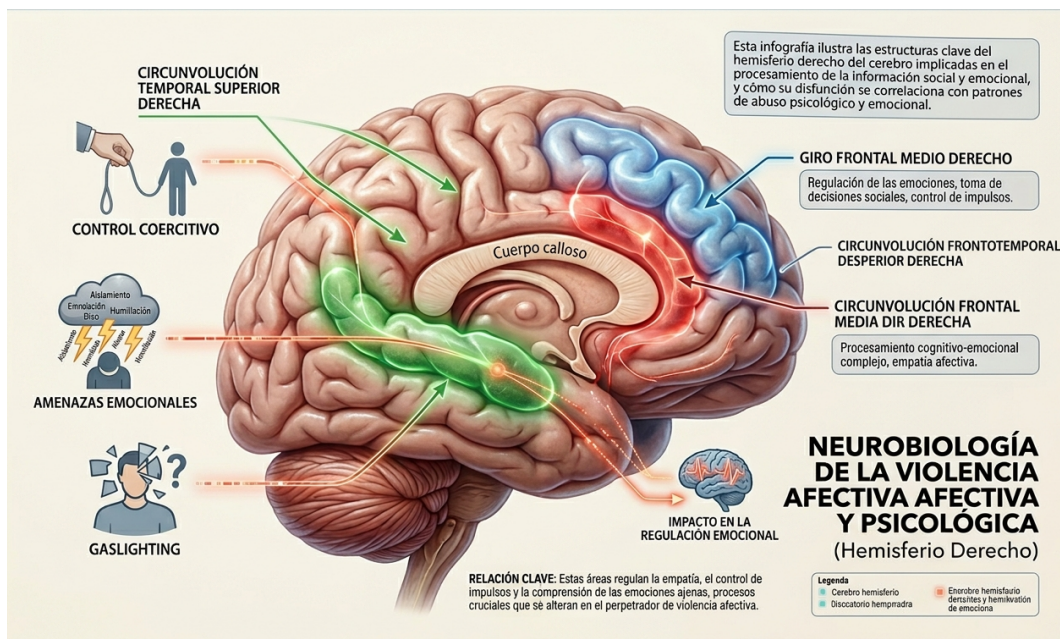
A fin de responder los objetivos y preguntas centrales de esta revisión sistemática, se logró identificar en cada uno de los artículos una gran cantidad de estructuras neurofisiológicas implicadas en las conductas delictivas, el debate respecto a si estas influyen o determinan estos comportamientos será un tema tratado en la discusión. No obstante, las siguientes figuras 11, 12, 13, se presentan a manera de ilustración las áreas cerebrales identificadas en los estudios.<sup>15-29</sup>

### Implicaciones Neuropsicológicas

Además de las estructuras cerebrales identificadas en los distintos artículos, también se logró encontrar



**Figura 12.** Bases cerebrales identificadas en el comportamiento criminal.



**Figura 13.** Bases cerebrales identificadas en delito de violencia afectiva (psicológica).

implicaciones neuropsicológicas cognitivas, conductuales y emocionales que guardan relación con nuestra adaptabilidad y convivencia con el exterior, mismas que en las muestras de los estudios presentan anomalías. Por tal motivo, en la siguiente figura 14, se pueden visualizar la frecuencia de dichas implicaciones de acuerdo con todos los artículos analizados.<sup>15-29</sup>

### **Conclusiones Reportadas en los Artículos**

Posterior al análisis de los artículos incluidos en esta revisión sistemática, surgió la necesidad de presentar las conclusiones de manera general respecto a las implicaciones neurofisiológicas y neuropsicológicas implicadas para cada una de las conductas delictivas halladas. Por lo tanto, a continuación, en la figura 15, se muestran las principales conclusiones de las investigaciones a manera de porcentajes.

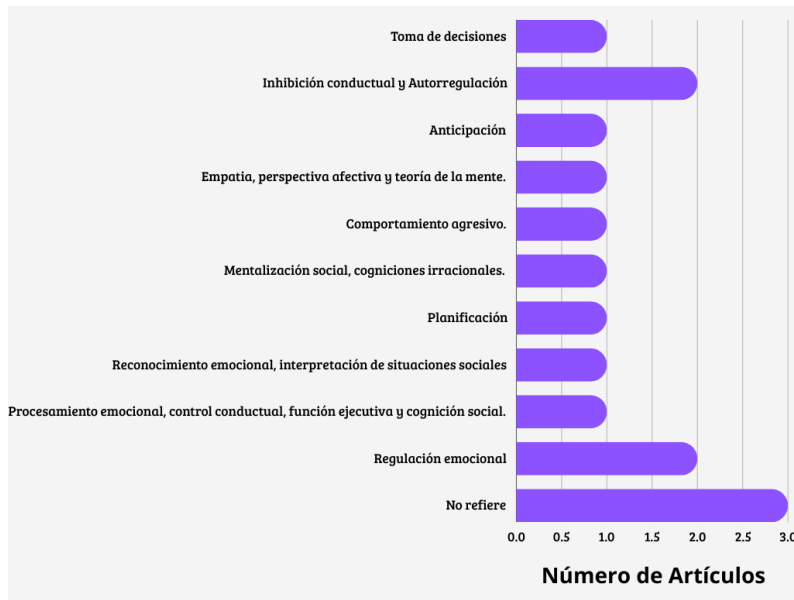
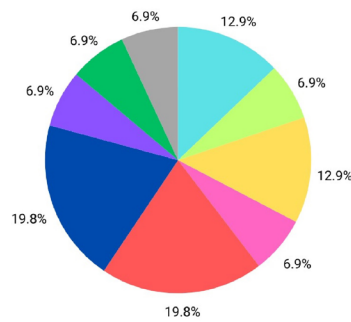


Figura 14. Implicaciones neuropsicológicas presentes en las evaluaciones de los estudios.



#### Homicidio

La estimulación cerebral no invasiva mejora el proceso en la toma de decisiones, reduce la asunción de riesgos en los delincuentes, pero incrementa el comportamiento de riesgo. Existen deficiencias en regiones del cerebro involucradas en el procesamiento emocional, control conductual, función ejecutiva, cognición social, regulación emocional, planificación, etc.

#### Abuso Sexual Infantil

La estimulación a través de imágenes de tipo sexual indica que los delincuentes que cometieron abuso sexual infantil poseen reacciones más rápidas ante los estímulos y activación reducida en regiones del lóbulo frontal, además de anomalías en interferencia emocional y control cognitivo.

#### Delitos sexuales contra niños

Los delincuentes sexuales contra menores mostraron una activación significativa y presencia de menor cantidad de materia gris en regiones frontales, parietales, temporales, cuerpo calloso y del sistema límbico ante estímulos de imágenes eróticas de menores, detonando preferencia por ello

#### Psicopatía

Ante estímulos de miedo existe una reducción de la actividad neuronal en regiones de la ínsula, corteza frontal, precúneo, lóbulo parietal y occipital, además de que en los psicópatas evaluados existen deficiencias en la toma de perspectiva afectiva para identificar miedo o tristeza.

#### Violencia

La violencia perpetuada y la agresión se relaciona con regiones frontales, temporales, parietales. En los jóvenes se evidencia que en la violencia existe una conectividad disminuida en dichas partes incluso en estado de reposo, pero ante los estímulos de videos violentos existe activaciones altas.

#### Violencia de pareja

Los condenados por violencia de pareja poseen conectividades funcionales disruptivas en estado de reposo en áreas cerebrales frontales, del sistema límbico, cerebelo, que están relacionadas con los impulsos, agresión, reflexión, pensamiento, cognición social, además de presentar regulación emocional deficiente.

#### Violencia afectiva y predatoria

En los evaluados por violencia afectiva y predatoria existe la presencia significativa de materia gris en áreas temporales y frontales. Los volúmenes de la sustancia gris en las estructuras mencionadas permiten la comprensión del comportamiento de la muestra de agresores investigados.

#### Violencia reactiva

En la violencia reactiva, ante videos de provocación y violencia, se halló la no existencia de la participación de regiones del sistema límbico como la amígdala al momento de visualizar los videos relacionados a la provocación, además de áreas del mesencéfalo (lucha y huida). Los sujetos violentos tienden a interpretar las interacciones sociales de manera negativa y provocadora.

#### Otros delitos violentos

La inducción de emociones manifiesta una disminución significativa de la conectividad funcional regiones de la corteza prefrontal y sistema límbico, evidenciando un mal procesamiento de emociones y falta de regulación emocional y comportamental.

Figura 15. Conclusiones de los estudios.<sup>(15-29)</sup>

Nota. En celeste (homicidio), en verde claro (abuso sexual infantil), en amarillo (delitos sexuales contra niños), en rosa (psicopatía), en rojo (violencia), en azul (violencia de pareja), en violeta (violencia afectiva y predatoria), en verde oscuro (violencia reactiva), y en poma (otros delitos violentos).

### Limitaciones Reportadas en los Estudios

Las limitaciones identificadas en las investigaciones permiten entrever que estos estudios resultan ser complicados de desarrollar por diversas situaciones que van desde el acceso y control de grupos involucrados en situaciones legales, hasta los recursos empleados que resultan ser complejos en cuanto a su accesibilidad y manejo. De tal modo que, en la siguiente figura 16, se visualizan las principales limitaciones encontradas en los estudios de esta revisión sistemática.

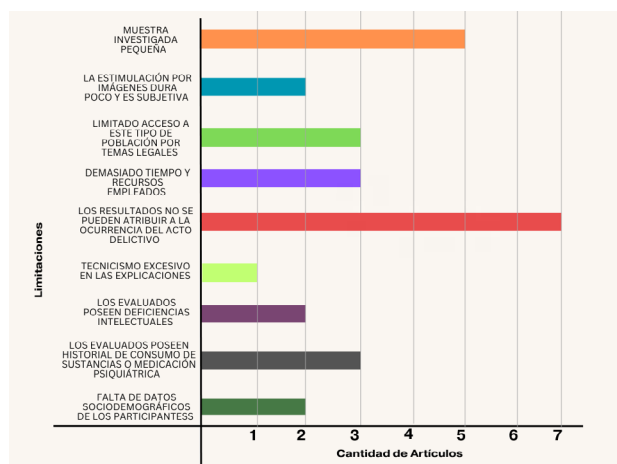


Figura 16. Percances y limitaciones presentes en el desarrollo de las investigaciones.

### Resultados Como un Todo

Como se puede apreciar los resultados no se pueden generalizar pues las estructuras cerebrales identificadas varían para cada delito perpetrado por los agresores, sin embargo, existen similitudes en las muestras de los estudios, pues la gran mayoría presentan deficiencias en estructuras ligadas al lóbulo frontal y zonas aledañas ligadas al comportamiento y a las emociones. A esto se agrega que los delincuentes son en su mayoría hombres adultos que se encuentran alojados en centros penitenciarios o en centros de control hospitalario que, por cuestiones legales propias de cometer estos delitos, están bajo reclusión a fin de evitar que estas conductas se repitan. Un dato relevante de esta revisión es que la violencia es el principal delito identificado, de la cual se puede comprender que las deficiencias neuropsicológicas halladas implican una escasa capacidad por parte de los evaluados para controlar su comportamiento, lo que podría derivar en la realización de varios delitos.<sup>15-29</sup>

Por otra parte, si bien la estimulación no es la principal forma de evaluación para identificar las zonas cerebrales en estos estudios, lo adecuado sería implementar esta forma de indagación acompañado de la resonancia magnética para identificar con mayor precisión qué estructuras están implicadas ante estímulos que generen respuestas específicas en los delincuentes, así se podría obtener con mayor precisión la forma en cómo funciona su cerebro ante situaciones

ligadas a los delitos encontrados. Ahora bien, estos resultados indican el funcionamiento neurofisiológico y neuropsicológico solo en muestras pequeñas de países diferentes y alejados de nuestro contexto, además de que los evaluados pertenecen exclusivamente al género masculino. Finalmente, estos datos sí reflejan que el funcionamiento cerebral y comportamental de los delincuentes es anormal y desadaptativo, lo cual brinda una aproximación para la comprensión de la conducta delictiva desde la neurociencia, además de que esto puede generar el debate sobre la imputabilidad y la sanción penal en estos delincuentes dentro de los casos judiciales.<sup>15-29</sup>

### Discusión y conclusiones

En la presente investigación se ejecutó una revisión sistemática profunda de aquellas implicaciones neurofisiológicas y neuropsicológicas presentes en individuos condenados por diversas conductas criminales, lo que permitió identificar bases cerebrales y aspectos neuropsicológicos del comportamiento delictivo en las muestras de los estudios analizados. La metodología aplicada a través de los criterios de inclusión y exclusión permitió la identificación de 15 estudios actualizados referentes a la temática que, posteriormente los hallazgos de los mismos fueron extraídos y presentados a través de estadísticos descriptivos para llegar a la discusión y conclusión de esta investigación ligada al campo forense de la psicología.<sup>15-29</sup>

Dado que este tipo de estudios en nuestro contexto son escasos y que la evaluación neuropsicología forense aún está lejos de ser una rama aplicada en procesos judiciales como fuente de información científica pericial, es pertinente considerar a futuro su aplicación e influencia en las evaluaciones periciales. La importancia de esta revisión sistemática es dar a notar que en el comportamiento delictivo puede haber implicaciones, anomalías y deficiencias neurofisiológicas en los delincuentes, lo que la evaluación pericial no solamente debe limitarse a la psicología tradicional en la aplicación de test, entrevistas, testimonios y demás para la discusión de la imputabilidad en los delitos, sino también pensar en que una evaluación más profunda de este tipo en el campo forense puede brindar mayores esclarecimientos de las conductas delictivas. Considerando esto, es factible decir que muchos de los delitos y los problemas que estos acarrearán podrían ser resueltos, al menos a nivel judicial, con la evaluación de las características neurofisiológicas y neuropsicológicas que rigen la conducta de los delincuentes.<sup>15-29</sup>

Los resultados no pretenden afirmar causalidades respecto a las bases cerebrales identificadas con las conductas criminales, es decir, los delitos específicos hallados tienen una relación importante con la estructura cerebral afectada, no obstante este no es la única variable que explicaría una conducta multifactorial como la criminal. No obstante, se pudo observar que en la mayoría de los delitos se encuentra funcionamientos anormales y/o reducidos

en estructuras ligadas al control inhibitorio, toma de decisiones y procesamiento emocional (lóbulo frontal, sistema límbico), afianzado por hallazgos similares a los de Repple y otros.<sup>30</sup> Nuevamente, estos resultados no se centran en generar nexos causales, pero sí en llegar a la comprensión de que la conducta humana puede estar regida por bases neurobiológicas estableciendo relaciones entre el funcionamiento del cerebro y la conducta del ser humano.<sup>31</sup> Establecer disfunciones de estructuras neuropsicológicas muy específicas relacionadas para cada tipo de delito es complejo. Con lo anterior mencionado, dichas implicaciones pueden depender de otros factores como lesiones, enfermedades neurodegenerativas o trastornos de personalidad.<sup>32</sup> Esto abre otra brecha para estudios más específicos en poblaciones con estas características clínicas.

El análisis de las muestras de los individuos encarcelados por conductas delictivas no solo permitió identificar hallazgos de estructuras cerebrales, sino también, consecuentemente, las características comportamentales, emocionales y de procesos cognitivos complejos en donde gran parte de estos poseen dificultades en la toma de decisiones, autorregulación, agresividad, procesamiento emocional, inhibición conductual, entre muchas otras dependiendo de cada estudio. Esto denota que los delincuentes poseen un funcionamiento anormal neuropsicológico ligado a la conducta, en donde estudios con homicidas como los de Carreño y otros,<sup>33</sup> encuentra puntuaciones altas en funciones ejecutivas manifestando anomalías y disfunciones, así como también una tendencia a una excesiva agresividad. No obstante, esto puede entenderse como indicadores de prevención, más no como una causalidad forzada.

Si bien los estudios analizados en esta revisión reflejan implicaciones respecto a disfunciones y anomalías de las estructuras cerebrales especialmente en conductas agresivas, es importante tomar los hallazgos con cautela. Esto implica que existen diferencias individuales, rasgos y características que predisponen el delito, pues las investigaciones biopsicológicas, en general, afirman que distinciones como lesiones cerebrales, baja actividad del lóbulo frontal, inteligencia por debajo de la media, hiperactividad, impulsividad, baja empatía y demás explican el apareamiento del delito bajo estas características mencionadas.<sup>34</sup> Ahora, como otra diferencia, se encontró en esta revisión que todos los delitos fueron cometidos por hombres en países de Europa, Asia y parte de Norte América, lo que afirma una realidad general que no distingue contexto pues en Ecuador el 93,7% de personas privadas de libertad corresponden al género masculino.<sup>35</sup>

Un hallazgo cuanto menos curioso en esta investigación resulta que las investigaciones en esta temática en nuestro contexto latinoamericano son reducidas en comparación a países como Europa y Asia. Para Ardila,<sup>36</sup> esto se debe parcialmente por la falta de recursos y apoyo estatal para la realización investigaciones en neuropsicología, lo

cual, denota una falta de producción científica en Latinoamérica. No obstante, poco a poco, la inmersión de profesionales en el campo forense se refleja más, dados los programas de formación actuales que se están desarrollando en nuestro país y en otros aledaños. A esto se agrega que los estudios analizados se enfocan en muestras de delincuentes varones adultos o entrando en la adultes y en cantidad pequeña que no es representativa para la población. La realidad es que la investigación con esta población se rige por principios generales de ética y derechos, en donde a los reclusos se les prohíbe formar parte de experimentaciones por abusos cometidos en el pasado, por resultados inciertos de los estudios, o por el hecho de privarlos de que participen voluntariamente de investigaciones resulta limitar sus derechos.<sup>37</sup>

Los estudios sujetos a revisión fueron actualizados con el fin de identificar qué se está haciendo al respecto en este campo hoy en día. Por la misma razón, se buscó hallar la forma de evaluación para identificar las estructuras cerebrales implicadas, en donde la resonancia magnética es la técnica por excelencia empleada actualmente, además de la estimulación por imágenes, evaluación en reposo y la estimulación transcranial. De acuerdo con Caicedo y otros,<sup>38</sup> la resonancia magnética se usa en investigaciones clínicas recientes para identificar la localización de la actividad de la corteza y para el hallazgo de procesos cognitivos complejos. De tal manera que, gracias a esto, podemos identificar aspectos neuropsicológicos en los delincuentes.

Por otro lado, los delitos más encontrados fueron aquellos relacionados a la violencia, homicidio y delitos sexuales. Es prácticamente imposible vincular los crímenes a una sola causa pues resulta ser multifactorial. No obstante, Weatherburn,<sup>39</sup> indica que las principales causas están ligadas a factores individuales como: la predisposición biológica y genética, el grado de inteligencia, absentismo escolar como predictor, relación con compañeros delincuentes, pobreza y desempleo, abuso de sustancias, tolerancia pública al crimen, habitar en barrios propensos a la delincuencia, etc. Por lo tanto, los próximos estudios deben considerar estos factores en la evaluación de muestras delincuenciales.

Los hallazgos permitieron identificar en los estudios analizados las implicaciones neurofisiológicas y neuropsicológicas de muestras específicas de individuos que cometieron diferentes delitos, pero estas pueden variar dependiendo de cada estudio y de cada muestra estudiada. La interrogante se responde en base a los resultados que se pueden visualizar de esta revisión, en donde se logró encontrar muchas estructuras cerebrales en los sujetos que cometieron un delito, especialmente aquellas ligadas a la regulación emocional y al regir de nuestro comportamiento como seres humanos. Los resultados son certeros bajo la premisa de que estos no pueden ser atribuidos a toda la población carcelaria, ni tampoco generar nexos causales en

la realización de conductas delictivas pues estas se desarrollan por causas multifactoriales, por lo tanto, se debe tomar como una aproximación respecto al fenómeno de lo biológico con relación al delito. A lo último expuesto, se agrega de que este estudio no resuelve, bajo ninguna circunstancia, el cometimiento de los delitos, pero puede tomarse como apoyo para instaurar la evaluación forense más profunda en los delincuentes. Finalmente, las implicaciones teóricas y prácticas de esta revisión permitieron sintetizar la información más actualizada respecto a la temática con el fin de abrir la brecha a la realización estudios de tipo experimental, prevención y rehabilitación en población carcelaria.

Con la revisión efectuada se logra evidenciar el problema de que la inmersión de la evaluación neuropsicológica forense en nuestro contexto es poco o casi nada empleada por diversos motivos como la falta de recursos, consideraciones y manejo de muestras delincuenciales ya que son considerados grupos vulnerables para el sistema institucional. Sin embargo, la realización de esta investigación pretende abrir una brecha sobre la importancia que puede adoptar la evaluación neuropsicológica forense para el esclarecimiento de los casos judiciales, de tal modo que, la justicia pueda ser garantizada a través del afianzamiento de los conocimientos científicos con objetividad que puede otorgar esta rama especializada de evaluación forense.

En esta revisión sistemática cuantitativa respecto a las implicaciones neurofisiológicas y neuropsicológicas de las conductas delictivas, existieron limitaciones a manera de autocrítica. En primer lugar, cabe destacar que los estudios no permiten generalizar una cantidad exacta de bases cerebrales para cada uno de los delitos, lo cual podría generar confusiones en la detección específica de estas. Segundo, gran parte de las muestras analizadas no son representativas y en cuanto a su tamaño son bastante reducidas, además de que estas poseen diferencias sociodemográficas y personales como antecedentes de consumo de sustancias, por lo que las conductas delictivas no pueden ser explicadas solamente por el hallazgo de anomalías en estructuras cerebrales. Finalmente, los estudios revisados corresponden a muestras experimentales de hombres en su totalidad en donde por cuestiones legales y éticas su manipulación requirió del gasto considerable de recursos como el tiempo.

Esta investigación permite añadir al fortalecimiento de los conocimientos científicos relacionados a las implicaciones neuropsicológicas y neurofisiológicas de las conductas delictivas. Por tal razón, esta se puede considerar para la iniciación de investigaciones en la población carcelaria del Ecuador, para así generar programas de rehabilitación neuropsicológica a manera de prevención con el fin de reducir los delitos. Del mismo modo, permitirá el acercamiento a la realización de investigaciones que tengan como fin identificar las diferencias neuropsicológicas de las personas privadas de la libertad sin limitarse al género masculino. Por último, resulta ser un punto de inicio para ejecutar

estudios de este tipo en nuestro contexto para enriquecer el desarrollo de la aplicación de la psicología en el campo forense de nuestro país desde una perspectiva no tradicional, la cual en su mayoría se limita a la aplicación de reactivos psicológicos dejando de lado las características biopsicológicas.

## Referencias

1. Monge M. Neurociencias, crimen y culpabilidad. *Revista Judicial. Poder Judicial de Costa Rica*. 2019; 127: p. 49-62. <https://pjenlinea3.poder-judicial.go.cr/repositoriocorte/downloader.ashx?r=7fvb9vBnEJW90Im2bAEk6R5e81017>
2. Orozco G, Alvear M. Deterioro de las funciones ejecutivas frías en adolescentes con conducta antisocial delictiva. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*. 2023; 26(4): p. 1109-1131. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/repi/article/view/87403>
3. Díaz A. Neurociencias y derecho penal desde una perspectiva funcional de la mente. *Nuevo Foro Penal*. 2015; 11(84): p. 47-89. <https://doi.org/10.17230/nfp.11.84.2>
4. Gómez M. Neurociencia, responsabilidad subjetiva y violencia criminal. *Revistas Jurídicas UNAM*. 2017; 6(11): p. 3-44. <https://doi.org/10.22201/ij.24487902e.2017.11.10845>
5. Alemán O. Las Neurociencias Forenses: El nuevo Paradigma Penal. *Medicina Legal de Costa Rica*. 2021; 38(1): p. 119-130. [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152021000100119&lng=en&tln=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152021000100119&lng=en&tln=es)
6. Morales G, Artieda J. La neurofisiología clínica: pasado, presente y futuro. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2009; 32(s.d.): p. 5-8. <http://dx.doi.org/10.23938/ASSN.0153>
7. Moya Albiol L, Sariñana González P, Vitoria Estruch S, Romero Martínez A. La neurocriminología como disciplina aplicada emergente. *Revista de la Facultad de Derecho USMP*. 2017; 33(1): p. 15-20. <https://doi.org/10.24265/voxxuris>
8. Fernández S, Lapedriza N, Maestú F. El papel de la Neuropsicología en la formación del psicólogo. *EduPsykhé*. *Revista de Psicología y Educación*. 2003; 2(1): p. 67-80. <https://doi.org/10.57087/edupsykhe.v2i1.3738>
9. Tirapu J. Neuropsicología - neurociencia y las ciencias "Psi". *Cuadernos de Neuropsicología*. 2011; 5(1): p.11-24. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cnps/v5n1/a02.pdf>
10. Nagore A. Neuropsicología forense. Una disciplina emergente.: Editorial Síntesis; 2019. <https://www.derechopenalenlared.com/libros/neuropsicologia-forense-una-disciplina-emergente.pdf>
11. Bonilla J, Fernández S. Neurobiología y neuropsicología de la conducta antisocial. *Psicopatología Clínica Legal y Forense*. 2006; 6(3): p. 67-82. <https://www.masterforense.com/pdf/2006/2006art4.pdf>

12. Aróstegui J. La biología humana y la conducta criminal. *Revista de Criminología y Ciencias Forenses*. 2009; 4: p. 35-42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2869876>
13. Ambrosio T. Diagnóstico genético y criminología ¿La criminalidad se hereda?. En V. M. Martínez, editor. *Diagnóstico genético y derechos humanos*. México: UNAM; 1998. p. 100-111. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/83/2.pdf>
14. Cárdenas R. Neurociencia y derecho: problemas y posibilidades para el quehacer jurídico. *Bioethics Update*. 2017; 3: p. 82-106. [https://www.bioethicsupdate.com/previous/BIOUP%20Vol%203%20\(2017\)/BIOUP2017\\_v3\\_n2\\_082-106.pdf](https://www.bioethicsupdate.com/previous/BIOUP%20Vol%203%20(2017)/BIOUP2017_v3_n2_082-106.pdf)
15. Kuhn L, Choy O, Keller L, Habel U, Wagels L. Prefrontal tDCS modulates risk-taking in male violent offenders. *Scientific Reports*. 2024; 14(10087): p. 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60795-z>
16. Szczypiński J, Wypych M, Krasowska A, Wiśniewska P, Kopera M, Suszkec H, Marchewka A, Jakubczyka A, Wojnara M. Abnormal behavioral and neural responses in the right dorsolateral prefrontal cortex during emotional interference for cognitive control in pedophilic sex offenders. *Journal of Psychiatric Research*. 2022; 151: p. 131-135. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.04.012>
17. Ristow I, Foell J, Kärger C, Borchardt V, Li S, Denze D, Witzel J, Drumkova K, Beier K, Tillman K, Ponseti K, Schiffer B, Schiltz K, Walter H, Walter M. (2019). Expectation of sexual images of adults and children elicits differential dorsal anterior cingulate cortex activation in pedophilic sexual offenders and healthy controls. *NeuroImage: Clinical*. 2019; 23: p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101863>
18. Deming P, Dargis M, Haas B, Brook M, Decety J, Harenski C, Kiehl K, Koenigs M, Kosson D. Psychopathy is associated with fear-specific reductions in neural activity during affective perspective-taking. *Neuroimage*. 2020; 223: p. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117342>
19. Hofhansel L, Weidler C, Votinov M, Clemens B, Raine A, Habel U. Morphology of the criminal brain: gray matter reductions are linked to antisocial behavior in offenders. *Brain Structure and Function*. 2020; 225: p. 2017-2028. <https://doi.org/10.1007/s00429-020-02106-6>
20. Sun Q, Zhang Y, Zhou J, Wang X. Altered resting-state functional connectivity in the default mode network in male juvenile violent offenders. *Brain Imaging and Behavior*. 2021; 16: p. 608-616. <https://doi.org/10.1007/s11682-021-00535-3>
21. Amaoui S, Martín Pérez C, Marín Morales A, Bueso Izquierdo N, García León M, Pérez García M, Verdejo Román J. Resting-state functional connectivity and socioemotional processes in male perpetrators of intimate partner violence against women. *Scientific Reports*. 2022; 12: p. 1-21. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14181-2>
22. Amaoui S, Marín Morales A, Martín Pérez C, Pérez García M, Verdejo Román J. Social mentalizing in male perpetrators of intimate partner violence against women is associated with resting-state functional connectivity of the Crus II. *Journal of Psychiatric Research*. 2022; 150: p. 264-271. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.03.044>
23. Chou M, Cheng T, Yang P, Lin R, Wu M. Changes of Brain Structures and Psychological Characteristics in Predatory, Affective Violent and Nonviolent Offenders. *Tomography*. 2021; 8(3): p. 1485-1492. <https://doi.org/10.3390/tomography8030121>
24. Taubner S, Hauschild S, Wisniewski D, Wolter S, Roth G, Fehr T. Neural response to aggressive and positive interactions in violent offenders and nonviolent individuals. *Brain and Behavior*. 2021; 11: p. 1-17. <https://doi.org/10.1002/brb3.2400>
25. Sajous Turner A, Anderson N, Widdows M, Nyalakanti P, Harenski K, Harenski C, Koenigs M, Decety J, Kiehl A. Aberrant brain gray matter in murderers. *Brain Imaging Behavior*. 2020; 14(5): p. 2050-2061. <https://doi.org/10.1007/s11682-019-00155-y>
26. Nummenmaa L, Lukkarinen L, Sun L, Putkinen V, Seppälä K, Karjalainen T, Karlsson H, Hudson M, Venetjoki N, Salomaa M, Rautio P, Hirvonen J, Lauerma H, Tiihonen J. Brain Basis of Psychopathy in Criminal Offenders and General Population. *Cerebral Cortex*. 2021; 31(9): p. 4104-4114. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhab072>
27. Klöckner M, Jordan K, Kiehl K, Nyalakanti P, Harenski C, Müller J. (2021). Widespread and interrelated gray matter reductions in child sexual offenders with and without pedophilia: Evidence from a multivariate structural MRI study. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2021; 75(11): p. 331-340. <https://doi.org/10.1111/pcn.13292>
28. Amaoui S, Marín Morales A, Martín Pérez C, Pérez García M, Verdejo Román J, Morawetz C. Intrinsic neural network dynamics underlying the ability to down-regulate emotions in male perpetrators of intimate partner violence against women. *Brain Structure and Function*. 2023; 228: p. 2025-2040. <https://doi.org/10.1007/s00429-023-02696-x>
29. Siep N, Tonnaer F, Van de Ven V, Arntz A, Raine A, Cima M. Anger provocation increases limbic and decreases medial prefrontal cortex connectivity with the left amygdala in reactive aggressive violent offenders. *Brain Imaging and Behavior*. 2019; 13: p. 1311-1323. <https://doi.org/10.1007/s11682-018-9945-6>
30. Repple J, Pawliczek C, Voss B, Siegel S, Schneider F, Kohn N, Habel U. From provocation to aggression: the neural network. *BMC Neurosci*. 2017; 18(1): p. 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12868-017-0390-z>

31. Araujo J. Las neurociencias y su impacto en el derecho. El papel del cerebro en el quehacer jurídico. El neuroderecho. *Revista Mexicana de Medicina Forense*. 2022; 7(1): p. 125-158. <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v7i1.2952>
32. Tangarife Calero P, Ibáñez Alfonso J. Neuropsicología de las conductas agresivas: aportaciones a la criminología. *Revista Iberoamericana de Neuropsicología*. 2020; 3(2): p. 171-183. <https://neuropsychologylearning.com/wp-content/uploads/pdf/pdf-revista-vol3/vol3-n2-4.pdf>
33. Carreño M, Jimenez A, Rincón C. Neuropsychological performance evaluation of convicted of murder and simple aggravated murder. *Archivos De Neurociencias*. 2017; 22(3): p. 50–63. <https://doi.org/10.31157/an.v22i3.160>
34. Illescas R, Pueyo A. La psicología de la delincuencia. *Papeles del Psicólogo*. 2007; 28(3): p. 147-156. <https://www.redalyc.org/pdf/778/77828302.pdf>
35. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Boletín Técnico N°02-2023-CP. Censo Penitenciario [Internet]. INEC. Disponible en [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Censo\\_penitenciario%20/2023/Boletin\\_Tecnico\\_CP2022.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Censo_penitenciario%20/2023/Boletin_Tecnico_CP2022.pdf)
36. Ardila A. El futuro de la neuropsicología en Latinoamérica. *Revista Mexicana AMCAOF*. 2014; 3(3): p. 93-94. <https://www.medigraphic.com/pdfs/audiologia/fon-2014/fon143a.pdf>
37. García J. Los presos como sujetos de investigación biomédica. *Cuadernos de bioética*. 2010; 21(72): p. 185-198. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87515708003>
38. Caicedo O, Aldana C, Hernández C. Resonancia magnética funcional: evolución y avances en clínica. *Tecnura*. 2009; 13(25): p. 88-103. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257020617009>
39. Weatherburn D. What Causes Crime?. *BOCSAR NSW Crime and Justice Bulletins*. 2001; 11(54): p. 1-11. <https://www.bocsar.nsw.gov.au/Publications/CJB/cjb54.pdf>

# ANEXOS

**Tabla1.** Tabla de extracción con la información obtenida de los 15 artículos empleados en esta revisión sistemática.

N	DOI	Título	Autores	Muestra	Edad	Sexo	Continente	Tipo de Población	Conducta o Delito Cometido	Técnica Aplicada	Estímulos o herramientas aplicadas	Base Cerebral Implicada	Implicación Neuropsicológica	Conclusiones	Limitaciones
1	<a href="https://doi.org/10.1038/s41598-022-04012-4">https://doi.org/10.1038/s41598-022-04012-4</a>	Prefrontal IDCS modulates risk taking in male violent offenders	Leandra Kuhn et al. (2024) (15)	22	22 a 53	Masculino	Europa	Delincuentes recluidos en el Centro de Libertad Condicional en Aquisgrán, Alemania.	Homicidio	Resonancia magnética	Estimulación transcranial por corriente directa	Corteza dorsolateral prefrontal	Toma de decisiones	La estimulación cerebral no invasiva en la corteza dorsolateral prefrontal permitió en los participantes recluidos mejorar la toma de decisiones, pero incrementó el comportamiento de riesgo. La estimulación magnética transcranial es adecuada para la reducción de asunción de riesgos en los delincuentes y para mejorar el proceso de toma de decisiones.	1. La estimulación y sus efectos solo duran minutos. 2. La muestra de estudio es pequeña a comparación de otras con más participantes en donde se puedan investigar subgrupos de delincuentes.
2	<a href="https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.04.012">https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.04.012</a>	Abnormal behavioral and neural responses in the right dorsolateral prefrontal cortex during emotional interference for cognitive control in pedophilic sex offenders	Jan Szczyrbiński et al. (2022)(16)	25	0	Masculino	Europa	Individuos del Departamento de Sexología de Nowowiejski, Hospital de Varsovia.	Abuso sexual infantil	Resonancia magnética	Exposición a imágenes de contenido emocional Go/NoGo	Corteza dorsolateral prefrontal derecha, Corteza dorsolateral prefrontal izquierda, Corteza orbitofrontal derecha, Corteza orbitofrontal izquierda, Cuerpo calloso	Inhibición conductual y Autorregulación	La estimulación a través de imágenes pudo verificar que los hombres con trastorno pedófilo que no cometiesen abuso sexual infantil poseen reacciones más lentas ante los estímulos que los que si cometiesen abuso sexual infantil. Por otra parte, quienes no cometiesen abuso sexual infantil mostraron más activación en la corteza dorsolateral prefrontal derecha que aquellos que si cometiesen abuso sexual infantil. El grupo que cometió abuso sexual infantil manifiesta una actividad disminuida en la corteza dorsolateral prefrontal. Los estímulos de imágenes para examinar la influencia de las emociones negativas sobre el control cognitivo indican que los hombres que cometiesen abuso sexual infantil poseen anomalías en su conducta durante la interferencia emocional en el control cognitivo (control cognitivo inadecuado).	1. La muestra empleada es pequeña debido a la limitación de encontrar participantes de este tipo. 2. No existió una calificación subjetiva de los estímulos (imágenes) mostradas a los participantes.
3	<a href="https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101863">https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101863</a>	Expectation of sexual images of adults and children elicits differential dorsal anterior cingulate cortex activation in pedophilic sexual offenders and healthy controls	Inka Ristow et al. (2019)(17)	26	37	Masculino	Europa	Sujetos del Hospital Forense Estatal de Uchlspringe, Alemania.	Delitos sexuales contra niños.	Resonancia magnética	Exposición a imágenes eróticas de adultos y niños	Corteza cingulada anterior dorsal	Anticipación	Los delincuentes sexuales pedófilos muestran una activación significativa y anormal en las áreas mencionadas durante la espera del estímulo relacionado con una imagen erótica de un menor en comparación a la imagen erótica de un adulto, en donde existió una menor activación. Se pudo identificar que la existe una especificidad de las preferencias en cuanto a los estímulos de estos adultos frente a los estímulos referentes a los niños. En los estímulos relacionados al miedo existe una reducción de la actividad neuronal en la ínsula anterior izquierda, corteza orbitofrontal posterior, precuneo derecho, lóbulo parietal superior izquierdo, corteza occipital superior izquierda. La psicopatía se encuentra asociada con una menor precisión en la tarea de toma de perspectiva afectiva para identificar miedo, tristeza y depresión.	1. Muestra pequeña. 2. Los estudios de este tipo requieren de mucho tiempo por cuestiones legales. 3. Acceso limitado a pacientes en instituciones adecuadas o instituciones forenses. 4. No se puede atribuir y distinguir si las anomalías observadas están relacionadas con la preferencia sexual, los delitos sexuales infantiles o ambos. 1. Demasiado tecnicismo en las explicaciones. 2. Mínimos poco claros si se quieren traducir totalmente al idioma español.
4	<a href="https://doi.org/10.1016/j.neuroimaging.2020.117342">https://doi.org/10.1016/j.neuroimaging.2020.117342</a>	Psychopathy is associated with fear-specific reductions in neural activity during affective perspective-taking	Philip Deming et al. (2020) (18)	94	18 a 55	Masculino	América	Reclusos dos centros penitenciarios de seguridad media de Wisconsin	Psicopatía	Resonancia magnética.	Exposición de imágenes con contenido social que reflejan situaciones de ira, miedo, felicidad, tristeza.	Ínsula anterior izquierda y corteza orbitofrontal posterior	Empatía, perspectiva afectiva y teoría de la mente.	En los delincuentes juveniles poseen una conectividad funcional aumentada en el cíngulo posterior, pero una conectividad disminuida en regiones como el temporal medio derecho, angular izquierdo, precuneo derecho y corteza frontal medio derecho. Los delincuentes violentos juveniles de esta investigación poseen una conectividad funcional anormal en las regiones mencionadas, es posible identificar anomalías en estas estructuras incluso en estado de reposo.	1. Los participantes juveniles poseen un coeficiente verbal significativamente bajo, lo que pudo afectar en las evaluaciones neuropsicológicas. 2. Los evaluados poseen amplio historial de consumo de sustancias. 3. Fue un estudio correlacional, por lo que los resultados pueden variar en muestras diferentes.
5	<a href="https://doi.org/10.1007/s00429-020-02106-6">https://doi.org/10.1007/s00429-020-02106-6</a>	Morphology of the criminal brain: gray matter reductions are linked to antisocial behavior in offenders	Lena Hofmann et al. (2020)(19)	54	35	Masculino	Alemania	Reclusos de 3 diferentes oficinas de libertad condicional en Aquisgrán, Alemania.	Violencia	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Circunvolución frontal superior, giro frontal superior derecho, regiones temporales superiores y en el lóbulo parietal inferior izquierdo.	Comportamiento agresivo.	El comportamiento antisocial de estos reclusos está relacionado con el giro frontal superior derecho, en las regiones temporales media, temporal media superior, y en el lóbulo parietal inferior izquierdo. Se destaca efectos en el lóbulo temporal derecho en aquellos con agresividad reactiva. El comportamiento antisocial está correlacionado con estructuras cerebrales anteriormente dichas, especialmente la agresividad. La agresión reactiva está relacionada con la reducción de la materia gris en estas estructuras.	1. Los participantes tenían un coeficiente verbal significativamente bajo, lo que pudo afectar en las evaluaciones neuropsicológicas. 2. Los evaluados poseen amplio historial de consumo de sustancias. 3. Fue un estudio correlacional, por lo que los resultados pueden variar en muestras diferentes.
6	<a href="https://doi.org/10.1111/pcn.13292">https://doi.org/10.1111/pcn.13292</a>	Altered Resting State Functional Connectivity in the Default Mode Network in Male Juvenile Violent Offenders	Qiading Sun et al. (2021) (20)	31	15 a 18	Masculino	Asia	Delincuentes juveniles violentos del Centro de Detención Juvenil Provincial de Hunan en China	Violencia	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Cíngulo posterior, temporal medio derecho, angular izquierdo, precuneo derecho y corteza frontal medio derecho.	No refiere	Los delincuentes juveniles poseen una conectividad funcional aumentada en el cíngulo posterior, pero una conectividad disminuida en regiones como el temporal medio derecho, angular izquierdo, precuneo derecho y corteza frontal medio derecho. Los delincuentes violentos juveniles de esta investigación poseen una conectividad funcional anormal en las regiones mencionadas, es posible identificar anomalías en estas estructuras incluso en estado de reposo.	1. Los participantes juveniles poseen un retraso en la escolaridad a la comparación de la normal para su edad. 2. Se planteó en un inicio investigar a un grupo de menor edad.
7	<a href="https://doi.org/10.1038/s41598-022-14181-2">https://doi.org/10.1038/s41598-022-14181-2</a>	Resting state functional connectivity and socioemotional processes in male perpetrators of intimate partner violence against women	Sofia Amaoui et al. (2022) (21)	84	20 a 64	Masculino	Europa	Individuos condenados por delito de violencia contra su pareja (mujer).	Violencia de pareja	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Ínsula, ganglios basales, área prefrontal, amígdala, área occipital y parietal, cuerpo estriado	Inhibición conductual y Autorregulación	Los condenados poseen conectividades funcionales disruptivas en las áreas del cerebro relacionadas con lo impulsivo, reflexivo e interoceptivo. Se pueden encontrar en este tipo de personas que en estado de reposo las conectividades funcionales relacionadas con el comportamiento y la reflexión poseen anomalías.	1. Una parte de los agresores poseía antecedentes de consumo de sustancias, lo cual hizo que sean descartados para no afectar en los resultados. 2. El tamaño de la muestra se basó en un estudio previo específico dado que las investigaciones en estado de reposo son pocas.
8	<a href="https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.03.044">https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.03.044</a>	Social mentalizing in male perpetrators of intimate partner violence against women is associated with resting-state functional connectivity of the Crus II	Sofia Amaoui et al. (2022) (22)	26	18	Masculino	Europa	Individuos condenados por delitos de violencia contra la pareja	Violencia de pareja	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Crus II posterior izquierdo, parahipocampo/hipocampo izquierdo, giro angular derecho, corteza del cíngulo posterior izquierdo, parahipocámpico bilateral, Crus II lateral derecho y circunvolución temporal media.	Mentalización social, cogniciones irracionales.	Los condenados por delito de violencia hacia su pareja poseen conectividad funcional en las áreas mencionadas en estado de reposo, relacionadas con áreas en agresores masculinos. Se logró identificar que en los condenados existe relación entre la conectividad funcional en estas áreas que explican su agresión y los pensamientos irracionales que estos poseen sobre las mujeres. El cerebro es una estructura relacionada con los procesos de cognición social.	1. No se tomaron en cuenta todas las características socioculturales y de personalidad de los evaluados. 2. La mentalización social no es un aspecto específico de la violencia de pareja, es decir, no es una causa total pues los agresores necesitan otros estímulos.
9	<a href="https://doi.org/10.3390/bmgraph18030121">https://doi.org/10.3390/bmgraph18030121</a>	Changes of Brain Structures and Psychological Characteristics in Predatory, Affective Violent and Nonviolent Offenders	Ming-Chung Chou et al. (2021)(23)	20	34 a 36	Masculino	Asia	Delincuentes del Hospital General de Veteranos de Kaohsiung	Violencia afectiva y predatoria	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Circunvolución temporal superior derecha, giro frontal medio derecho, circunvolución frontal media derecha.	Planificación	Los individuos que ejercieron violencia afectiva y predatoria poseen volúmenes significativos de materia gris en la circunvolución temporal superior derecha, pero los sujetos que cometiesen violencia predatoria poseen más volumen de sustancia gris en el giro frontal medio derecho a comparación de los que ejercieron violencia afectiva. Mientras que los delincuentes predatorios tenían mayores volúmenes de sustancia gris que los delincuentes afectivos en la circunvolución frontal media derecha. Los cambios y volúmenes de la sustancia gris en las mencionadas estructuras cerebrales permiten la comprensión de las características psicológicas de esta muestra de agresores.	1. Es un estudio correlacional que no considera muchos estudios previos sobre la presencia de materia gris, volumen y sustancia blanca en las estructuras cerebrales en agresores. 2. No se muestra la edad de los evaluados.
10	<a href="https://doi.org/10.1002/brb3.2400">https://doi.org/10.1002/brb3.2400</a>	Neural response to aggressive and positive interactions in violent offenders and non violent individuals	Svenja Taubner et al. (2021)(24)	25	17 a 24	Masculino	Europa	Hombres recluidos por los servicios de libertad condicional y hombres en formación pedagógica ordenada por el tribunal que los sentenció.	Violencia reactiva	Resonancia magnética	Exposición a videos con contenido violento, interacción social positiva, contenido neutral e interacciones sociales complejas.	Mesencéfalo, ínsula, corteza cingulada anterior, giro postcentral, amígdala, globo pálido	Reconocimiento emocional, interpretación de situaciones sociales	En los participantes violentos se encontró que no existe la participación de la amígdala al momento de visualizar los videos relacionados a la provocación. Por el contraste existente en investigaciones anteriores en sujetos en los evaluados existe una hipocativación de la amígdala en situaciones que puedan provocar agresión reactiva por la provocación. En los individuos violentos están presentes áreas del mesencéfalo (lucha y huida). Los sujetos violentos tienden a interpretar las interacciones sociales de manera negativa y provocadora.	1. La muestra es relativamente pequeña lo que limita que los resultados de este estudio sean explicativos para generalizar.

Tabla1. Continuación.

N	DOI	Título	Autores	Muestra	Edad	Sexo	Continente	Tipo de Población	Conducta o Delito Cometido	Técnica Aplicada	Estímulos o herramientas aplicadas	Base Cerebral Implicada	Implicación Neuropsicológica	Conclusiones	Limitaciones
11	DOI:10.1007/s11682-019-00155-y	Aberrant brain gray matter in murderers	A. Sajous-Turner et al (2020) (25)	203	0	Masculino	América	Varones adultos encarcelados en las prisiones de Nuevo México y Wisconsin	Homicidio	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Corteza ventromedial/orbitofrontal, corteza temporal anterior, corteza prefrontal ventrolateral y dorsolateral, corteza prefrontal dorsomedial, ínsula, cerebelo, cíngulo anterior dorsal, cíngulo medio y posterior corteza cingulada.	Procesamiento emocional, control conductual, función ejecutiva y cognición social.	Existen deficiencias en las áreas mencionadas en quienes cometieron homicidio. Existe una reducción de materia gris en regiones del cerebro involucradas en el procesamiento emocional afectivo, control conductual, función ejecutiva y cognición social. Los resultados afirman que los delincuentes homicidas poseen anomalías en las estructuras relacionadas al comportamiento, regulación emocional, planificación, etc.	1. La pena por homicidio de los participantes se basa únicamente en datos oficiales de condenas, por lo que se limita solo a los resultados del sistema de justicia penal, los sesgos policiales y estrategias de sentencia como acuerdos de culpabilidad. 2. No se tomaron en cuenta a aquellas personas con lesiones graves y significativas en la cabeza, lo cual podría haber afectado en los resultados. 3. El trabajo debe considerarse como predictivo, más no como un sustento para identificar delincuentes.
12	https://doi.org/10.1093/cercor/bha072	Brain Basis of Psychopathy in Criminal Offenders and General Population	Lauri Nummenmaa et al. (2021) (26)	19	31	Masculino	Europa	Delincuentes inmiscuidos en el Hospital del distrito suroeste de Finlandia	Violencia	Resonancia magnética	Exposición a fragmentos de películas con contenido violento	Corteza orbitofrontal, ínsula bilateral, corteza cingular anterior y media, cíngulo anterior y media, regiones polosensoriales temporales superior y media, corteza frontal e ínsula	No refiere	En los delincuentes con psicopatía se pudo apreciar una activación alta en las regiones mencionadas posteriormente a la exposición de videos con contenido violento. Las estructuras mencionadas están implicadas en las conductas psicopáticas.	1. Fue imposible encontrar una muestra libre de medicación psiquiátrica. 2. No resuelve el vínculo causal entre alteraciones estructurales del cerebro con las conductas delictivas
13	https://doi.org/10.1111/jon.13292	Widespread and interrelated gray matter reductions in child sexual offenders with and without pedophilia: Evidence from a multivariate structural MRI study	Mona S. Köckner et al. (2021)(27)	43	44	Masculino	Europa	No refiere la procedencia de los evaluados	Delitos sexuales contra niños.	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Cerebelo bilateral, lóbulo frontal, parietal lateral, lóbulo temporal, lóbulo occipital, ganglio basal bilateral, cíngulo medial, hipocampo.	No refiere	Los resultados indican que existe menos presencia de materia gris en las estructuras mencionadas de los delincuentes diagnosticados con pedofilia que cometieron y no cometieron delitos sexuales contra menores. Se encontró las implicaciones de estas estructuras, pero estas no necesariamente pertenecen exclusivamente a aquellos sujetos con pedofilia.	1. La evaluación con este tipo de muestras resulta un dilema y debate ético y moral de importancia, así como también las implicaciones legales se toman complejas de manejar.
14	https://doi.org/10.1007/s00429-023-02696-x	Intrinsic neural network dynamics underlying the ability to down regulate emotions in male perpetrators of intimate partner violence against women	Sofia Amaoui et al. (2023) (28)	26	41	Masculino	Europa	Sujetos condenados pertenecientes al Centro de Integración Social "Matilde Carios Fernández"	Violencia de pareja	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Circunvolución frontal inferior/córtex prefrontal ventrolateral izquierda, Circunvolución frontal medial/área motora suplementaria, Circunvolución frontal inferior/córtex prefrontal ventrolateral derecha, Circunvolución frontal media/córtex prefrontal dorsolateral	Regulación emocional	Los resultados indican que los evaluados presentan conexiones significativas en las regiones cerebrales mencionadas. Posterior a la indagación por resonancia magnética, los investigadores concluyen afirmando que la regulación emocional que estos poseen es negativa y deficiente.	1. No se toman en consideración factores cognitivos como el sexismo el sistema o ambiente en el que habita la persona, entre otros, lo cual podría modificar las motivaciones para ejercer violencia de pareja, lo cual también podría afectar los resultados del estudio.
15	https://doi.org/10.1007/s11682-018-0945-6	Anger provocation increases limbic and decreases medial prefrontal cortex connectivity with the left amygdala in reactive aggressive violent offenders	Nicollite Slep et al. (2019) (29)	18	35	Masculino	Europa	Delincuentes encarcelados en Centro Psiquiátrico Forense de Rooyse Wissel	Otros delitos violentos	Resonancia magnética	Evaluación en estado de reposo	Corteza prefrontal media, amígdala, sistema límbico	Regulación emocional	Luego de las pruebas de inducción de emociones se descubrió que los condenados mostraron una disminución significativa de la conectividad funcional entre la corteza prefrontal media y la amígdala, pero encontraron conexiones entre la amígdala y regiones paralímbicas. Por lo tanto, la agresión reactiva se debe a la concentración en el procesamiento de emociones en donde se ejecuta un aumento en la conectividad funcional límbica y la falta de la regulación ejecutada por parte de la corteza prefrontal media.	1. De acuerdo a los autores este es uno de los primeros estudios encargados en detectar la conectividad entre las estructuras mencionadas, por lo que los resultados deben tomarse con cautela y replicarlos. 2. Los ruidos provocados por el escáner y los evaluados en estado de reposo es una limitación en estos estudios, pues esto puede generar perturbación en los evaluados.