



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA

**RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL EN
AGRESORES SEXUALES VARONES ADULTOS**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGÍA CLÍNICA**

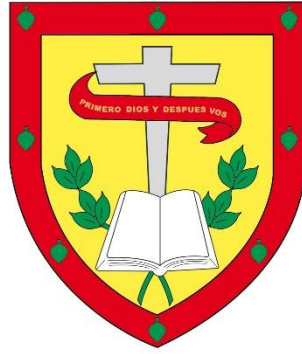
AUTOR: PRISCILA IBETH PUENTESTAR GÓMEZ

DIRECTOR: CLAUDIA ARÉVALO PROAÑO, MGS

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA

**RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL EN
AGRESORES SEXUALES VARONES ADULTOS**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGÍA CLÍNICA**

AUTOR: PRISCILA IBETH PUENTESTAR GÓMEZ.

DIRECTOR: CLAUDIA AREVALO PROAÑO, Mgs.

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Priscila Ibeth Puentestar Gómez portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **1725791881**. Declaro ser el autor de la obra: “**Resonancia magnética funcional en agresores sexuales varones adultos**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **20 de octubre de 2025**

F: 

Priscila Ibeth Puentestar Gómez

C.I. 1725791881

UNIDAD DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DE DIRECTOR/A DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Cuenca, 20 de octubre de 2025

Yo, **Claudia Carolina Arévalo Proaño Mgs**, con cédula de identidad N° **0104791033** en calidad de Directora del Trabajo de Titulación con el tema “**Resonancia magnética funcional en agresores sexuales varones adultos**”, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Priscila Ibeth Puentestar Gómez, bajo mi supervisión.

Atentamente,



Mgs. Claudia Carolina Arévalo Proaño.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
DOCENTE DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA

DEDICATORIA

Le dedico esta tesis a mi papá, William y a mi mamá Milsan, por ser el pilar fundamental en mi vida, gracias por darme todo lo que tengo hoy, por su esfuerzo, su ejemplo, por enseñarme el valor de la perseverancia y por haberme apoyado durante todo este camino. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

A mis hermanas, por estar siempre ahí para mí, con su cariño y su compañía incondicional.

A mis amigos de la universidad, porque sin ustedes este camino no habría tenido el mismo sentido, porque con su apoyo, risas y complicidad, hicieron que este proceso fuera mucho más llevadero.

A mi fiel compañero, mi mascota Sharky, por acompañarme con su amor incondicional en cada momento de este proceso.

Y a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de esta tesis y a la culminación de esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi papá, William, gracias por haber trabajado tan duro para impulsarme y darme las herramientas necesarias para llegar hasta aquí.
A mi mamá Milsan, por estar siempre para mí, por su amor incondicional y por siempre brindarme su apoyo y acompañarme en cada paso de este camino.

A mis hermanas, Karen y Emily, gracias por su compañía, su cariño y por ser parte fundamental de mi camino.

A mis mejores amigos, Evelyn, Carlos y Kevin, gracias por haber estado en los buenos y malos momentos, por ser un punto permanente en mi vida y ser un apoyo invaluable.

Agradezco también a mis amigos de la universidad:

A Noli, por brindarme su gran sentido de responsabilidad.

A Gaby, por enseñarme la resiliencia con su ejemplo.

A Kathy, por compartir su sensibilidad y ternura.

A Ariel, por enseñarme a ser más fuerte y estar a mi lado con su apoyo sincero.

Y a Xavi, por su cariño inmenso y por recordarme que la vida es bella.

A mi directora de tesis, Mgst. Claudia Arévalo Proaño, por haberme acompañado en este proceso con su guía, paciencia y compromiso, sin ella este trabajo no hubiera sido posible.

Y finalmente, me agradezco a mí, por todo el esfuerzo, la constancia y el trabajo que he puesto durante todo este tiempo. Por no rendirme, por crecer, y por permitirme sentir orgullo del camino recorrido.

Resumen

Introducción. La agresión sexual es una manifestación compleja que responde a múltiples factores, entre ellos alteraciones neurobiológicas que afectan a la regulación emocional y al control de los impulsos. **Objetivo.** Analizar los cambios estructurales en el cerebro de hombres adultos agresores sexuales mediante resonancia magnética funcional (RMf), identificando alteraciones en la corteza prefrontal y la amígdala, y su relación con las conductas sexuales agresivas. **Metodología.** Se realizó una revisión bibliográfica cualitativa y descriptiva. Se utilizaron estrategias de búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus, ProQuest, Taylor & Francis y Google Scholar. Los criterios de selección incluyeron estudios en inglés y español, publicados entre 2018-2024, centrados en delincuentes sexuales masculinos adultos y con análisis RMf de estructuras cerebrales. **Resultados.** Los déficits en el control inhibitorio, la toma de decisiones y la empatía se relacionaron con notables disminuciones de volumen en el córtex prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y ventromedial. La amígdala mostraba atrofia en el complejo basolateral e hipertrofia en el complejo centromedial, lo que se relacionaba con una mayor reactividad emocional y problemas para interpretar las señales sociales. Además, se evidenció una disfunción en la conexión entre la amígdala y el lóbulo prefrontal, lo que favorece la conducta agresiva e impulsiva. **Conclusión.** Los hallazgos de RMf permiten comprender mejor las asociaciones neurológicas que subyacen a la conducta sexual violenta. Para mejorar la incorporación de estos conocimientos a la evaluación y el tratamiento forense, se aconseja promover una metodología homogénea y la investigación longitudinal.

Palabras clave: Agresión sexual, resonancia magnética funcional, corteza prefrontal, amígdala, impulsividad.

Abstract

Introduction: Sexual aggression is a complex manifestation resulting from multiple factors, including neurobiological alterations that affect emotional regulation and impulse control. **Objective:** To analyze the structural brain changes in adult male sexual aggressors using Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), identifying alterations in the prefrontal cortex and the amygdala, and their relationship with sexually aggressive behaviors. **Methodology:** A qualitative and descriptive literature review was conducted. Search strategies were used in databases such as PubMed, Scopus, ProQuest, Taylor & Francis, and Google Scholar. Selection criteria included studies in English and Spanish, published between 2018–2024, focused on adult male sexual aggressors, and with fMRI analysis of brain structures. **Results:** Deficits in inhibitory control, decision-making, and empathy were related to notable volume decreases in the dorsolateral, orbitofrontal, and ventromedial regions of the prefrontal cortex. The amygdala presented atrophy in the basolateral complex and hypertrophy in the centromedial group, which was related to increased emotional reactivity and problems interpreting social cues. Furthermore, dysfunction was evidenced in the connection between the amygdala and the prefrontal lobe, which promotes aggressive and impulsive behavior. **Conclusion:** The fMRI findings provide a better understanding of the neurological associations underlying violent sexual behavior. To improve the incorporation of this knowledge into forensic evaluation and treatment, it is recommended to promote standardized methodologies and longitudinal research.

Keywords: Sexual aggression, functional magnetic resonance imaging, prefrontal cortex, amygdala, impulsivity.

Índice de contenido

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 10 |
| Presentación del problema..... | 11 |
| Pregunta guía de investigación..... | 12 |
| Justificación..... | 12 |
| Objetivos..... | 13 |
| Objetivo general..... | 13 |
| Objetivos Específicos..... | 13 |
| Materiales y métodos..... | 13 |
| Desarrollo..... | 17 |
| Cambios estructurales en la corteza prefrontal y la amígdala en agresores sexuales varones adultos..... | 17 |
| Correlaciones entre cambios estructurales cerebrales y comportamientos agresivos en agresores sexuales varones adultos..... | 27 |
| Conclusiones..... | 35 |
| Limitaciones y Fortalezas..... | 37 |
| Referencias Bibliográficas..... | 40 |

Introducción

En los últimos años, diversos estudios han puesto en evidencia que estructuras cerebrales; como la corteza prefrontal y la amígdala, presentan alteraciones significativas en personas que han cometido agresiones sexuales. Por ejemplo, se ha observado una reducción del volumen de materia gris en la corteza prefrontal dorsolateral, una zona clave para el control de impulsos y la toma de decisiones (García-Moreno et al., 2020). Asimismo, se ha encontrado que la amígdala, esencial en el procesamiento emocional y la detección del miedo, presenta disfunciones relacionadas con la cognición social, como dificultades en la congruencia emocional y la flexibilidad cognitiva, en individuos que han cometido agresiones sexuales (Baquero-Jiménez et al., 2022).

Estas evidencias sugieren una posible desconexión funcional entre ambas regiones cerebrales, lo que podría explicar por qué algunos individuos presentan dificultades para inhibir impulsos sexuales inapropiados. Según Siever (2014), un desequilibrio entre la actividad reguladora de la corteza prefrontal y la hiperreactividad de la amígdala puede generar una desinhibición conductual ante estímulos provocadores. En otras palabras, cuando estas áreas no se comunican adecuadamente, es más difícil regular las emociones y controlar ciertas conductas impulsivas.

La corteza prefrontal, responsable de funciones ejecutivas como el juicio, la autorregulación y el autocontrol, ha sido objeto de múltiples investigaciones en relación con el comportamiento sexual desviado. Estudios de neuroimagen han confirmado cambios estructurales marcados en esta región en agresores sexuales. El trabajo de García-Moreno y colaboradores (2020), por ejemplo, muestra cómo estos individuos presentan una reducción de materia gris en comparación con personas sin antecedentes similares.

Por su parte, la amígdala, estructura clave en el procesamiento emocional y la respuesta al miedo, también muestra alteraciones en esta población. Una revisión realizada por Baquero-Jiménez et al. (2022) evidenció que existen diferencias en el procesamiento emocional y la cognición social, factores que pueden dificultar la regulación emocional y favorecer respuestas inadecuadas ante estímulos sociales. Como plantea Siever (2014), la incapacidad del control descendente de la corteza prefrontal sobre la amígdala podría contribuir significativamente a la manifestación de conductas impulsivas y agresivas.

Además, investigaciones recientes han subrayado que la conducta sexual agresiva suele ir acompañada de problemas en la regulación emocional y el control de impulsos. En este sentido, Jordan et al., (2020) destacan la relevancia de identificar posibles biomarcadores cerebrales en agresores sexuales, considerando la actividad cerebral como factor clave para el diagnóstico y la intervención clínica. En esa línea, un estudio aleatorizado, controlado por placebo demostró que una única sesión de estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS) de alta frecuencia sobre la corteza prefrontal dorsolateral derecha puede reducir significativamente la excitación sexual subjetiva ante estímulos visuales sexuales (Schecklmann et al., 2020). Estos hallazgos sugieren que la estimulación cerebral no invasiva podría representar una vía prometedora para modular conductas sexuales desreguladas en contextos clínicos.

Por todo ello, la resonancia magnética funcional (RMf) se ha consolidado como una herramienta esencial para investigar los patrones de actividad cerebral en agresores sexuales adultos. En particular, Kneer et al. (2018) investigaron la conectividad funcional en ofensores sexuales infantiles y encontraron una disminución significativa en la conectividad fronto-límbica, sugiriendo que estas alteraciones podrían servir como biomarcadores funcionales en la pedofilia y otros delitos sexuales. Estos resultados han permitido avanzar en la comprensión de los mecanismos neuronales subyacentes a tales conductas. En esa misma línea, Mokhber et al. (2014) señalaron la necesidad de unificar criterios en la investigación neurocientífica, destacando cómo la RMf puede facilitar una evaluación más precisa de parafilias y conductas sexuales delictivas.

Presentación del problema

La violencia sexual es una realidad dolorosa que sigue afectando a millones de personas en todo el mundo. Supone una grave amenaza para el bienestar físico y mental de las víctimas, así como un desafío para la sociedad. La Organización Mundial de la Salud informa de que aproximadamente una de cada tres mujeres ha sufrido abusos físicos o sexuales en algún momento de su vida (OMS, 2021).

Además, por medio de una investigación publicada en *The Lancet*, se estima que entre el 0,3% y el 12,6% de las mujeres mayores de 15 años han sufrido violencia sexual por parte de personas que no son sus parejas. No obstante, estas cifras varían considerablemente según la región y los métodos utilizados para recolectar los datos (Abrahams et al., 2014). Este tipo

de datos pone en evidencia que la violencia sexual es un problema global que afecta tanto a países industrializados como a aquellos en vías de desarrollo, sin distinción de clase social o fronteras geográficas.

En medio de este panorama, saber qué ocurre en la mente de las personas que cometen estos delitos se ha convertido en un área de investigación cada vez más relevante. Recientemente, la atención se ha centrado en el funcionamiento de dos regiones cerebrales críticas: la corteza prefrontal, implicado en el autocontrol y la toma de decisiones, y la amígdala, responsable del procesamiento emocional. Investigaciones recientes han descubierto que estas áreas están específicamente afectadas en hombres adultos que han cometido agresiones sexuales (Joyal et al., 2021). Comprender estos cambios nos ayudará a avanzar en la prevención, el tratamiento y, lo que es más importante, en el desarrollo de una respuesta más eficaz a este tipo de violencia.

Pregunta guía de investigación

¿Cuáles son las alteraciones en la corteza prefrontal y la amígdala en agresores sexuales adultos varones, y como estas alteraciones se relacionan en la manifestación de conductas sexuales agresivas?

Justificación

Comprender cómo funciona el cerebro en casos de agresión sexual es fundamental por varias razones. Por un lado, permite identificar patrones neurobiológicos asociados a estas conductas, lo cual puede contribuir a una mejor comprensión del fenómeno, aunque no implica necesariamente la posibilidad de prevención directa. Por otro lado, ofrece la posibilidad de diseñar herramientas de evaluación más ajustadas a la realidad de quienes han cometido estos delitos. Como bien señalan algunos autores, contar con marcadores cerebrales específicos podría transformar la forma en que se evalúa el riesgo de reincidencia, especialmente en el ámbito forense (Jordan et al., 2020). Además, conocer los cambios que se producen a nivel cerebral no solo aporta a la ciencia, sino que también puede tener un impacto real en el sistema judicial y penitenciario. De hecho, investigaciones recientes han identificado déficits específicos en procesos como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y la congruencia emocional en agresores sexuales infantiles, lo cual representa un desafío para el diseño de intervenciones penitenciarias eficaces (Baquero-Jiménez et al., 2022). La investigación

continúa, y aunque los avances son valiosos, todavía queda mucho por descubrir para comprender a profundidad estas conductas y su relación con el funcionamiento del cerebro.

Objetivos

Objetivo general

Analizar los cambios estructurales en el cerebro de agresores sexuales adultos varones mediante resonancia magnética funcional.

Objetivos Específicos

- Identificar los cambios estructurales específicos en las áreas cerebrales como la corteza prefrontal y la amígdala asociadas con la agresión y el comportamiento sexual en hombres adultos agresores sexuales.
- Correlacionar los cambios en la actividad cerebral con comportamientos agresivos en áreas específicas (como la amígdala y la corteza prefrontal) y la prevalencia de comportamientos agresivos o impulsivos en la población estudiada.

Materiales y métodos

Diseño

Este estudio es una revisión bibliográfica de tipo cualitativo con un alcance descriptivo.

Estrategias de búsqueda

Las fuentes utilizadas para la recolección de datos fueron de revistas o páginas científicas como PubMed, Scopus, ProQuest, Taylor & Francis y del buscador Google Académico, las cuales tienen validez científica. La búsqueda de información se realizó mediante combinaciones de palabras clave: “*sex offenders*”, “*structural changes*”, “*prefrontal cortex*”, “*amygdala*”, “*functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)*”. De igual manera, se emplearon operadores booleanos como “AND” (por ejemplo, “sex offenders AND structural changes”) y “OR” (por ejemplo, “prefrontal cortex OR amygdala”). (Tabla 1.)

Tabla 1.*Estrategias de búsqueda*

| Base de datos | Criterios de búsqueda | Fecha de búsqueda |
|----------------------|---|--------------------------|
| PubMed | ((sex offenders) AND (structural changes)) AND (functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)) Filters: in the last 5 years | 16/04/2025 |
| Scopus | sex AND offenders OR sexual AND offenders AND structural AND changes AND functional AND magnetic AND resonance AND imaging OR fmri AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "PSYC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "NEUR")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "bk")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO (OA, "all")) | 16/04/2025 |
| ProQuest | fulltext(sex AND offender) AND fulltext(structural change prefrontal cortex AND amygdala) | 16/04/2025 |
| Google Scholar | All in text: "sex offenders" + "prefrontal cortex" + amygdala + "structural changes" + "functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)" | 16/04/2025 |
| Taylor & Francis | [All: structural changes] AND [All: sex offenders] AND [All: functional magnetic resonance imaging (fMRI)] AND [Publication Date: (01/01/2019 TO 12/31/2025)] | 16/04/2025 |

Criterios de selección

Tabla 2.
Criterios de selección

| Criterios de Inclusión | Criterios de Exclusión |
|---|---|
| Estudios originales publicados entre 2018 y 2024 | Estudios que no se centren en agresores sexuales. |
| Participantes: agresores sexuales varones adultos (mayores de 18 años). | Población menor de edad, femenina o adultos mayores. |
| Enfoque en estructuras cerebrales: corteza prefrontal y/o amígdala. | Estudios que no analicen específicamente la corteza prefrontal o la amígdala. |
| Idioma: español e inglés. | Artículos en otros idiomas. |
| Artículos científicos de libre acceso o disponibles para análisis. | Artículos de opinión, editoriales o revisiones narrativas. |
| Publicaciones en revistas científicas indexadas. | Estudios de caso único o series de casos con menos de 10 participantes. |

Extracción de datos

Para el proceso de extracción de datos se realizó una tabla bibliográfica en la que se clasificaron los datos considerados relevantes para el estudio. Se tomaron en cuenta aquellos estudios cuya población estuviera conformada por agresores sexuales varones adultos, con el fin de identificar información pertinente sobre los cambios estructurales en la corteza prefrontal y la amígdala. De esta manera, se consideraron investigaciones que reportaran resultados derivados de técnicas de neuroimagen, enfocadas en la evaluación de dichas áreas cerebrales y sus posibles implicaciones en la conducta agresiva sexual. Para la búsqueda se emplearon palabras clave y operadores booleanos en las bases de datos previamente mencionadas. Asimismo, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar las fuentes de información que aportaran evidencia sólida.

Análisis de datos

El análisis de datos se llevó a cabo con un enfoque cualitativo, alineado con los objetivos específicos y la pregunta guía de la investigación. Esto permitió identificar y sintetizar los

resultados obtenidos de los diferentes artículos revisados y comparados. El proceso facilitó la obtención de hallazgos relevantes que contribuyen a comprender los cambios estructurales en la corteza prefrontal y la amígdala en agresores sexuales varones adultos. La organización del análisis se estructuró en función de las variables de interés. En primer lugar, se describieron las alteraciones neuroanatómicas observadas en dichas áreas cerebrales, enfocándose en los cambios detectados mediante técnicas de neuroimagen como la resonancia magnética funcional (fMRI). Posteriormente, se examinaron las posibles relaciones entre estas alteraciones y las características conductuales y clínicas asociadas a la agresión sexual.

Para asegurar la fiabilidad y validez de la información, se priorizó la inclusión de estudios con metodologías rigurosas, tales como revisiones sistemáticas, estudios longitudinales y ensayos controlados. Además, se consideró la diversidad y variabilidad metodológica de las investigaciones para enriquecer el análisis y garantizar un panorama más amplio y representativo.

Desarrollo

Cambios estructurales en la corteza prefrontal y la amígdala en agresores sexuales varones adultos

La agresión sexual constituye un fenómeno complejo con múltiples determinantes biológicas, psicológicas y sociales. Desde la neurobiología, diversos estudios han contribuido a comprender mejor qué ocurre en el cerebro de quienes presentan este tipo de conductas. Se ha identificado la implicación de ciertos circuitos y procesos cerebrales, lo que permite ampliar la comprensión de este comportamiento desde una perspectiva más profunda y específica (Jotal et al., 2019). Además, se ha observado que existen alteraciones en sistemas neurales interconectados, en los que destacan la corteza prefrontal y la amígdala por su papel en la regulación de la conducta y las emociones, lo cual podría estar relacionado con la manifestación de conductas sexuales agresivas (Ortega-Escobar & Alcázar-Córcoles, 2016).

Circuitos Cerebrales Implicados en la Agresión Sexual

La comprensión de los mecanismos neurobiológicos subyacentes a la agresión sexual requiere el análisis de tres circuitos cerebrales fundamentales que operan de manera integrada:

Circuito de control inhibitorio. Este circuito se encuentra centrado en la corteza prefrontal, y está encargado de regular los impulsos y comportamientos socialmente inapropiados. Cabe mencionar que, la corteza prefrontal dorsolateral participa activamente en el control cognitivo, implementando estrategias destinadas a inhibir respuestas impulsivas y regular la conducta (Coello-Zambrano & Ramos-Galarza., 2022). Distintos estudios de neuroimagen han evidenciado tanto alteraciones estructurales como funcionales en la corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC) de agresores sexuales. Kneer et al. (2019) observaron una conectividad funcional disminuida entre la amígdala y el DLPFC en ofensores de abuso infantil. Lett et al. (2018) encontraron reducciones en el grosor y área superficial del DLPFC en pedófilos ofensores, y Szczypiński et al. (2022) detectaron menor activación del DLPFC derecho durante tareas de inhibición emocional en ofensores pedófilos.

Por su parte, la corteza orbitofrontal es esencial para la evaluación de recompensas, la toma de decisiones morales y el control del comportamiento social. Estudios neuropsicológicos en delincuentes sexuales han mostrado un deterioro ejecutivo relacionado con disfunción orbitofrontal, reflejado en dificultades para suprimir respuestas inapropiadas y una menor

regulación del comportamiento impulsivo (Spinella et al., 2006). Mientras que la corteza cingulada anterior (ACC), situada en la cara medial del cerebro y recorriendo el giro cingulado por encima del cuerpo calloso, forma parte del sistema límbico y participa en la detección de conflictos entre impulsos y normas sociales. Se han observado patrones diferenciales de activación en la corteza cingulada anterior dorsal durante la expectativa de estímulos sexuales en agresores sexuales pedófilos, en comparación con controles sanos (Ristow et al., 2019).

Circuito de procesamiento emocional. Este circuito, está formado principalmente por estructuras del sistema límbico y es fundamental para regular cómo se responde emocionalmente ante situaciones sociales y sexuales. Dentro de este circuito, la amígdala cumple una función central, ya que nos ayuda a identificar estímulos que podrían representar una amenaza y a generar respuestas emocionales como el miedo o la ansiedad (Godínez Navas, 2023). En el caso de los agresores sexuales, se han encontrado patrones inusuales de activación en esta región cuando observan imágenes relacionadas con sufrimiento o angustia, lo que sugiere una posible dificultad para reconocer señales emocionales negativas en los demás (Schmidt et al., 2017).

Asimismo, la corteza prefrontal y el cíngulo anterior, fundamentales en el control cognitivo de las emociones, muestran un papel clave en la modulación de la respuesta emocional mediante estrategias como la reevaluación, lo que sugiere que alteraciones en estos sistemas podrían limitar la capacidad de autorregulación emocional en individuos con conductas agresivas (Ochsner et al., 2012). Además, estudios han documentado perfiles anormales de activación en la amígdala en individuos con pedofilia, lo que sugiere alteraciones en el procesamiento emocional y en la respuesta a estímulos sociales que podrían comprometer la capacidad de autorregulación y favorecer respuestas inapropiadas (Sartorius et al., 2008).

Circuito de motivación y recompensa sexual. Este circuito regula el deseo sexual y la búsqueda de gratificación sexual. Siendo el núcleo accumbens parte del centro de sistemas de recompensa, el cual media el placer y motivación, asimismo presenta hiperreactividad ante estímulos sexuales desviados en agresores sexuales parafilicos (Joyal & Carpentier., 2021). A su vez, el hipotálamo, regulador clave del comportamiento sexual y la agresión, muestra anomalías estructurales en núcleos específicos asociadas con comportamientos sexuales compulsivos e inapropiados. Estudios recientes han demostrado diferencias significativas en el volumen hipotalámico entre individuos con pedofilia y grupos control, siendo esta región

cerebral particularmente relevante dado que regula el comportamiento sexual y como esta área está asociada con la agresión y violencia (Storch et al., 2023).

De forma complementaria, Calabrò et al. (2019) destacan que la conducta sexual humana está regulada por áreas corticales y subcorticales, como el hipotálamo, el tronco encefálico y la médula espinal, que actúan de manera integrada en un sistema complejo y versátil. Además, estos autores señalan que los sistemas dopaminérgico y serotoninérgico a nivel central desempeñan un papel fundamental en la mediación del deseo, la excitación y el orgasmo, reforzando la importancia neurobiológica del circuito de recompensa en la motivación sexual.

Resonancia Magnética Funcional

En este contexto neurofisiológico complejo, estudios mediante resonancia magnética funcional (RMf) han permitido detectar patrones atípicos de activación en estructuras clave como la amígdala y la corteza prefrontal, lo que sugiere un procesamiento emocional disfuncional en este tipo de individuos (Deak et al., 2017).

Principios técnicos de la RMf. La resonancia magnética funcional (RMf) es un método no invasivo que permite observar el funcionamiento cerebral en tiempo real, mediante la detección de cambios en el flujo sanguíneo cerebral asociados a la actividad neuronal. Esta técnica ha demostrado ser útil tanto en estado de reposo como durante tareas cognitivas, permitiendo identificar regiones cerebrales activas y redes funcionales implicadas en distintos procesos mentales (Labbé et al., 2019). Esta técnica se basa en un concepto conocido como acoplamiento neurovascular, según el cual una parte del cerebro recibe más sangre y oxígeno para satisfacer sus demandas cuando se activa para realizar una tarea (Logothetis, 2003).

En este sentido, lo que realmente mide la resonancia magnética funcional (RMf o fMRI) es una señal llamada BOLD (por sus siglas en inglés: Blood-Oxygen-Level Dependent), la cual refleja los cambios en el nivel de oxígeno en la sangre. Cuando las neuronas se activan, aumentan su consumo de oxígeno, generando fluctuaciones en la concentración de hemoglobina oxigenada y desoxihemoglobina, que son captadas por la técnica (Khosla et al., 2019). Poco después, el cuerpo responde enviando más sangre a esa zona, incluso más de la que realmente se necesita, lo que termina produciendo un aumento de oxihemoglobina (Logothetis, 2003). Esta diferencia entre la oxihemoglobina, que no altera el campo magnético,

y la desoxihemoglobina, que sí lo hace, es lo que permite que el escáner detecte esos cambios. De este modo, la RMf nos da una imagen funcional y bastante precisa de qué zonas del cerebro están activas en un momento determinado (González-Torres et al., 2020).

Aplicaciones específicas en el estudio de la agresión sexual. La RMf ha evolucionado la comprensión del funcionamiento cerebral en el contexto de comportamientos desviados como la agresión sexual. La relevancia de esta técnica radica en su capacidad para identificar alteraciones en regiones cerebrales fundamentales para el control de impulsos, la regulación emocional y el procesamiento moral, factores que pueden estar implicados en la manifestación de conductas sexualmente agresivas (Kirk-Provencher et al., 2020). En este sentido, se ha reportado que los ofensores sexuales presentan diferencias significativas en la actividad y morfología de la corteza prefrontal, la amígdala y otras estructuras límbicas, en comparación con sujetos control (Cantor et al., 2008).

Cabe resaltar, que mediante paradigmas experimentales específicos durante la exploración por RMf, es posible examinar los patrones de activación cerebral asociados con estímulos sexuales atípicos o desviados, proporcionando información sobre los mecanismos neurales que subyacen a intereses sexuales atípicos (Mohnke et al., 2014). Además, ofrece la posibilidad de evaluar objetivamente los cambios cerebrales asociados con intervenciones terapéuticas, permitiendo así determinar si los tratamientos producen modificaciones en los patrones de activación cerebral relacionados con el control de impulsos y la respuesta sexual (Schiltz et al., 2007). Esta ventaja metodológica ha permitido identificar con mayor precisión las regiones cerebrales implicadas en la agresión sexual, destacando diferencias estructurales y funcionales en la corteza prefrontal y la amígdala (Burek & Lavrsen, 2020).

Cambios Estructurales en la Corteza Prefrontal

Uno de los hallazgos más importantes en el estudio de la agresión sexual desde una perspectiva neurobiológica está relacionado con la corteza prefrontal (CPF), ya que esta región del cerebro cumple un rol esencial en el control de impulsos, la toma de decisiones, la conducta moral y la regulación del comportamiento social. Gracias a estudios con resonancia magnética (RM), ha sido posible identificar alteraciones estructurales significativas en esta área, especialmente en agresores sexuales varones adultos, lo que aporta evidencia clara sobre cómo ciertos cambios cerebrales pueden influir directamente en este tipo de conductas (Schiffer et al., 2021).

La corteza prefrontal se ubica en la parte anterior del lóbulo frontal y se considera una de las zonas más evolucionadas y complejas del cerebro humano. Está compuesta por varias subregiones, cada una con funciones específicas. Estudios actuales que utilizan técnicas avanzadas de neuroimagen han permitido comprender mejor su organización interna, destacando una estructura jerárquica que va desde funciones más básicas, como el control motor, hasta procesos más abstractos y complejos (Friedman & Robbins, 2022)

Entre sus principales subdivisiones, se encuentra la **corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL)**, que se encarga de habilidades como la memoria de trabajo, el razonamiento lógico y la planificación. Se ha comprobado que las alteraciones en esta área afectan directamente el autocontrol y la toma de decisiones en contextos sociales y personales (Bruno et al., 2024).

Otra región fundamental es la **corteza orbitofrontal (COF)**, la cual está estrechamente relacionada con la toma de decisiones basadas en emociones, el procesamiento de recompensas y la evaluación de consecuencias. Cuando esta zona se encuentra deteriorada, es común observar una tendencia a comportamientos impulsivos o desinhibidos, especialmente en situaciones donde se deben respetar normas sociales o morales (Rolls, 2019).

Por su parte, la **corteza prefrontal ventromedial (CPF VM)** cumple un papel clave en la regulación de emociones y en la capacidad para establecer vínculos sociales adecuados. Las disfunciones en esta región han sido asociadas con una menor empatía, dificultades en el juicio moral y una reducción en la capacidad de inhibirse ante el sufrimiento ajeno (Cailleau et al., 2017).

Finalmente, la **corteza cingulada anterior (CCA)** se encarga del monitoreo de conflictos y del control cognitivo, es decir, permite evaluar si lo que se está haciendo es adecuado o no según el contexto. Las alteraciones en esta área afectan la capacidad de autorregulación, lo que puede favorecer respuestas inapropiadas frente a situaciones sociales complejas (Heilbronner & Hayden, 2023). Estos hallazgos refuerzan la importancia de comprender el papel que tiene cada una de estas áreas prefrontales en el comportamiento humano, especialmente cuando se trata de conductas agresivas y sexualmente desinhibidas, y justifican la necesidad de seguir profundizando en el estudio de sus alteraciones desde una mirada clínica y forense.

Patrones generales de alteración volumétrica

En investigaciones recientes, se han reportado disminuciones volumétricas y de grosor cortical en la corteza prefrontal de agresores sexuales masculinos, Poepl et al. (2013) emplearon análisis de morfometría basada en vóxeles (VBM) con un escáner de 3T para encontrar reducciones significativas en el volumen de materia gris en la corteza orbitofrontal lateral y la corteza prefrontal dorsolateral en este tipo de población. Estas regiones están vinculadas a funciones ejecutivas y regulación emocional, alteradas comúnmente en individuos con conductas sexuales delictivas.

De manera complementaria, Kirk-Provencher et al. (2020) observaron que el grosor cortical en la corteza prefrontal ventromedial se correlacionaba negativamente con rasgos de impulsividad y falta de empatía, aspectos que forman parte del perfil psicopático asociado a agresores sexuales. Estos hallazgos sugieren que las alteraciones estructurales en la corteza prefrontal pueden contribuir a la incapacidad para regular impulsos y controlar comportamientos socialmente inadecuados.

En conjunto, estas investigaciones resaltan la importancia de las alteraciones neuroanatómicas prefrontales en la etiología y mantenimiento de conductas sexuales agresivas, indicando la necesidad de un análisis detallado mediante técnicas neuroimagenológicas de alta resolución para comprender mejor estos mecanismos (Poepl et al., 2013; Kirk-Provencher et al., 2020).

Alteraciones en Subregiones Prefrontales Específicas

Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF DL). La CPF DL constituye un núcleo esencial para el control inhibitorio y la regulación cognitiva. Mediante técnicas de RMf de alta resolución, Poepl et al., (2011) documentaron anomalías estructurales significativas en esta región en agresores sexuales. Por medio de análisis cuantitativos, se revelaron disminuciones en la densidad de materia gris que afectan principalmente las áreas de Brodmann 9 y 46, asociadas con funciones de control ejecutivo y regulación conductual.

Con respecto al área 9 de Brodmann, esta desempeña un papel fundamental en la memoria de trabajo, la planificación estratégica y la toma de decisiones basadas en recompensas diferidas (Miller & Cohen, 2021), mientras que el área 46 está particularmente implicada en la atención selectiva, el control de interferencias y la integración de información multimodal necesaria para el comportamiento dirigido a objetivos (D'Esposito & Postle, 2022).

Por ello, estas regiones constituyen componentes neurales críticos para la supresión de impulsos inapropiados y la evaluación de consecuencias a largo plazo, funciones que muestran déficits característicos en poblaciones con conductas sexuales desviadas (Joyal & Carpentier, 2023).

También, estudios de tensor de difusión (DTI) han evidenciado alteraciones en la integridad de la sustancia blanca en agresores sexuales. Por ejemplo, se ha encontrado una reducción de la anisotropía fraccional (FA) en redes que conectan la corteza prefrontal con regiones subcorticales, incluyendo la amígdala, lo que sugiere una posible disrupción de vías fronto-estriatales implicadas en la inhibición conductual y el control emocional (Hoppenbrouwers et al., 2013).

Corteza Orbitofrontal (COF). La CFO desempeña un papel fundamental en la valoración de recompensas y consecuencias, así como en la toma de decisiones basada en estas valoraciones. Los estudios morfométricos realizados por Mohnke et al., (2014) identificaron reducciones volumétricas en la OFC lateral en agresores sexuales, con afectación predominante de las áreas de Brodmann, en primer lugar el área 11, la cual está implicada en la codificación del valor de recompensa de los estímulos y en la evaluación de resultados esperados, permitiendo la flexibilidad en la toma de decisiones basadas en cambios contextuales (Kriengelbach & Rolls, 2023). En segundo lugar, se encuentra el área 12 la cual participa crucialmente en la integración de información sensorial con estados motivacionales internos, facilitando la representación mental de objetivos y la inhibición de respuestas inapropiadas (Murray et al., 2020) y para finalizar el área 47 que desempeña un papel esencial en el procesamiento semántico de estímulos emocionales y en la evaluación de información social compleja, incluidas las señales de rechazo o amenaza interpersonal (Bicks et al., 2021).

De modo similar, Kneer et al. (2018) han refinado estos hallazgos, demostrando por medio de análisis de conectividad funcional en estado de reposo que existe una conectividad frontolímbica disminuida entre la amígdala y la corteza prefrontal dorsolateral en agresores sexuales infantiles, sugiriendo que esta reducción en el control inhibitorio top-down de las estructuras prefrontales sobre las límbicas puede favorecer la desviación sexual y los delitos sexuales.

Complementando estos hallazgos, Antonucci et al., (2006) demostraron que estas alteraciones morfológicas en la OFC se correlacionan significativamente con puntuaciones

elevadas en escalas de agresión e impulsividad en pacientes psiquiátricos no psicóticos. El volumen de la materia gris orbitofrontal, tanto en hemisferio izquierdo como derecho, mostró asociaciones significativas con la impulsividad motora, mientras que la asimetría en la OFC se vinculó con medidas de agresión. Estos resultados respaldan el papel diferencial de la OFC en la regulación de la conducta agresiva e impulsiva, sugiriendo una disociación funcional en la participación de esta región cerebral.

Corteza Prefrontal Ventromedial (vmPFC). La vmPFC está íntimamente involucrada en procesos empáticos y razonamiento moral. Schiffer et al. (2007) por medio de su investigación documentó reducciones volumétricas significativas en esta región en agresores sexuales, particularmente en las áreas 10 y 25 de Brodmann. El área 10 de Brodmann, localizada en el polo frontal, desempeña un papel crucial en la integración de información compleja, la planificación prospectiva y la toma de decisiones morales, siendo fundamental para evaluar las consecuencias futuras de las acciones y mantener múltiples objetivos en mente simultáneamente (Ramnani & Owen, 2004). Por su parte, el área 25, se encuentra situada en la corteza cingulada subgenual, siendo la implicada en el procesamiento emocional, la regulación del estado de ánimo y la respuesta empática, funcionando como un centro de integración entre sistemas cognitivos y afectivos que permite la comprensión de los estados emocionales ajenos (Drevets et al., 2019; Hamilton et al., 2022). En este sentido, estudios posteriores por medio de técnicas avanzadas también han profundizado estos hallazgos, demostrando que las alteraciones estructurales y funcionales en estas regiones se asocian con déficits en la teoría de la mente, reducción de la capacidad empática y alteraciones en el juicio moral (Ling et al., 2019).

A través de (RMf) combinada con una tarea de tiempo de reacción de elección (CRTT) para caracterizar con mayor precisión los cambios funcionales, Poepl et al. (2011) documentaron alteraciones en la activación de regiones prefrontales, incluyendo la circunvolución del cíngulo y la región insular, áreas asociadas con el procesamiento de contenido socioemocional.

En contraste, Chen et al. (2016) analizaron la integridad de la sustancia blanca mediante imágenes de tensor de difusión (DTI) en un grupo de 15 hombres convictos por violación comparados con 15 controles emparejados. Los resultados mostraron una reducción significativa de la anisotropía fraccional en el fascículo fronto-occipital inferior y el cíngulo posterior, además de alteraciones en los fascículos que conectan la corteza prefrontal

ventromedial (vMPFC) con estructuras límbicas como la amígdala y el tálamo. Estas alteraciones podrían comprometer la capacidad de regulación emocional y moral, facilitando una respuesta agresiva hacia señales sexuales coercitivas de alto valor motivacional.

Cambios estructurales en la amígdala

Anatomía y función de la amígdala. La amígdala se encuentra conformada por un conjunto de núcleos dentro del sistema límbico, está implicada en la activación emocional, percepción del miedo, sexualidad, impulsividad, agresividad, y en los mecanismos de recompensa y evitación, de modo que cualquier daño en esta estructura puede conducir a desinhibición y alteraciones en la conciencia del peligro (Andreani, 2021). Anatómicamente, se compone de tres complejos principales:

En primer lugar, se encuentra el complejo basolateral (BLA) el cual constituye el 70% del volumen amigdalino e incluye los núcleos lateral, basal y basal accesorio, este complejo presenta una estructura similar a la corteza cerebral y recibe aferencias sensoriales de múltiples modalidades (Janak & Tye, 2020). En segundo lugar, se encuentra el complejo centromedial (CeM) el cual comprende los núcleos central y medial, con organización similar a los ganglios basales, representando la principal vía de salida hacia estructuras del hipotálamo y tronco cerebral (McGarry & Carter, 2021). Por último, se encuentran los núcleos corticales que incluyen el núcleo cortical y áreas de transición córtico-amigdalinas, especializados en procesamientos olfativos y señales sociales (Bicks et al., 2021).

En cuanto a su funcionalidad, la amígdala desempeña roles críticos en el procesamiento del miedo y respuestas defensivas, la evaluación de la significación emocional de estímulos, el reconocimiento e interpretación de señales sociales, la regulación de la conducta sexual y agresiva, además de la modulación de la memoria emocional. Su extensa conectividad con regiones prefrontales, hipotalámicas y troncoencefálicas le permite integrar información sensorial, cognitiva y contextual para generar respuestas emocionales apropiadas (Pessoa & Adolphs, 2022).

Alteraciones morfológicas generales en la amígdala. Con respecto a investigaciones mediante RMf., se han documentado anomalías volumétricas en la amígdala de agresores sexuales, mostrando reducciones en materia gris y variaciones específicas según subregiones funcionales y tipos de agresor (Poepl et al., 2013; Cantor et al., 2008).

En este sentido, Schmidt et al. (2016) por medio de un análisis volumétrico identificaron un aumento significativo en el volumen de materia gris de la amígdala izquierda en individuos con conducta sexual compulsiva en comparación con grupos de control. Adicionalmente, encontraron volúmenes elevados en regiones límbicas relevantes para el procesamiento motivacional y emocional, así como conectividad funcional deteriorada entre las regiones prefrontales de control regulatorio y las regiones límbicas.

Por su parte, Fanning et al., (2017) mediante morfometría basada en vóxel, demostraron que los agresores sexuales con rasgos psicopáticos presentaban una reducción volumétrica en la amígdala basolateral del 13.5%, mientras que aquellos sin estos rasgos mostraban aumentos volumétricos del 9.2%. Estos hallazgos sugieren una heterogeneidad neurobiológica dentro de esta población. De manera complementaria, Sartorius et al., (2008) mediante el uso de RMf examinaron los patrones de activación amigdalinos, identificando perfiles anómalos de activación en el complejo amigdalino que difieren significativamente de los controles sanos, sugiriendo alteraciones funcionales específicas en esta estructura en individuos con trastornos parafílicos.

Cambios en Subnúcleos Amigdalinos Específicos

Complejo Basolateral (BLA). Joyal y Carpentier, (2021) documentaron reducciones volumétricas significativas del (8.7 - 12.3%) en este complejo en agresores sexuales parafílicos. Estas alteraciones afectan principalmente al núcleo lateral y basal, al igual que a estructuras cruciales para la asociación de estímulos con valor emocional.

En esta línea, Varkevisser et al. (2020) por medio de imágenes de resonancia magnética (RM) ponderadas en T1 donde se aplicó un análisis de morfometría basada en vóxeles y segmentación automatizada de subregiones amigdalinas. Identificaron diferencias morfológicas específicas en el complejo basolateral, lo que sugiere que esta subestructura podría estar implicada en los mecanismos neuroanatómicos asociados a la agresión impulsiva.

Complejo Centromedial (CeM). Los estudios de neuroimagen han documentado reducciones significativas del volumen amigdalino derecho en agresores sexuales pedófilos comparado con controles sanos, observándose también disminuciones en la materia gris de estructuras relacionadas como el hipotálamo bilateral, regiones septales, sustancia innominada y núcleo del lecho de la estría terminal (Schiltz et al., 2007) Investigaciones posteriores han

confirmado estas alteraciones volumétricas, encontrando que la reducción del volumen amigdalino derecho se correlaciona con características fenotípicas específicas del comportamiento pedófilo (Poepl et al., 2013)

Los hallazgos funcionales complementan estas observaciones estructurales, revelando una conectividad funcional disminuida entre la amígdala y la corteza prefrontal dorsolateral, lo que puede contribuir a la pérdida del control inhibitorio de las estructuras prefrontales sobre las límbicas, facilitando potencialmente la desviación y el comportamiento sexual ofensivo (Vergara et al., 2018).

Núcleo Cortical y Área de Transición Córtico-Amigdalina. Zhang et al. (2019) demostraron mediante paradigmas combinados que las alteraciones estructurales en estas regiones se correlacionaban con patrones anormales de excitación sexual ante estímulos olfativos específicos. Por otro lado, Schiffer et al. (2007) llegaron a identificar en estas regiones reducciones volumétricas significativas en agresores sexuales, incluyendo áreas límbicas como la amígdala, con correlaciones funcionales respecto al procesamiento emocional y social, por medio de (RM) ponderada en T1. El estudio incluyó a 18 hombres pedófilos (9 atraídos por hombres y 9 por mujeres) y 24 sujetos control sanos, emparejados en edad, orientación sexual y estrato socioeconómico. Asimismo, Mohnke et al. (2014) demostraron mediante paradigmas combinados de RMf, que las alteraciones estructurales y funcionales en estas regiones se correlacionaban con patrones atípicos de activación frente a estímulos sexuales, incluyendo los olfativos y sociales. Este proceso implica que las estructuras corticales superiores, como la corteza prefrontal, ejerzan control sobre núcleos subcorticales como la amígdala, permitiendo así la regulación consciente de emociones y respuestas automáticas (Valdivieso-Jiménez & Macedo-Orrego, 2018).

Correlaciones entre cambios estructurales cerebrales y comportamientos agresivos en agresores sexuales varones adultos

Entender cómo los cambios en la estructura del cerebro se asocian con conductas agresivas es clave para mejorar la comprensión de los factores de riesgo neurobiológicos subyacentes al comportamiento violento. Este tipo de conocimiento no solo ayuda a crear modelos que permitan prever estas conductas, sino que también facilita la identificación de posibles señales neuronales que podrían usarse tanto para intervenir a tiempo como para evaluar el riesgo de que una persona reincida (Mohnke et al., 2014). De hecho, investigaciones

longitudinales con resonancia magnética funcional (RMf) han mostrado que ciertas alteraciones cerebrales no solo se asocian con la intensidad de la agresión, sino también con su continuidad a lo largo del tiempo (Joyal et al., 2022).

Alteraciones en la Corteza Prefrontal y su Relación con la Agresión Sexual

Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF DL) y Control Inhibitorio. Investigaciones han señalado que las reducciones volumétricas en la CPF DL se asocian con déficits específicos en el control inhibitorio del comportamiento. Por ejemplo, Poepl et al., (2011) encontraron que una menor densidad de materia gris en las áreas de Brodmann 9 y 46 se vincula con una disminución en la capacidad para regular o inhibir los impulsos sexuales. En este sentido, los participantes con una reducción mayor al 12% en esta región mostraron niveles más elevados de impulsividad sexual. De manera complementaria, estudios recientes han evidenciado que estos cambios estructurales en la CPF DL no solo afectan la regulación de los impulsos sexuales, sino que también se relacionan con una menor capacidad para anticipar las consecuencias negativas de las propias acciones, lo cual contribuye a la persistencia de conductas de riesgo en agresores sexuales (Schiffer et al., 2017).

Por otro lado, Schiffer et al., (2007) confirmaron que los agresores sexuales con alteraciones en la CPF DL presentan patrones atípicos de activación cerebral durante tareas que requieren control inhibitorio. Sus análisis revelaron que cuanto menor es el volumen de la CPF DL, mayor es la latencia de respuesta, lo cual sugiere una clara relación entre los cambios estructurales y el deterioro funcional.

Corteza Orbitofrontal (COF) y Toma de Decisiones Morales. Por otra parte, se ha observado que las reducciones en la COF se relacionan con dificultades en la evaluación de consecuencias y en la toma de decisiones éticas. Mohnke et al., (2020) identificaron que existe una reducción en el volumen lateral de la corteza orbitofrontal, el cual se asocia con un menor desempeño en tareas de reversión del aprendizaje, lo que sugiere una capacidad reducida para ajustar la conducta ante cambios en las condiciones del entorno.

En este mismo sentido, Kirk-Provencher et al. (2020) señalaron en su revisión sistemática que las diferencias neuroanatómicas en agresores sexuales incluyen alteraciones significativas en las regiones prefrontales, particularmente en áreas asociadas con el control inhibitorio y la toma de decisiones morales, lo que puede contribuir a déficits en la regulación

conductual y el juicio ético. Complementando estos hallazgos, Antonucci et al. (2006) encontraron que un menor volumen en la OFC izquierda se asocia con mayor expresión de conductas agresivas.

Corteza Prefrontal Ventromedial (CPFVM) y Procesamiento Empático. En lo que respecta a la CPFVM, diversos estudios han mostrado cómo ciertas alteraciones pueden tener un impacto directo en la forma en que una persona comprende y responde emocionalmente a los demás. Por ejemplo, Poepl et al. (2011), mediante el uso de resonancia magnética funcional (fMRI) combinada con tareas de tiempo de reacción de elección, encontraron alteraciones funcionales significativas en regiones prefrontales, incluyendo la circunvolución del cíngulo y la región insular, que se relacionan con una disminución en la capacidad de procesamiento empático y reconocimiento emocional. Esta dificultad para sentir con el otro se ve reforzada por los hallazgos de Ling et al. (2019), quienes, mediante una revisión selectiva de estudios neurobiológicos, identificaron que las personas con alteraciones estructurales en regiones cerebrales clave, como la corteza prefrontal y la amígdala, presentan problemas para reconocer emociones negativas como el miedo y la angustia en los rostros de los demás, limitando así su sensibilidad emocional frente al sufrimiento humano.

Esta dificultad para sentir con el otro se ve respaldada por los hallazgos de Radecki et al. (2023), quienes, a través de imágenes por resonancia magnética estructural (MRI) y la evaluación de la empatía mediante el Interpersonal Reactivity Index, encontraron que los individuos con conductas sexuales agresivas presentan menores niveles de empatía afectiva. Además, se observó un incremento en el área superficial cortical, particularmente en regiones paralímbicas, lo cual sugiere que estas alteraciones estructurales podrían estar relacionadas con déficits en la capacidad de experimentar o responder emocionalmente al sufrimiento de los demás.

En esta misma línea, Chen et al. (2016) aportan una perspectiva complementaria al demostrar que las conexiones funcionales entre la CPFVM y la amígdala desempeñan un rol crucial en el control emocional. Su estudio mostró que una menor conectividad funcional entre estas áreas se relaciona con una mayor impulsividad emocional, especialmente en situaciones que demandan inhibición de respuestas agresivas. Estos hallazgos refuerzan la idea de que no solo las alteraciones estructurales, sino también la disfunción en la comunicación entre regiones cerebrales clave, contribuyen a una menor regulación emocional y a patrones interpersonales marcados por la frialdad o la desconexión afectiva.

Alteraciones en la Amígdala y su Vinculación con la Agresión

Complejo Basolateral (BLA) y procesamiento de amenazas. Con respecto a la amígdala, se ha documentado que las reducciones en el complejo basolateral se relacionan con dificultades en el procesamiento de amenazas y señales sociales. Por ejemplo, Joyal y Carpentier (2021) demostraron que agresores sexuales con reducciones superiores al 10%, presentan deficiencias en el aprendizaje de asociaciones entre amenazas y seguridad.

Complementando estos hallazgos, Varkevisser et al. (2020) identificaron, alteraciones morfológicas en el complejo basolateral en individuos con agresión impulsiva, sugiriendo que estas modificaciones podrían estar asociadas a una mayor vulnerabilidad para malinterpretar señales sociales o emocionales. Además, Mohnke et al., (2014) observaron que estas reducciones estructurales también dificultan la efectividad de intervenciones terapéuticas centradas en el reconocimiento emocional.

Complejo Centromedial (CeM) y expresión agresiva. Los hallazgos estructurales del complejo centromedial presentan un panorama paradójico respecto a las reducciones volumétricas previamente documentadas en otras subnúcleos amigdalinos. Mientras que las investigaciones previas de Schiltz et al. (2007) y Poepl et al. (2013) establecieron de manera consistente reducciones del volumen amigdalino derecho en agresores sexuales pedófilos, estudios posteriores han revelado que ciertas subpoblaciones exhiben patrones volumétricos inversos en regiones específicas del CeM.

Las alteraciones en la conectividad del CeM no solo afectan el control inhibitorio, sino que modifican fundamentalmente el procesamiento de señales sociales amenazantes. La evidencia sugiere que individuos con disfunciones en esta región muestran umbrales de activación dramáticamente reducidos para la expresión agresiva, donde estímulos neutros son interpretados como amenazas que justifican respuestas violentas (Rosell & Siever, 2015). Además, Ewbank et al. (2018) encontraron que niveles elevados de rasgos psicopáticos se asocian con una reducción significativa en la conectividad funcional entre el complejo centromedial de la amígdala y la corteza cingulada anterior ventral durante el procesamiento de rostros enojados. Esta disfunción en la comunicación entre el CeM y áreas implicadas en la regulación emocional podría estar relacionada con una menor inhibición de respuestas impulsivas frente a señales sociales amenazantes, facilitando así comportamientos agresivos reactivos.

Interacciones Entre Estructuras Prefrontales y Amigdalinas

Es importante señalar que las alteraciones en la corteza prefrontal y la amígdala no actúan de forma aislada. De hecho, Nikolic et al. (2022) por medio de una revisión sistemática y un metanálisis de densidad de kernel multinivel (MKDA) sobre estudios de imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI) examinaron la actividad cerebral en tareas diseñadas para provocar ira y agresión. Los resultados de este análisis evidenciaron que las alteraciones en la conectividad funcional entre la amígdala y la corteza prefrontal medial juegan un papel crucial en la regulación deficiente de las respuestas agresivas, consolidando la importancia de estas interacciones en la neurobiología de la agresión reactiva.

Es importante señalar que las alteraciones en la corteza prefrontal y la amígdala no actúan de forma aislada. De hecho, investigaciones recientes han demostrado que, en individuos con agresión reactiva, como los delincuentes violentos, se observa una disminución significativa en la conectividad funcional entre la amígdala y la corteza prefrontal medial tras una tarea de provocación emocional. Este patrón contrasta con el de individuos no agresivos, quienes presentan un aumento de dicha conectividad. Estos hallazgos sugieren que una menor regulación prefrontal, combinada con una mayor activación límbica, podría favorecer respuestas emocionales descontroladas como la agresión reactiva (Siep et al., 2019).

Por ejemplo, Schiffer et al. (2021) documentaron que las reducciones en la conectividad estructural entre estas áreas se relacionan con una mayor impulsividad sexual. De igual manera, Pérez-González y Rocha-Balcázar (2023) observaron, a través de estudios de conectividad funcional en estado de reposo, que una sincronización anómala entre la corteza prefrontal y la amígdala se traduce en una menor capacidad de control inhibitorio.

Por otro lado, un aumento en el volumen del CeM se vincula con agresión expresiva, caracterizada por ser más impulsiva y reactiva. Este hallazgo fue reforzado por Sartorius et al. (2008), quienes identificaron patrones anómalos de activación en la amígdala en individuos con pedofilia, sugiriendo que las alteraciones en esta estructura límbica pueden estar asociadas con disfunciones en el procesamiento emocional y el control de impulsos sexuales desviados.

Gravedad y escalada de la violencia

Además, las investigaciones recientes han evidenciado que las alteraciones estructurales en ciertas regiones cerebrales se vinculan no solo con la presencia de conductas agresivas, sino también con la gravedad clínica y la severidad de la violencia. Por ejemplo, Schmidt et al. (2016) evidenciaron que el aumento significativo en el volumen de materia gris de la amígdala izquierda, junto con la disminución de la conectividad funcional entre esta estructura y la corteza prefrontal dorsolateral bilateral, se asocia con patrones de conducta sexual compulsiva más severos. Específicamente, estos hallazgos neuroanatómicos sugieren que las alteraciones en los circuitos de control regulatorio prefrontal-límbico pueden comprometer la capacidad de inhibir impulsos sexuales inapropiados, lo que podría contribuir a la escalada y persistencia de comportamientos sexuales problemáticos.

Asimismo, estudios como el de Morales-López et al. (2023) subrayan que las combinaciones específicas de reducciones en regiones prefrontales y aumentos en estructuras amigdalinas predicen un patrón más persistente de agresión sexual recurrente. Según los hallazgos, los sujetos con esta configuración neuroanatómica presentaron no solo más incidentes de agresión, sino también una evolución hacia formas más violentas y menos inhibidas de conducta. En este sentido, se vuelve crucial considerar que el cerebro de un agresor sexual no solo refleja predisposiciones individuales, sino también una arquitectura funcional alterada que puede orientar tanto el diagnóstico como las decisiones clínicas o jurídicas. Integrar estos hallazgos en los protocolos de evaluación y tratamiento permitiría avanzar hacia intervenciones más específicas y eficaces, adaptadas al perfil neurobiológico de cada individuo.

Tabla 3.

Resultados de los estudios revisados

| Autor(es) y año | Técnica de neuroimagen | Muestra | Región cerebral analizada | Principales hallazgos |
|------------------------|-------------------------------|--|---|--|
| Chen et al., 2016 | DTI | 15 violadores adultos varones · 15 controles sanos | Sustancia blanca (tractos frontales) | Disminución de integridad de sustancia blanca en vías frontales, asociada a impulsividad y déficit inhibitorio. Reducción de volumen en amígdala derecha y CPF, vinculada a procesamiento emocional anómalo. |
| Poepl et al., 2013 | RM estructural (VBM) | 9 delincuentes sexuales con pedofilia · 11 controles no sexuales | Amígdala y corteza prefrontal | Reducciones volumétricas en CPF y COF, asociadas a déficits en empatía y control inhibitorio. |
| Schiffer et al., 2017 | RM estructural | 58 pedófilos ofensores · 60 pedófilos no ofensores · 101 controles | Corteza prefrontal ventromedial y orbitofrontal | Menor grosor cortical y conectividad alterada en CPF, relacionada con regulación cognitiva y severidad del comportamiento sexual. |
| Lett et al., 2018 | Multimodal (RM + DTI) | 73 pedófilos ofensores · 77 pedófilos no ofensores · 133 controles | CPF dorsolateral y conectividad fronto-límbica | Déficits significativos en fascículos fronto-temporales, comprometiendo regulación emocional y control de impulsos. |
| Cantor et al., 2008 | RM estructural (VBM) | 65 pedófilos adultos varones · 62 controles | Sustancia blanca cerebral | Reducción de volumen en amígdala derecha y estructuras diencefálicas relacionadas; alteración en respuesta a estímulos sexuales. |
| Schiltz et al., 2007 | RM estructural | 21 pedófilos ofensores · 10 controles sanos | Amígdala y diencefalo | |

| | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|
| Sartorius et al., 2008 | RMf | 10 pedófilos ofensores · 10 controles heterosexuales | Amígdala | Activación anómala en amígdala ante estímulos sexuales, con perfil distinto a controles. |
| Kneer et al., 2019 | RMf (conectividad) | 20 abusadores sexuales de niños no pedófilos · 20 controles sanos | Conectividad fronto-límbica | Disminución de conectividad amígdala–CPF, asociada a pérdida del control inhibitorio top-down. |
| Massau et al., 2017 | RMf | 16 pedófilos ofensores · 15 pedófilos no ofensores · 19 controles sanos | Amígdala y CPF | Alteraciones en conectividad amígdala–CPF, vinculadas a desregulación de impulsos sexuales. |
| Ristow et al., 2019 | RMf (tareas de expectativa) | Delincuentes sexuales con pedofilia · Controles sanos (N=13 reportado en estudio) | Córtex cingulado anterior | Activación diferencial en la corteza cingulada anterior dorsal frente a imágenes sexuales; anomalías en procesamiento anticipatorio. |
| Szczypiński et al., 2022 | RMf (tareas de control cognitivo) | Pedófilos ofensores | Corteza prefrontal dorsolateral | Activación anómala en DLPFC derecho durante interferencia emocional; déficit en control cognitivo. |
| Zhang et al., 2019 | RMf (olfato) | 20 pedófilos ofensores · 20 controles sanos | Amígdala y regiones olfativas | Procesamiento olfativo sexual atípico en amígdala, con activaciones diferentes respecto a controles. |

Nota. La tabla sintetiza los principales hallazgos de los estudios revisados y resume las alteraciones estructurales y funcionales identificadas en la corteza prefrontal y la amígdala en agresores sexuales varones adultos

Conclusiones

La agresión sexual es una problemática compleja que no puede comprenderse desde una única perspectiva, ya que en su origen y mantenimiento intervienen factores biológicos, psicológicos y sociales. Dentro de estos, el funcionamiento cerebral ha demostrado tener un papel relevante, puesto que diversas investigaciones han evidenciado que ciertas alteraciones neurobiológicas afectan directamente la capacidad de autorregulación, la inhibición de impulsos y la empatía hacia los demás. En el marco de esta investigación se llevó a cabo una revisión bibliográfica de estudios recientes que emplearon la resonancia magnética funcional (RMf) en agresores sexuales varones adultos, lo cual permitió identificar las principales regiones cerebrales involucradas en este tipo de conductas. Gracias a esta aproximación, fue posible reconocer que los cambios más significativos se presentan en la corteza prefrontal y la amígdala, estructuras cuya alteración se relaciona con déficits en el control inhibitorio, baja capacidad empática y mayor propensión a conductas impulsivas y violentas.

Respecto al primer objetivo planteado, que buscaba reconocer las alteraciones cerebrales específicas en zonas como la corteza prefrontal y la amígdala, los hallazgos fueron concluyentes. La resonancia magnética funcional permitió identificar cambios estructurales significativos que comprometen la funcionalidad de circuitos fundamentales para la regulación conductual y emocional, confirmando que la agresión sexual no constituye solo un fenómeno conductual, sino que posee bases neurobiológicas claras. En la corteza prefrontal dorsolateral se identificaron reducciones de materia gris en las áreas de Brodmann 9 y 46, asociadas a déficits en el control ejecutivo, la memoria de trabajo y la inhibición de respuestas impulsivas. A nivel orbitofrontal se documentaron reducciones volumétricas en las áreas de Brodmann 11, 12 y 47, que comprometen la valoración de recompensas y consecuencias, lo cual se relaciona con la persistencia de conductas desviadas.

Asimismo, en la corteza prefrontal ventromedial, las reducciones observadas en las áreas 10 y 25 explican déficits en la teoría de la mente, la empatía y el juicio moral. De igual manera, el análisis de la amígdala reveló alteraciones específicas en el complejo basolateral, con reducciones de volumen que afectan el procesamiento emocional, así como en el complejo centromedial, donde las reducciones del volumen amigdalino derecho se relacionan con patrones fenotípicos del comportamiento sexual desviado. Además, la conectividad funcional alterada entre la amígdala y la corteza prefrontal dorsolateral evidenció la pérdida de control inhibitorio top-down, lo que facilita la manifestación de comportamientos sexuales inapropiados. En conjunto, estos resultados demuestran que las alteraciones estructurales en la corteza prefrontal y la amígdala constituyen una base neurobiológica sólida que explica las dificultades en el control inhibitorio, la regulación emocional, la empatía y la toma de decisiones en esta población.

En relación con el segundo objetivo específico, que buscó establecer una conexión entre los cambios en la actividad cerebral y la presencia de conductas agresivas o impulsivas en los agresores sexuales varones adultos, los hallazgos fueron igualmente claros. El análisis permitió identificar patrones de actividad cerebral alterada en la corteza prefrontal y la amígdala que se correlacionan con la impulsividad sexual, la agresión reactiva y la pérdida de control inhibitorio. Las reducciones volumétricas en la corteza prefrontal dorsolateral se asociaron a mayores niveles de impulsividad sexual y a una capacidad reducida para anticipar consecuencias negativas. En la corteza orbitofrontal se evidenciaron déficits en la evaluación de consecuencias y en la toma de decisiones morales, lo que favorece la persistencia de conductas riesgosas.

Por su parte, en la corteza prefrontal ventromedial, las alteraciones funcionales vinculadas con la circunvolución del cíngulo y la ínsula se asociaron con déficits en el procesamiento empático y en el reconocimiento de emociones negativas, lo que limita la sensibilidad frente al sufrimiento ajeno. Asimismo, se observó una conectividad reducida entre la amígdala y las regiones prefrontales, lo que explica el aumento de la impulsividad emocional y la expresión de respuestas agresivas ante estímulos sociales percibidos como amenazantes. Los cambios en el complejo basolateral de la amígdala se relacionaron con dificultades para procesar señales de amenaza y con la tendencia a malinterpretar estímulos sociales, mientras que las alteraciones en el complejo centromedial modificaron la expresión agresiva y redujeron los umbrales de activación frente a señales de ira. Estas interacciones disfuncionales entre la

corteza prefrontal y la amígdala constituyen el núcleo neurobiológico de la conducta sexual agresiva y permiten incluso predecir la gravedad y la escalada de la violencia, ya que combinaciones específicas de reducciones prefrontales y alteraciones amigdalinas se asociaron con patrones más compulsivos, reincidentes y violentos.

De manera integradora, puede concluirse que tanto las alteraciones en la corteza prefrontal como las disfunciones en la amígdala conforman un circuito cerebral anómalo que afecta simultáneamente la capacidad de inhibición, el control emocional, el procesamiento empático y el razonamiento moral. Esta interacción disfuncional entre regiones frontales y límbicas permite comprender de manera más profunda los mecanismos subyacentes a la agresión sexual, ofreciendo un marco explicativo que supera las visiones reduccionistas que la conciben únicamente como un fenómeno social o conductual.

Los hallazgos aquí revisados no solo responden a los objetivos de la investigación, sino que también aportan implicaciones prácticas para el ámbito clínico y forense, en tanto sugieren que la resonancia magnética funcional puede convertirse en una herramienta valiosa para la evaluación del riesgo de reincidencia, el diseño de programas de rehabilitación y la construcción de políticas públicas basadas en evidencia neurocientífica. En este sentido, comprender la agresión sexual desde una perspectiva neurobiológica no busca justificar la conducta, sino aportar insumos objetivos que permitan avanzar hacia intervenciones más efectivas, integrales y ajustadas a la complejidad de la problemática.

Limitaciones y Fortalezas

Durante la revisión bibliográfica se identificaron ciertas limitaciones que deben ser tomadas en cuenta.

La principal fue la escasa disponibilidad de estudios centrados específicamente en el uso de resonancia magnética funcional (RMf) aplicada a agresores sexuales varones adultos. Esta limitación de literatura obligó a flexibilizar los criterios de inclusión. Por un lado, aunque la RMf fue la técnica principal, se incluyeron artículos que utilizaban otras metodologías como la resonancia magnética estructural (MRI), el Tensor de Difusión (DTI) y la Morfometría Basada en Vóxeles (VBM). Esta decisión se justifica porque dichos estudios permiten establecer las bases estructurales y de conectividad (sustancia blanca) subyacentes a los hallazgos funcionales, ofreciendo una visión más integral de la problemática. Por otro lado,

pese a priorizar fuentes recientes (2018-2025), la limitada cantidad de investigaciones específicas sobre RMf en esta población obligó a incorporar trabajos anteriores a este rango temporal para complementar la discusión.

Esta necesidad de flexibilidad se justifica al incluir artículos como Chen et al. (2016), que usa DTI en violadores adultos varones. A pesar de ser de 2016 y usar una técnica estructural, es crucial porque demuestra la disminución de integridad en la sustancia blanca de los tractos frontales, un correlato directo de la impulsividad y el déficit inhibitorio. Del mismo modo, se consideró esencial el estudio de Poepl et al. (2013), que emplea RM estructural (VBM). Aunque utiliza una muestra con pedofilia y es anterior a 2018, sus hallazgos son fundamentales para la discusión al reportar la reducción volumétrica en la amígdala y la corteza prefrontal, estructuras esenciales para el procesamiento emocional anómalo. Finalmente, se observó que una parte considerable de la literatura disponible se enfoca en poblaciones mixtas (adultos y menores, varones y mujeres), lo cual dificultó la delimitación de la muestra de análisis acorde a los criterios propuestos inicialmente. Asimismo, muchos de los artículos tienen un enfoque clínico general o legal, sin profundizar en los correlatos neurobiológicos detallados.

A pesar de las limitaciones encontradas durante el desarrollo de este trabajo, también se reconocen fortalezas significativas que le otorgan valor académico y científico. En primer lugar, se trata de una investigación que aborda un tema de alto impacto social y clínico: la comprensión de los posibles fundamentos neurobiológicos que explican la conducta sexual agresiva. Este enfoque es integrador, ya que permite observar cómo ciertas estructuras cerebrales como la corteza prefrontal (en sus regiones dorsolateral, orbitofrontal y ventromedial) y la amígdala están directamente implicadas en funciones clave como el control de impulsos, la toma de decisiones, la empatía y el procesamiento emocional.

Otra fortaleza destacable es la delimitación precisa de la población de estudio. El hecho de centrarse en agresores sexuales varones adultos permite profundizar en un grupo específico y poco explorado desde la neurociencia, lo que favorece un análisis más claro y detallado. Además, el uso de la resonancia magnética funcional (RMf) como técnica principal fortalece la investigación, ya que permite observar la actividad cerebral en tiempo real.

Este enfoque temático, bien definido, ayuda a cubrir vacíos existentes en la literatura académica y abre nuevas oportunidades para futuras investigaciones. Por ejemplo, podrían

aplicarse metodologías mixtas, incluir diseños experimentales o ampliar las muestras clínicas para obtener resultados más generalizables. En conjunto, este trabajo aporta una mirada crítica y fundamentada sobre el papel que juegan las alteraciones cerebrales en las conductas sexuales violentas, y representa un aporte valioso tanto para la psicología forense como para la neurociencia clínica.

En este sentido, se considera necesario que futuras investigaciones incluyan mejoras metodológicas importantes. Entre ellas, se sugiere realizar estudios longitudinales que permitan establecer relaciones causales más claras, incorporar grupos de comparación más variados como agresores no sexuales o población general y controlar sistemáticamente variables que puedan influir en los resultados. Además, se recomienda expandir el alcance del análisis incluyendo estudios comparativos entre distintos perfiles de agresores sexuales, así como investigaciones que consideren a mujeres y adolescentes en contextos similares. Otro punto clave sería analizar los posibles factores de protección de tipo neurobiológico. Desde el ámbito clínico, sería fundamental desarrollar protocolos estandarizados de evaluación neurobiológica, investigar la eficacia de intervenciones basadas en estos hallazgos y, sobre todo, integrar marcadores neurobiológicos en la evaluación de riesgo forense. Todo esto contribuiría al avance no solo del conocimiento científico, sino también de la práctica profesional, permitiendo intervenciones más efectivas, individualizadas y adaptadas a las características reales de cada caso dentro del campo de las neurociencias forenses.

Referencias Bibliográficas

- Abrahams, N., Devries, K., Watts, C., Pallitto, C., Petzold, M., Shamu, S., & García-Moreno, C. (2014). *Worldwide prevalence of non-partner sexual violence: A systematic review*. *The Lancet*, 383(9929), 1648–1654. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62243-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62243-6)
- Andreani, J. C. (2021). *Relevancia anátomo–funcional del núcleo amigdalino: Su fisiología, fisiopatología y orientaciones terapéuticas*. *Neurotarget*, 9(1). <https://doi.org/10.47924/neurotarget20213>
- Antonucci, A. S., Gansler, D. A., Tan, S., Bhadelia, R., Patz, S., & Fulwiler, C. (2006). Correlatos orbitofrontales de agresión e impulsividad en pacientes psiquiátricos. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 147(2–3), 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2005.05.016>
- Baquero-Jiménez, K. A., Ríos-Cruz, S. G., & Avendaño-Prieto, B. L. (2022). Características neurocognitivas de abusadores sexuales infantiles: una revisión de alcance. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 19(1), 28–61. <https://doi.org/10.15332/22563067.8405>
- Bruno, A., Lothmann, K., Bludau, S., Mohlberg, H., & Amunts, K. (2024). New organizational principles and 3D cytoarchitectonic maps of the dorsolateral prefrontal cortex in the human brain. *Frontiers in Neuroimaging*, 3, 1339244. <https://doi.org/10.3389/fnimg.2024.1339244>
- Burek, C. K., & Lavrsen, E. M. (2020). Neuroanatomical differences among sexual offenders: A targeted review with limitations and implications for future directions. *Violence and Gender*, 7(3), 123-140. <https://doi.org/10.1089/vio.2019.0051>
- Cailleau, V., Thirioux, B., Méry, B., Senon, J.-L., & Jaafari, N. (2017). *Deterioros del proceso empático en agresores sexuales*. *L'Encephale*, 43(2), 133–138. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2016.09.004>
- Calabrò, R. S., Cacciola, A., Bruschetta, D., Milardi, D., Quattrini, F., Sciarrone, F., la Rosa, G., Bramanti, P., & Anastasi, G. (2019). Neuroanatomy and function of human sexual behavior: A neglected or unknown issue? *Brain and Behavior*, 9(12), e01389. <https://doi.org/10.1002/brb3.1389>

- Cantor, J. M., Kabani, N., Christensen, B. K., Zipursky, R. B., Barbaree, H. E., Dickey, R., Klassen, P. E., Mikulis, D. J., Kuban, M. E., Blak, T., Richards, B. A., Hanratty, M. K., & Blanchard, R. (2008). *Deficiencias de sustancia blanca cerebral en hombres pedófilos*. *Journal of Psychiatric Research*, *42*(3), 167–183. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2007.10.013>
- Chen, C.-Y., Raine, A., Chou, K.-H., Chen, I.-Y., Hung, D., & Lin, C.-P. (2016). Abnormal white matter integrity in rapists as indicated by diffusion tensor imaging. *BMC Neuroscience*, *17*, 45. <https://doi.org/10.1186/s12868-016-0278-3>
- Christoff, K., Irving, Z. C., Fox, K. C. R., Spreng, R. N., & Andrews-Hanna, J. R. (2016). *La divagación mental como pensamiento espontáneo: un marco dinámico*. *Nature Reviews Neuroscience*, *17*(11), 718–731. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.113>
- Deak, A., Bodrogi, B., Biro, B., Perlaki, G., Orsi, G., & Bereczkei, T. (2017). Machiavellian emotion regulation in a cognitive reappraisal task: An fMRI study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *17*(3), 528–541. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0495-3>
- Drevets, W. C., Savitz, J., & Trimble, M. (2008). *La corteza cingulada anterior subgenual en los trastornos del estado de ánimo*. *CNS Spectrums*, *13*(8), 663–681. <https://doi.org/10.1017/s1092852900013754>
- Ewbank, M. P., Passamonti, L., Hagan, C. C., Goodyer, I. M., Calder, A. J., & Fairchild, G. (2018). Los rasgos psicopáticos influyen en la conectividad entre la amígdala y la corteza cingulada anterior durante el procesamiento de las emociones faciales. *Psychological Medicine*, *48*(11), 1829–1839. <https://doi.org/10.1017/S003329171800009X>
- Fanning, J. R., Keedy, S., Berman, M. E., Lee, R., & Coccaro, E. F. (2017). Neural correlates of aggressive behavior in real time: A review of fMRI studies of laboratory reactive aggression. *Current Behavioral Neuroscience Reports*, *4*(2), 138–150. <https://doi.org/10.1007/s40473-017-0115-8>

- Friedman, N. P., & Robbins, T. W. (2022). The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 72-89. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>
- Hamilton, J. P., Farmer, M., Fogelman, P., & Gotlib, I. H. (2015). La rumia depresiva, la red neuronal por defecto y la materia oscura de la neurociencia clínica. *Biological Psychiatry*, 78(4), 224–230. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.02.020>
- Hoppenbrouwers, S. S., Nazeri, A., de Jesus, D. R., Stirpe, T., Felsky, D., Schutter, D. J. L. G., ... Voineskos, A. N. (2013). White matter deficits in psychopathic offenders and correlation with factor structure. *PLoS ONE*, 8(8), e72375. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072375>
- Jordan, K., Wild, T. S. N., Fromberger, P., & Müller, J. L. (2020). Are there any biomarkers for pedophilia and sexual child abuse? *Frontiers in Psychiatry*, 10, 940. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2019.00940/full>
- Joyal, C. C., & Carpentier, J. (2017). *La prevalencia de intereses y comportamientos parafilicos en la población general: una encuesta provincial*. *Journal of Sex Research*, 54(2), 161–171. <https://doi.org/10.1080/00224499.2016.1139034>
- Joyal, C. C., & Carpentier, J. (2022). *Concordancia y discordancia entre intereses y comportamientos parafilicos: un estudio de seguimiento*. *Journal of Sex Research*, 59(3), 385–390. <https://doi.org/10.1080/00224499.2021.1986801>
- Joyal, C. C., Beaulieu-Plante, J., & de Chantérac, A. (2014). *La neuropsicología de los delincuentes sexuales: un metaanálisis*. *Sexual Abuse*, 26(2), 149–177. <https://doi.org/10.1177/1079063213482842>
- Khosla, M., Jamison, K., Ngo, G. H., Kuceyeski, A., & Sabuncu, M. R. (2019). Machine learning in resting-state fMRI analysis. *Magnetic Resonance Imaging*, 64, 101–121. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2019.05.031>
- Kirk-Provencher, K. T., Nelson-Aguiar, R. J., & Spillane, N. S. (2020). *Diferencias neuroanatómicas entre agresores sexuales: una revisión específica con limitaciones e*

implicaciones para futuras direcciones. Violence and Gender, 7(3), 86–97.
<https://doi.org/10.1089/vio.2019.0051>

Kneer, J., Borchardt, V., Kärigel, C., Sinke, C., Massau, C., Tenbergen, G., Ponseti, J., Walter, H., Beier, K. M., Schiffer, B., Schiltz, K., Walter, M., & Kruger, T. H. C. (2018). *Disminución de la conectividad funcional frontolímbica en delinquentes sexuales infantiles. Journal of Psychiatric Research, 98, 27–35.*
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.01.012>

Labbé, T., Ciampi Díaz, E., Cruz Quiroga, J. P., Uribe Arancibia, S., & Cárcamo Rodríguez, C. (2019). Resonancia magnética funcional: principios básicos y aplicaciones en neurociencias. *Radiología, 61(5), 37207.* <https://doi.org/10.1016/j.rx.2017.12.007>

Lett, T. A., Mohnke, S., Amelung, H., Brandl, E. J., Schiltz, K., Pohl, A., Gerwinn, H., Kärigel, C., Massau, C., Tenbergen, G., Wittfoth, M., Kneer, J., Beier, K. M., Walter, M., Ponseti, J., Krüger, T. H. C., Schiffer, B., & Walter, H. (2018). *Las medidas de neuroimagen multimodal y la inteligencia influyen en la conducta delictiva sexual infantil pedófila. European Neuropsychopharmacology, 28(7), 818–827.*
<https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2018.05.002>

Ling, S., Umbach, R., & Raine, A. (2019). Explicaciones biológicas de la conducta criminal. *Psychology, Crime & Law, 25(6), 626–640.*
<https://doi.org/10.1080/1068316X.2019.1572753>

Logothetis, N. K. (2003). *Los fundamentos de la señal de resonancia magnética funcional BOLD. Journal of Neuroscience, 23(10), 3963–3971.*
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-10-03963.2003>

Logothetis, N. K. (2003). The underpinnings of the BOLD functional magnetic resonance imaging signal. *The Journal of Neuroscience, 23(10), 3963–3971.*
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-10-03963.2003>
 PMID: 12764080 | PMCID: PMC6741096

Mohnke, S., Müller, S., Amelung, H., Krüger, T. H. C., Ponseti, J., Schiffer, B., Walter, M., Beier, K. M., & Walter, H. (2014). *Alteraciones cerebrales en la pedofilia: una revisión*

crítica. Progress in Neurobiology, 122, 1–23.
<https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2014.07.005>

Mohnke, S., Müller, S., Amelung, T., Krüger, T. H., Ponseti, J., Schiltz, K., ... & Walter, M. (2014). *Brain alterations in paedophilia: A critical review*. *Progress in Neurobiology, 122, 1–23.* <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2014.07.005>

Nikolic, M., Pezzoli, P., Jaworska, N., & Seto, M. C. (2022). Respuestas cerebrales en individuos propensos a la agresión: una revisión sistemática y metanálisis de estudios de imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI) de tareas que provocan ira y agresión. *Avances en Neuropsicofarmacología y Psiquiatría Biológica, 119, 110596.*
<https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2022.110596>

Ochsner, K. N., Silvers, J. A., & Buhle, J. T. (2012). Functional imaging studies of emotion regulation: A synthetic review and evolving model of the cognitive control of emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1251(1), E1–E24.*
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06751.x>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Violencia contra la mujer.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-women>

Ortega-Escobar, J., & Alcázar-Córcoles, M. Á. (2016). Neurobiología de la agresión sexual. *Psicumex, 12(1), 1-13.* <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=315064418012>

Poepl, T. B., Eickhoff, S. B., Fox, P. T., Laird, A. R., Rupprecht, R., Langguth, B., & Bzdok, D. (2015). *Conectividad y perfil funcional de estructuras cerebrales anormales en la pedofilia. Human Brain Mapping, 36(6), 2374–2386.*
<https://doi.org/10.1002/hbm.22777>

Poepl, T. B., Nitschke, J., Dombert, B., Santtila, P., Greenlee, M. W., Osterheider, M., & Mokros, A. (2013). Association between brain structure and phenotypic characteristics in pedophilia. *Journal of Psychiatric Research, 47(5), 678–685.*
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2013.01.003>

Poepl, T. B., Nitschke, J., Dombert, B., Santtila, P., Greenlee, M. W., Osterheider, M., & Mokros, A. (2011). Functional cortical and subcortical abnormalities in pedophilia: A

- combined study using a choice reaction time task and fMRI. *Journal of Sexual Medicine*, 8(6), 1660-1674. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2011.02248.x>
- Radecki, M. A., Maurer, J. M., Harenski, K. A., Stephenson, D. D., Sampaolo, E., Lettieri, G., Handjaras, G., Ricciardi, E., Rodriguez, S. N., Neumann, C. S., Harenski, C. L., Palumbo, S., Pellegrini, S., Decety, J., Pietrini, P., Kiehl, K. A., & Cecchetti, L. (2023). *Cortical structure in relation to empathy and psychopathy in 800 incarcerated men*. bioRxiv. <https://doi.org/10.1101/2023.06.14.543399>
- Ramnani, N., & Owen, A. M. (2004). *Corteza prefrontal anterior: perspectivas sobre su función a partir de la anatomía y la neuroimagen*. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(3), 184–194. <https://doi.org/10.1038/nrn1343>
- Ristow, I., Foell, J., Kärgel, C., Borchardt, V., Li, S., Denzel, D., Witzel, J., Drumkova, K., Beier, K., Kruger, T. H. C., Ponseti, J., 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*, 23, Article 101863. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101863>
- Rosell, D. R., & Siever, L. J. (2015). The neurobiology of aggression and violence. *CNS Spectrums*, 20(3), 254-279. <https://doi.org/10.1017/S109285291500019X>
- Sartorius, A., Ruf, M., Kief, C., Demirakca, T., Bailer, J., Ende, G., Henn, F. A., Meyer-Lindenberg, A., & Dressing, H. (2008). Abnormal amygdala activation profile in pedophilia. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 258(5), 271-277. <https://doi.org/10.1007/s00406-008-0782-2>
- Schecklmann, M., Sakreida, K., Oblinger, B., Langguth, B., & Poepl, T. B. (2020). Repetitive transcranial magnetic stimulation as a potential tool to reduce sexual arousal: A proof of concept study. *The Journal of Sexual Medicine*, 17(8), 1553–1559. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2020.05.002>
- Schiffer, B., Amelung, T., Pohl, A., Kaergel, C., Tenbergen, G., Gerwinn, H., Mohnke, S., Wittfoth, M., Kneer, J., Walter, M., Ponseti, J., Beier, K. M., & Walter, H. (2017). Gray matter anomalies in pedophiles with and without a history of child sexual offending. *Translational Psychiatry*, 7, e1129. <https://doi.org/10.1038/tp.2017.96>

- Schiffer, B., Peschel, T., Paul, T., Gizewski, E., & Forsting, M. (2007). *Structural brain abnormalities in the frontostriatal system and cerebellum in pedophilia. Journal of Psychiatric Research, 41*(9), 753–762. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2006.06.003>
- Schiltz, K., Witzel, J., Northoff, G., Zierhut, K., Gubka, U., Fellmann, H., ... & Bogerts, B. (2007). Brain pathology in pedophilic offenders: Evidence of volume reduction in the right amygdala and related diencephalic structures. *Archives of General Psychiatry, 64*(6), 737-746. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.64.6.737>
- Schmidt, C., Morris, L. S., Kvamme, T. L., Hall, P., Birchard, T., & Voon, V. (2017). Compulsive sexual behavior: Prefrontal and limbic volume and interactions. *Human Brain Mapping, 38*(3), 1182-1190. <https://doi.org/10.1002/hbm.23447>
- Siep, N., Tonnaer, F., van de Ven, V., Arntz, A., Raine, A., & Cima, M. (2019). Anger provocation increases limbic connectivity, decreases medial prefrontal connectivity with the left amygdala in reactive aggressive violent offenders. *Brain Imaging and Behavior, 13*(5), 1311–1323. <https://doi.org/10.1007/s11682-018-9945-6>
- Siever, L. J. (2014). Neurobiology of aggression and violence. *The American Journal of Psychiatry, 165*(4), 429–442. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.07111774>
- Spinella, M., White, J., Frank, M. L., & Schiraldi, J. (2006). Evidence of orbitofrontal dysfunction in sex offenders. *International Journal of Forensic Psychology, 1*(3), 62–68.
- Storch, M., Kanthack, M., Amelung, T., Beier, K. M., Krueger, T. H. C., Sinke, C., Walter, H., Walter, M., Schiffer, B., Schindler, S., & Schoenkecht, P. (2023). Hypothalamic volume in pedophilia with or without child sexual offense. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 273*(6), 1295-1306. <https://doi.org/10.1007/s00406-022-01501-w>
- Szczypiński, J., Wypych, M., Krasowska, A., Wiśniewski, P., Kopera, M., Suszek, H., Marchewka, A., Jakubczyk, A., & Wojnar, M. (2022). *Respuestas neuronales y conductuales anormales en la corteza prefrontal dorsolateral derecha durante la interferencia emocional para el control cognitivo en delincuentes sexuales pedófilos.*

- Journal of Psychiatric Research*, 151, 131–135.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.04.012>
- Valdivieso-Jiménez, G., & Macedo-Orrego, L. (2018). *Neurociencias y psicoterapia: mecanismo top-down y bottom-up*. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 81(3), 179–186.
<https://doi.org/10.20453/rnp.v81i3.3386>
- Valdivieso-Jiménez, G., & Macedo-Orrego, L. (2018). *Neurociencias y psicoterapia: mecanismo top-down y bottom-up*. *Revista Neuropsiquiatría*, 81(3), 183–192.
<https://doi.org/10.20453/rnp.v81i3.3386>
- Varkevisser, T., van Lutterveld, R., Heesink, L., van Honk, J., & Geuze, E. (2020). Morfometría basada en vóxeles y espesor cortical en veteranos de combate que sufren agresión impulsiva. *Psychological Medicine*, 51(8), 1299–1309.
<https://doi.org/10.1017/S0033291720000033>
- Vergara, V. M., Mayer, A. R., Kiehl, K. A., & Calhoun, V. D. (2018). Dynamic functional network connectivity discriminates mild traumatic brain injury through machine learning. *NeuroImage: Clinical*, 19, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.03.017>
- Wei, J.-M., & Xia, L.-X. (2024). Neural correlates of positive outcome expectancy for aggression: Evidence from voxel-based morphometry and resting-state functional connectivity analysis. *Brain Sciences*, 14(1), 43.
<https://doi.org/10.3390/brainsci14010043>
- Zhang, J., Gao, M., Shi, H., Zhang, Y., Lin, W., Zhang, C., Hu, Y., Xu, Y., Chen, J., Huang, Z., & Zhou, Z. (2019). *Neural correlates of olfactory stimuli processing in pedophilic disorder: An fMRI study*. *BMC Neuroscience*, 20(1), 25.
<https://doi.org/10.1186/s12868-019-0512-2>



Priscila Ibeth Puentestar Gómez portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **1725791881**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Resonancia magnética funcional en agresores sexuales varones adultos”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **20 de octubre de 2025**

F: 

Priscila Ibeth Puentestar Gómez

C.I. 1725791881