

RELIGACIÓN

R E V I S T A

El cerebro violento: hallazgos estructurales, funcionales y de conectividad en pacientes psiquiátricos

The Violent Brain: Structural, Functional, and Connectivity Findings in Psychiatric Patients: A Review with Predictive Implications

Freddy Sebastian Sisalima Moyano, Gabriela Martina Morales Bolaños

Resumen

La violencia es un fenómeno multifacético y heterogéneo, estrechamente ligado a trastornos mentales severos. Lejos de ser un evento aislado, la evidencia reciente sugiere que la agresión patológica emerge de disfunciones en circuitos cerebrales específicos, los cuales son críticos para la regulación emocional y el control inhibitorio. Consolidar y analizar críticamente la evidencia científica publicada entre 2021 y 2025 sobre los neuroanatómicos, funcionales y de conectividad cerebral asociados a la conducta violenta en diversas poblaciones psiquiátricas. Se realizó una revisión sistemática siguiendo los lineamientos de la declaración PRISMA 2020. La búsqueda bibliográfica incluyó las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science (enero 2021 - 2025), priorizando estudios empíricos y metaanálisis que emplearan técnicas de neuroimagen como Resonancia Magnética Funcional (fMRI) Resonancia Magnética Estructural (fMRI) Imagen por Tensor de Difusión (DTI) para contrastar sujetos violentos frente a no violentos en cuadros clínicos como esquizofrenia, psicopatía, Trastorno Límite de Personalidad (TLP) y Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT). La calidad metodológica y el riesgo de sesgo se evaluaron mediante las escalas Newcastle-Ottawa y AMSTAR-2. Dada la heterogeneidad metodológica de los trabajos, se optó por una síntesis narrativa. Se analizaron 15 estudios con una calidad metodológica que oscila entre moderada y alta. A nivel estructural, los datos muestran una reducción volumétrica consistente en los núcleos de la amígdala (central y basal), el hipocampo y subunidades del hipotálamo, junto con un adelgazamiento cortical en áreas prefrontales y el giro temporal superior. En el plano funcional, se delimitó una “red de agresión” que implica a la ínsula y la corteza cingulada, destacando una hiperactivación del estriado ventral frente a estímulos de recompensa. El análisis de conectividad reveló disregulaciones en la “Triple Red” (modo por defecto, prominencia y ejecutiva central) y una conectividad funcional negativa entre la corteza prefrontal dorsolateral y las estructuras límbicas. Asimismo, el modelado normativo confirmó desviaciones extremas en el espesor cortical en pacientes con psicosis violenta. La conducta violenta parece sustentarse en una base neurobiológica transdiagnóstica. Esta se caracteriza por un desequilibrio entre sistemas límbicos hiperactivos (generadores de impulsos) y sistemas corticales frontotemporales hipofuncionales (encargados del control inhibitorio). Estos patrones de conectividad y morfometría se perfilan como biomarcadores prometedores para la psiquiatría de precisión y para el diseño de estrategias de neuromodulación personalizadas.

Palabras clave: Neuroimagen; Violencia; Trastornos Mentales; Conectividad Cerebral; Corteza Prefrontal; Amígdala.

Freddy Sebastian Sisalima Moyano

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador | freddy.sisalima@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8783-5462>

Gabriela Martina Morales Bolaños

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador | gabriela.moralesb@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-1014-0134>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v11i49.1634>
ISSN 2477-9083
Vol. 11 No. 49, enero-marzo, 2026, e2601634
Quito, Ecuador

Enviado: diciembre 31, 2025
Aceptado: febrero 09, 2026
Publicado: febrero 26, 2026
Publicación Continua



Abstract

Violence is a multifaceted and heterogeneous phenomenon, closely linked to severe mental disorders. Far from being an isolated event, recent evidence suggests that pathological aggression emerges from dysfunctions in specific brain circuits, which are critical for emotional regulation and inhibitory control. To consolidate and critically analyze the scientific evidence published between 2021 and 2025 on the neuroanatomical, functional, and brain connectivity correlates associated with violent behavior in diverse psychiatric populations. A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 statement guidelines. The literature search included the PubMed, Scopus, and Web of Science databases (January 2021 - 2025), prioritizing empirical studies and meta-analyses that employed neuroimaging techniques such as Structural Magnetic Resonance Imaging (MRI), Functional MRI (fMRI), and Diffusion Tensor Imaging (DTI) to compare violent versus non-violent subjects in clinical conditions including schizophrenia, psychopathy, Borderline Personality Disorder (BPD), and Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD). Methodological quality and risk of bias were assessed using the Newcastle-Ottawa Scale and AMSTAR-2. Due to the methodological heterogeneity of the studies, a narrative synthesis was chosen. Fifteen studies were analyzed, with methodological quality ranging from moderate to high. At the structural level, data show a consistent volumetric reduction in amygdala nuclei (central and basal), the hippocampus, and hypothalamic subunits, along with cortical thinning in prefrontal areas and the superior temporal gyrus. Functionally, an "aggression network" involving the insula and cingulate cortex was delineated, highlighting a hyperactivation of the ventral striatum in response to rewarding stimuli. Connectivity analysis revealed dysregulations in the "Triple Network" (default mode, salience, and central executive networks) and negative functional connectivity between the dorsolateral prefrontal cortex and limbic structures. Furthermore, normative modeling confirmed extreme deviations in cortical thickness in patients with violent psychosis. Violent behavior appears to be underpinned by a transdiagnostic neurobiological basis. This is characterized by an imbalance between hyperactive limbic systems (impulse generators) and hypofunctional frontotemporal cortical systems (responsible for inhibitory control). These connectivity and morphometric patterns are emerging as promising biomarkers for precision psychiatry and for the design of personalized neuromodulation strategies. Keywords: Neuroimaging; Violence; Mental Disorders; Brain Connectivity; Prefrontal Cortex; Amygdala.

Introducción

La violencia representa un fenómeno heterogéneo y multifacético que conlleva una carga significativa tanto para la salud pública como para la práctica clínica psiquiátrica. En el escenario de los trastornos mentales graves como la esquizofrenia, el trastorno límite de la personalidad (TLP) y la psicopatía, las conductas agresivas son prevalentes y suelen vincularse a comorbilidades complejas y a un pronóstico clínico desfavorable (Haukvik et al., 2025; Nummenmaa et al., 2021). Aunque históricamente la evaluación del riesgo de violencia dependía casi exclusivamente de factores clínicos y demográficos, la neurociencia moderna ha empezado a trazar los sustratos neurobiológicos subyacentes. Dichos hallazgos sugieren que la agresión patológica podría derivar de disfunciones en circuitos cerebrales específicos, esenciales para la regulación emocional, el procesamiento de amenazas y el control inhibitorio. Desde una perspectiva neuroanatómica, la evidencia estructural destaca alteraciones recurrentes en el eje límbico-prefrontal. En concreto, estudios recientes de resonancia magnética (MRI) revelan que los pacientes con esquizofrenia y conductas violentas exhiben déficits volumétricos en el lóbulo temporal derecho y los giros frontales inferiores bilaterales, lo que sugiere un compromiso de la red frontotemporal (Gou et al., 2022). A nivel subcortical, se ha objetivado una reducción de volumen en el núcleo central de la amígdala, estructura clave en la modulación del miedo y la respuesta de sobresalto, en esta

misma población (Hu et al., 2022). De manera similar, en la psicopatía criminal se ha observado una menor densidad de materia gris en la corteza orbitofrontal y la ínsula anterior, hallazgos que correlacionan con rasgos afectivos de insensibilidad y falta de empatía (Nummenmaa et al., 2021). Más allá de las estructuras clásicas, revisiones recientes subrayan el papel emergente del cerebelo: la reducción volumétrica del vermis y del hemisferio posterior derecho se asocia de manera consistente con la impulsividad y la desregulación emocional en ofensores psicópatas (Klaus & Schutter, 2024).

Es importante destacar que la dimensión temporal y la naturaleza del trastorno modulan estas alteraciones estructurales. En el trastorno de estrés postraumático (TEPT), la duración de la enfermedad influye de forma diferencial en la morfología cerebral: mientras que en las fases tempranas (<5 años) se observa atrofia de la amígdala y adelgazamiento del cuerpo calloso, en estadios crónicos (>5 años) pueden surgir cambios adaptativos o hipertróficos en el hipocampo derecho, lo que sugiere procesos de neuroplasticidad dependientes del tiempo (Paraniak-Gieszczyk & Ogłodek, 2025). Por otra parte, en el trastorno límite de la personalidad, la agresión se ha vinculado a alteraciones estructurales y metabólicas en áreas fronto-límbicas, donde un control prefrontal deficiente (los “frenos”) fracasa al intentar regular los impulsos emocionales (los “motores”) generados en la amígdala (Chu et al., 2022).

En el ámbito funcional y de conectividad, técnicas avanzadas como el mapeo de redes de lesiones (Lesion Network Mapping) han permitido identificar un circuito cerebral común para la agresión humana. Este circuito se define por una conectividad funcional positiva con la corteza prefrontal ventromedial y negativa con la amígdala, el hipocampo y la ínsula; las lesiones que intersectan esta red incrementan el riesgo de conductas criminales y desregulación conductual (Peng et al., 2025). Asimismo, la resonancia magnética funcional en estado de reposo (rs-fMRI) ha sido determinante para caracterizar la conectividad intrínseca en los trastornos psiquiátricos. Los hallazgos describen disrupciones en la segregación e integración funcional que podrían postularse como biotipos útiles para la estratificación clínica de patologías complejas (Canario et al., 2021; Miranda et al., 2021). Por otro lado, en paradigmas de exposición a violencia, los ofensores con rasgos psicopáticos evidencian una hiperactivación del tálamo, así como de las cortezas orbitofrontal e insular, lo cual denota una reactividad neural anómala frente a estímulos socioemocionales (Nummenmaa et al., 2021).

A pesar de estos avances, trasladar los hallazgos de neuroimagen a la práctica clínica individual sigue siendo un reto. Gran parte de la investigación actual se basa en promedios grupales que tienden a enmascarar la heterogeneidad individual. Estudios recientes que utilizan modelado normativo han demostrado que las desviaciones morfológicas en pacientes violentos con psicosis son altamente heterogéneas, afectando regiones como el giro lingual y el surco colateral transversal, patrones que difieren de los observados en pacientes no violentos (Haukvik et al., 2025). Asimismo, en primeros episodios psicóticos, una revisión sistemática encontró que el 5,9% de los pacientes presentan anomalías neurorradiológicas clínicamente relevantes (quistes, tumores, alteraciones de sustancia blanca) que obligan a modificar el manejo médico, subrayando la importancia de la neuroimagen para descartar etiologías orgánicas (Blackman et al., 2023).

La necesidad de mejorar la precisión diagnóstica y terapéutica ha impulsado el interés en la resonancia magnética de campo ultra alto (7T) y en la integración de la neuroimagen con intervenciones de estimulación cerebral. Esto podría permitir una caracterización mucho más precisa de los procesos neurometabólicos y de los circuitos a nivel de cada paciente (Roalf et al., 2024). En este contexto, el presente artículo, “El cerebro violento: hallazgos estructurales, funcionales y de conectividad en pacientes psiquiátricos”, tiene como objetivo integrar la evidencia más reciente sobre las bases neurobiológicas de la violencia. Esta revisión aborda las alteraciones estructurales, funcionales y de conectividad vinculadas a la conducta agresiva a lo largo del espectro psiquiátrico. El propósito es discernir entre patrones transdiagnósticos y especificidades clínicas que faciliten la validación de biomarcadores predictivos, orientando así el diseño de estrategias terapéuticas de precisión.

Metodología

Diseño del estudio:

Se condujo una revisión sistemática adherida a los lineamientos y lista de comprobación de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El protocolo se centró en la identificación, selección y síntesis cualitativa de la evidencia neurobiológica concerniente a los sustratos estructurales, funcionales y de conectividad cerebral vinculados a la conducta violenta en poblaciones psiquiátricas.

Fuentes de información:

La exploración bibliográfica se realizó a través de las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus y Web of Science. Se estableció una ventana de observación estricta entre enero de 2021 y el año 2025, con el fin de capturar la evidencia más actual frente a los avances recientes en técnicas de neuroimagen. Complementariamente, se efectuó un cribado manual de las referencias citadas en los artículos recuperados (backward citation chasing) para detectar literatura relevante no indexada en la búsqueda primaria.

Estrategia de búsqueda:

La sintaxis de búsqueda se construyó siguiendo la estructura PICO (Población, Intervención/Exposición, Comparación, Resultado), articulada mediante operadores booleanos (AND, OR, NOT). Para optimizar la sensibilidad y especificidad, se combinó vocabulario controlado de términos MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS con términos de texto libre y palabras clave truncadas.

La sintaxis de búsqueda general adaptada para MEDLINE/PubMed fue la siguiente: (“Violence”[MeSH] OR “Aggression”[MeSH] OR “Violent Behavior” OR “Psychopathy”)

AND (“Mental Disorders”[MeSH] OR “Schizophrenia” OR “Bipolar Disorder” OR “PTSD” OR “Personality Disorders”) AND (“Neuroimaging”[MeSH] OR “Magnetic Resonance Imaging” OR “fMRI” OR “Brain Connectivity” OR “Brain Mapping” OR “Amygdala” OR “Prefrontal Cortex” OR “Cerebellum”).

Esta estrategia se adaptó a los motores de búsqueda de las otras bases de datos consultadas, manteniendo la equivalencia conceptual.

Criterios de elegibilidad:

La selección se rigió por criterios de inclusión y exclusión predefinidos para minimizar el sesgo de selección.

Criterios de inclusión:

- Diseño de los estudios: estudios empíricos originales (transversales, casos y controles, cohortes), revisiones sistemáticas con metaanálisis y artículos de revisión experta con datos cuantitativos o cualitativos sobre neuroimagen.
- Población: pacientes con diagnóstico confirmado de trastornos psiquiátricos (Esquizofrenia, TLP, TEPT, Psicopatía) con historial o manifestaciones de conducta violenta o agresiva.
- Variables de interés: hallazgos derivados de neuroimagen estructural (volumetría, espesor cortical), funcional (fMRI en reposo o tarea) y de conectividad (redes neuronales, Lesion Network Mapping).
- Idioma y temporalidad: artículos en inglés o español publicados entre 2021 y 2025.

Criterios de exclusión:

- Estudios realizados exclusivamente en modelos animales sin correlato humano directo.
- Investigaciones centradas únicamente en genética o biomarcadores moleculares sin componente de neuroimagen.
- Reportes de casos aislados (n=1) o editoriales de opinión sin respaldo bibliográfico.
- Estudios que no diferenciaban claramente entre población psiquiátrica violenta y no violenta.

Proceso de selección de estudios:

El cribado se realizó en dos etapas consecutivas. En la primera, dos revisores independientes examinaron títulos y resúmenes para descartar registros irrelevantes. En la segunda, se recuperaron y evaluaron a texto completo los artículos potencialmente elegibles.

Las discrepancias sobre la inclusión (por ejemplo, la pertinencia de estudios sobre modelado normativo o revisiones metodológicas de fMRI) se resolvieron mediante consenso con un tercer revisor experto en neurociencias. El flujo de selección se documentó en un Diagrama de Flujo PRISMA 2020, registrando las razones de exclusión en cada paso.

Extracción de datos:

Para los estudios seleccionados, se usó un formulario de extracción de datos estandarizado, diseñado específicamente para esta revisión, recogiendo las siguientes variables:

- Identificación: primer autor, año de publicación y país.
- Características de la muestra: tamaño (N), diagnóstico (Esquizofrenia, TLP, Psicopatía) y clasificación del grupo violento vs. control.
- Metodología de neuroimagen: modalidad (MRI estructural, fMRI, DTI, Mapeo de lesiones), intensidad del campo magnético y paradigmas de análisis (ROI, morfometría basada en vóxeles, conectividad funcional).
- Regiones cerebrales de interés (ROIs): amígdala (y subnúcleos), hipocampo, corteza prefrontal, ínsula, cerebelo y redes frontotemporales.
- Hallazgos principales: diferencias significativas en volumen, actividad o conectividad asociadas a la agresión.

Evaluación de la calidad metodológica:

Dada la heterogeneidad de los diseños incluidos (desde estudios observacionales hasta revisiones metodológicas), se aplicaron herramientas de evaluación de calidad adaptadas:

- Para estudios observacionales y de casos y controles: escala Newcastle-Ottawa (NOS), evaluando selección, comparabilidad y exposición/resultados.
- Para revisiones sistemáticas con metaanálisis: herramienta AMSTAR-2.
- La evaluación del riesgo de sesgo se focalizó en la precisión de las medidas de neuroimagen y la validación de las conductas violentas.

Síntesis de los resultados y análisis de datos:

Debido a la diversidad clínica y la variabilidad metodológica (desde volumetría clásica hasta normative modeling), no fue factible realizar un metaanálisis estadístico global. Los hallazgos se sistematizaron mediante una síntesis narrativa cualitativa, vertebrada en tres ejes temáticos principales:

1. Arquitectura estructural: análisis de volumetría de sustancia gris (GMV), morfometría subcortical y alteraciones cerebelosas.

2. Dinámica funcional y de redes: evaluación de patrones de activación aberrante y disrupciones en la conectividad en estado de reposo (rs-fMRI).
3. Perspectiva traslacional: implicaciones del mapeo de lesiones (lesion network mapping) y la variabilidad interindividual. El análisis prioriza la caracterización de patrones transdiagnósticos del “cerebro violento”, buscando discernir entre hallazgos consistentes a nivel grupal y la heterogeneidad observada en la práctica clínica individual.

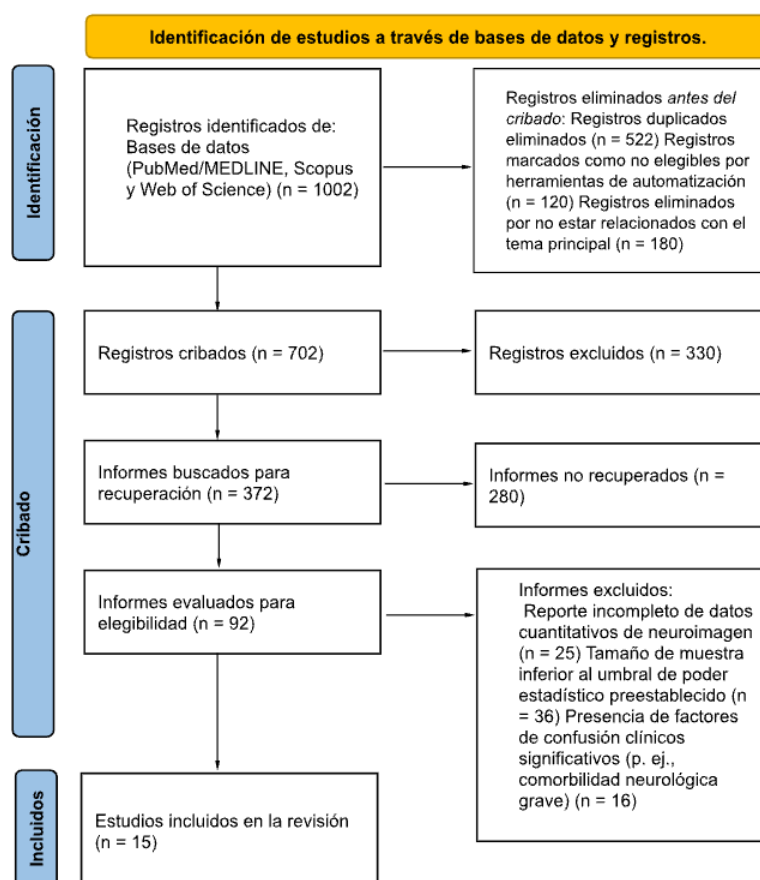
Consideraciones éticas

Dado el diseño de revisión bibliográfica basado exclusivamente en datos secundarios de dominio público, el presente estudio se encuentra exento de aprobación por comité de ética institucional. La investigación se adhirió estrictamente a los estándares internacionales de integridad científica y correcta atribución de fuentes originales.

Desarrollo

Selección de estudios:

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron búsquedas en bases de datos y registros únicamente.



Fuente: elaboración propia

En la fase de identificación, la búsqueda en fuentes electrónicas reportó 1002 registros. Tras eliminar duplicados y cribar títulos y resúmenes, se seleccionaron los artículos para evaluación a texto completo. Finalmente, 15 estudios cumplieron los criterios de elegibilidad y fueron incluidos. El detalle del proceso, incluidas las razones de exclusión, se ilustra en el Diagrama de Flujo PRISMA 2020 (Figura 1).

Características de los estudios incluidos:

Los 15 estudios incluidos fueron publicados entre el año 2021 y 2025. Metodológicamente, la muestra abarca estudios de casos y controles, cohortes transversales, análisis de conectividad basados en lesiones y metaanálisis de coordenadas. La población evaluada cubre un espectro heterogéneo de fenotipos psiquiátricos y neurológicos asociados a la violencia, incluyendo:

- Esquizofrenia y trastornos del espectro esquizofrénico (SSD): cinco estudios evaluaron específicamente subgrupos de pacientes con historial de violencia frente a pacientes no violentos y controles sanos (Haukvik et al., 2025; Gou et al., 2022; Hu et al., 2022; Durham et al., 2021; Yu et al., 2022). Un estudio adicional examinó alteraciones estructurales en déficits relacionados con el estado de ánimo en esta población (Biondi et al., 2025).
- Psicopatía y trastorno antisocial: se incluyeron estudios sobre rasgos psicopáticos en delincuentes y población general (Nummenmaa et al., 2021), así como morfometría del hipotálamo en ofensores violentos con y sin psicosis (Bell et al., 2024).
- Población pediátrica y juvenil: dos estudios analizaron dimensiones de psicopatología, rasgos de insensibilidad emocional (callous-unemotional) y agresión en niños y adolescentes (Durham et al., 2021; Hostetler et al., 2024).
- Otros trastornos y condiciones: estudios sobre Trastorno Límite de la Personalidad (TLP) (Quattrini et al., 2022), TEPT (Paraniak-Gieszczyk & Ogłodek, 2025), rasgos de personalidad hipomaníaca (Zhu et al., 2023), y un comparativo en artistas marciales sanos (Seidenbecher et al., 2023).
- Análisis de redes y lesiones: dos estudios abordaron la localización de redes cerebrales mediante mapeo de lesiones asociadas a agresión y metaanálisis de neuroimagen (Peng et al., 2025; Chen et al., 2025).

Las modalidades de neuroimagen empleadas incluyeron predominantemente Resonancia Magnética Estructural (sMRI) para análisis de volumen de sustancia gris (GMV), espesor cortical y morfometría basada en vóxeles (VBM) o superficies (SBM). Adicionalmente, se emplearon técnicas de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) y análisis de conectividad estructural y funcional.

Evaluación del riesgo de sesgo:

La calidad metodológica osciló entre moderada y alta. Las limitaciones más frecuentes fueron los tamaños muestrales reducidos en subgrupos específicos (ej. ofensores violentos con esquizofrenia) y la heterogeneidad en las definiciones operativas de “violencia”. No se detectaron sesgos críticos que impidieron la síntesis.

Resultados de los estudios individuales:

Los hallazgos se presentan agrupados según la modalidad de neuroimagen y el dominio neurobiológico evaluado.

Hallazgos estructurales cerebrales:

Las alteraciones en la estructura cerebral se reportaron en 13 de los 15 estudios, destacando la afectación de estructuras subcorticales y redes frontotemporales.

Complejo amigdalino e hipocampo: Hu et al. (2022), reportaron una reducción significativa en el volumen de núcleos específicos de la amígdala (central, cortical, accesorio basal y basal) en pacientes con esquizofrenia y conducta violenta comparados con no violentos. Paralelamente, Paraniak-Gieszczyk y Ogłodek (2025), observaron que la duración del TEPT correlaciona negativamente con el volumen del hipocampo y la amígdala. En psicopatía, (Nummenmaa et al.) describieron alteraciones volumétricas límbicas asociadas a la psicopatía tanto en ofensores como en población general.

Regiones frontales y prefrontales: Gou et al. (2022), identificaron déficits en la red frontotemporal, específicamente adelgazamiento cortical en el giro temporal superior y regiones prefrontales en ofensores violentos con esquizofrenia. En población juvenil, (Hostetler et al.) hallaron que el volumen y superficie de la corteza cingulada anterior se asocia positivamente con rasgos de insensibilidad emocional, mientras que la relación con la corteza orbitofrontal medial varía según la edad y el subtipo de agresión. Yu et al. (2022), usando machine learning, identificaron que el espesor del surco temporal superior derecho, el espesor parietal inferior y el volumen del polo frontal izquierdo son predictores clave de violencia en esquizofrenia.

Hipotálamo: Bell et al. (2024), reportaron volúmenes reducidos en subunidades hipotalámicas anteriores y posteriores en ofensores violentos con trastornos psicóticos y alta psicopatía, sugiriendo un rol regulador del hipotálamo más allá de la respuesta al estrés.

Desviaciones normativas: Haukvik et al. (2025), aplicaron modelos normativos, demostrando que individuos con trastornos del espectro esquizofrénico e historia de violencia exhiben desviaciones extremas en el espesor cortical global y volúmenes subcorticales comparados con trayectorias normativas.

Otros hallazgos: Seidenbecher et al. (2023), encontraron que artistas marciales (agresión controlada) presentaban mayor volumen de sustancia gris en el giro frontal superior y corteza cingulada anterior frente a controles, contrastando con las reducciones en agresión patológica. Zhu et al. (2023), asociaron el rasgo de personalidad hipomaniaca con mayor volumen en la corteza orbitofrontal lateral izquierda.

Hallazgos funcionales cerebrales:

Los estudios que incluyeron medidas funcionales destacaron la activación aberrante en circuitos de recompensa y control inhibitorio.

Activación relacionada con tareas: Zhu et al. (2023), observaron mediante fMRI una mayor activación en el estriado ventral durante la anticipación de recompensas monetarias en individuos con altos rasgos de hipomanía, lo cual predijo mayor agresión física.

Redes de agresión: Chen et al. (2025), mediante una síntesis a gran escala, identificaron una red de anormalidad funcional en la agresión que comprende la ínsula, el giro temporal superior y la corteza cingulada, con una superposición significativa con la red de prominencia (salience network)

Hallazgos de conectividad cerebral:

El análisis de conectividad reveló disfunciones en la integración de redes neuronales a gran escala.

Mapeo de Lesiones (Lesión Network Mapping): Peng et al. (2025), demostraron que lesiones cerebrales focales asociadas a agresión, aunque dispersas anatómicamente, mapean a una red funcional común conectada positivamente con estructuras límbicas y negativamente con la corteza prefrontal dorsolateral.

Triple Red en TLP: Quattrini et al. (2022), reportaron conectividad estructural aberrante dentro y entre el sistema de “Triple Red” (Red de Modo Por Defecto, Red de Prominencia y Red Ejecutiva Central) en pacientes con TLP, correlacionando estas alteraciones con la desregulación conductual y la impulsividad.

Conectividad Funcional en Agresión: Chen et al. (2025), corroboraron hipoconectividad funcional dentro de la red de modo por defecto y la red frontoparietal en individuos agresivos.

Tabla 1. Descripción de los estudios

Autor (Año)	Diseño del Estudio	Población / Muestra	Modalidad de Neuroimagen	Hallazgos Principales (Estructurales, Funcionales y Conectividad)
Huet al. (2022)	Casos y Controles	Esquizofrenia (SCZ) con (n=40) vs. sin violencia (n=26) vs. Controles (n=28)	sMRI (Volumetría)	Reducción significativa del volumen en núcleos de la amígdala (central, cortical, accesorio basal y basal) en el grupo de violencia.
Gou et al. (2022)	Casos y Controles	SCZ + Violencia (Ofensores)	sMRI (Espesor Cortical)	Déficits estructurales en la red frontotemporal: adelgazamiento en giro temporal superior y regiones prefrontales asociado a rasgos psicopáticos.
Yu et al. (2022)	Machine Learning / Transversal	SCZ Masculinos con/ sin violencia	sMRI (VBM/SBM)	Predictores de violencia: Reducción de espesor en surco temporal superior derecho y parietal inferior; menor volumen en polo frontal izquierdo.
Haukvik et al. (2025)	Modelado Normativo	Espectro Esquizofrénico (SSD) + Violencia	sMRI (Normative Modeling)	Los pacientes violentos mostraron desviaciones extremas negativas en el espesor cortical global y volúmenes subcorticales comparados con la norma.
Biondi et al. (2025)	Transversal	Esquizofrenia (Déficits relacionados con el ánimo)	sMRI	Alteraciones estructurales en circuitos de regulación emocional que se solapan con fenotipos agresivos/ impulsivos.
Bell et al. (2024)	Casos y Controles	Ofensores violentos con (n=38) y sin psicosis vs. Controles	sMRI (Volumetría)	Volúmenes reducidos en subunidades hipotalámicas (anterior y posterior) asociados a violencia y alta psicopatía.
Nummenmaa et al. (2021)	Transversal	Ofensores criminales y población general	sMRI (VBM)	La psicopatía se asoció con densidades de sustancia gris reducidas en el sistema límbico y regiones paralímbicas.
Quattrini et al. (2022)	Transversal	Trastorno Límite de la Personalidad (TLP)	DTI (Conectividad Estructural)	Conectividad aberrante intra e inter-redes en el sistema de "Triple Red" (Modo por Defecto, Prominencia y Ejecutiva Central).
Paraniak-Gieszyk & Ogłodek (2025)	Correlacional	Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT)	sMRI	La duración del trauma/TEPT correlaciona negativamente con el volumen del hipocampo y la amígdala.
Chen et al. (2025)	Meta-análisis y Mapeo de Redes	Agregado de 91 estudios (Rasgos y Agresión provocada)	fMRI / VBM (Network Mapping)	Identificación de una "Red de Agresión": Implica ínsula, giro temporal superior y cingulado. Gran superposición con la Red de Prominencia (Salience Network).
Peng et al. (2025)	Mapeo de Redes de Lesiones	Pacientes con lesiones cerebrales y agresión	Lesion Network Mapping	Las lesiones causantes de agresión mapean a una red común con conectividad funcional positiva a estructuras límbicas y negativa a la corteza prefrontal dorsolateral.

Autor (Año)	Diseño del Estudio	Población / Muestra	Modalidad de Neuroimagen	Hallazgos Principales (Estructurales, Funcionales y Conectividad)
Zhu et al. (2023)	Correlacional	Rasgos de personalidad hipomaniaca	fMRI (Tarea) / sMRI	Mayor volumen en OFC lateral izquierda. Hiperactivación del estriado ventral durante anticipación de recompensa predice agresión física.
Hostetler et al. (2024)	Transversal	Jóvenes (Rasgos de insensibilidad emocional - CU)	sMRI	Volumen y superficie de la corteza cingulada anterior asociados positivamente con rasgos CU. Relación variable en OFC medial.
Durham et al. (2021)	Cohorte (ABCD Study)	Niños (9-10 años)	sMRI	Asociaciones inversas generalizadas entre el volumen de sustancia gris y dimensiones de psicopatología (incluyendo conducta).
Seidenbecher et al. (2023)	Casos y Controles	Artistas Marciales (Agresión controlada) vs. Controles	sMRI (VBM/SBM)	Aumento de sustancia gris en giro frontal superior y corteza cingulada anterior (patrón inverso a la agresión patológica).

Fuente: elaboración propia

Conclusión

A partir de esta revisión sistemática, podemos afirmar que la conducta violenta en pacientes psiquiátricos no es un hecho fortuito ni aislado, sino que responde a un sustrato neurobiológico transdiagnóstico bien definido, caracterizado por alteraciones concretas en la arquitectura, el funcionamiento y la conectividad del cerebro.

En el plano estructural, la evidencia converge hacia un modelo de “doble fallo” neuroanatómico. Por un lado, vemos una afectación constante en las estructuras límbicas y subcorticales (como la amígdala, el hipocampo y el hipotálamo), que son las encargadas de procesar las emociones y generar impulsos. Por otro lado, existe un déficit claro en el volumen y el espesor de las regiones corticales frontotemporales (corteza orbitofrontal, cingulada anterior y prefrontal dorsolateral), cuya función es ejercer el control inhibitorio y regular la conducta. Lo más relevante es que esta morfología aberrante parece trascender el diagnóstico psiquiátrico primario (ya sea esquizofrenia, psicopatía o trastornos de personalidad), lo que sugiere que la violencia constituye, en sí misma, un fenotipo neural distintivo.

Si cambiamos el foco hacia la conectividad, el “cerebro violento” se define por una desintegración de las redes neuronales a gran escala. Los estudios analizados muestran una comunicación disfuncional en el sistema de la “Triple Red” (Red de Modo por Defecto, Red de Prominencia y Red Ejecutiva Central). Específicamente, detectamos una incapacidad de la Red de Prominencia para gestionar los recursos entre el procesamiento interno y las demandas del entorno, sumada a una desconexión funcional de las áreas prefrontales, que fallan al intentar ejercer un control “top-down” sobre la reactividad del sistema límbico.

Asimismo, el uso de nuevas tecnologías como el mapeo de lesiones y el machine learning nos indica que estas alteraciones no son estáticas. Existen desviaciones del neurodesarrollo, observables ya desde la infancia y la adolescencia (como los rasgos de insensibilidad emocional), que permiten prever conductas agresivas en la adultez. El hecho de que los algoritmos actuales puedan predecir la violencia basándose puramente en la morfometría cerebral subraya el inmenso potencial de estas medidas como biomarcadores objetivos de riesgo.

En definitiva, la violencia patológica puede entenderse como el resultado de un desequilibrio estructural y funcional: un pulso perdido entre unos sistemas de impulso hiperactivos o desregulados y unos sistemas de control hipoactivos o inmaduros. Estos hallazgos marcan la hoja de ruta hacia una psiquiatría de precisión, donde las intervenciones terapéuticas no se limiten a reducir síntomas generales, sino que apunten a la neuromodulación específica de los circuitos implicados en la regulación de la agresión.

Referencias

- Bell, C., Rokicki, J., Tesli, N., Gurholt, T. P., Hjell, G., Fischer-Vieler, T., & Haukvik, U. K. (2024). Hypothalamic subunit volumes and relations to violence and psychopathy in male offenders with or without a psychotic disorder. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. <https://doi.org/10.1007/00406-023-01725-4>
- Biondi, M., Marino, M., Mantini, D., & Spironelli, C. (2025). Brain structural alterations underlying mood-related deficits in schizophrenia. *Biomedicines*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/biomedicines13030736>
- Blackman, G., Neri, G., Al-Doori, O., Teixeira-Dias, M., Mazumder, A., Pollak, T. A., & Bhattacharyya, S. (2023). Prevalence of neuroradiological abnormalities in first-episode psychosis: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 80(10), 1047-1054. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2023.2225>
- Canario, E., Chen, D., & Biswal, B. (2021). A review of resting-state fMRI and its use to examine psychiatric disorders. *Psychoradiology*, 1(1), 42-53. <https://doi.org/10.1093/psyrad/kkab003>
- Chen, Z., Ding, Y., Liu, Y., Lang, B., & Guo, W. (2025). Brain network localization of structural and functional abnormality associated with aggression. *Translational Psychiatry*, 15. <https://doi.org/10.1038/s41398-025-03289-8>
- Chu, J., Zheng, K., & Yi, J. (2022). Aggression in borderline personality disorder: A systematic review of neuroimaging studies. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 113. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2021.110472>
- Durham, E. L., Jeong, H. J., Moore, T. M., Dupont, R. M., Cardenas-Iniguez, C., Cui, Z., & Taylor, J. H. (2021). Association of gray matter volumes with general and specific dimensions of psychopathology in children. *Neuropsychopharmacology*, 46(13), 2261-2270. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01139-9>

- Gou, N., Lu, J., Zhang, S., Liang, X., Guo, H., Sun, Q., & Wang, X. (2022). Structural deficits in the frontotemporal network associated with psychopathic traits in violent offenders with schizophrenia. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.846838>
- Haukvik, U. K., Wolfers, T., Tesli, N., Bell, C., Hjel, G., Fischer-Vieler, T., & Westlye, L. T. (2025). Individual-level deviations from normative brain morphology in violence, psychosis, and psychopathy. *Translational Psychiatry*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41398-025-03296-9>
- Hostetler, N., Tavares, T. P., Ritchie, M. B., Oliver, L. D., Chen, V. V., Greening, S., & Finger, E. C. (2024). Prefrontal cortex structural and developmental associations with callous-unemotional traits and aggression. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54359-2>
- Hu, H., Liu, F., Liu, L., Mei, Y., Xie, B., Shao, Y., & Zhao, J. (2022). *Smaller amygdala subnuclei volume in schizophrenia patients with violent behaviors*. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1207078/v1>
- Klaus, J., & Schutter, D. J. L. G. (2024). Cerebellar roots of aggression in violent psychopathic offenders: Evidence from structural neuroimaging studies. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2023.101333>
- Miranda, L., Paul, R., Pütz, B., Koutsouleris, N., & Müller-Myhsok, B. (2021). Systematic review of functional MRI applications for psychiatric disease subtyping. *Frontiers in Psychiatry*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.665536>
- Nummenmaa, L., Lukkarinen, L., Sun, L., Putkinen, V., Seppälä, K., Karjalainen, T., & Tiihonen, J. (2021). Brain basis of psychopathy in criminal offenders and general population. *Cerebral Cortex*, 31(9), 4104-4114. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhab072>
- Paraniak-Gieszczyk, B., & Ogłodek, E. A. (2025). Impact of post-traumatic stress disorder duration on volumetric and microstructural parameters of the hippocampus, amygdala, and prefrontal cortex: A multiparametric magnetic resonance imaging study with correlation analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/jcm14207242>
- Peng, S., Schaper, F. L. W. V. J., Cohen-Zimmerman, S., Miller, G. N., Jiang, J., Rouhl, R. P. W., & Fox, M. D. (2025). Mapping lesion-related human aggression to a common brain network. *Biological Psychiatry*, 97(12), 1175-1185. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2024.10.022>
- Quattrini, G., Pievani, M., Jovicich, J., Magni, L. R., & Rossi, R. (2022). Structural connectivity of the “Triple Network” in borderline personality disorder: Relations with impulsivity and emotional dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 302, 367-375. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.01.099>
- Roalf, D. R., Figue, M., & Oathes, D. J. (2024). Elevating the field for applying neuroimaging to individual patients in psychiatry. *Translational Psychiatry*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41398-024-02803-8>
- Seidenbecher, S., Schöne, M., Kaufmann, J., Schiltz, K., Bogerts, B., & Frodl, T. (2023). Neuroanatomical correlates of aggressiveness: A case-control voxel- and surface-based morphometric study. *Brain Structure and Function*, 229(1), 31-46. <https://doi.org/10.1007/s00429-023-02721-3>

Yu, T., Pei, W., Xu, C., Zhang, X., & Deng, C. (2022). Prediction of violence in male schizophrenia using sMRI, based on machine learning algorithms. *BMC Psychiatry*, 22. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04335-1>

Zhu, W., Chen, X., Wu, J., Li, Z., Im, H., Chen, S., & He, Y. (2023). Neuroanatomical and functional substrates of the hypomanic personality trait and its prediction on aggression. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 23(3). <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2023.100397>

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.