

# UNA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA PSICOPATÍA Y DEL COMPORTAMIENTO ANTISOCIAL DESDE LA NEUROPSICOLOGÍA

Marta Zubiaur González.

Doctora en Psicología y Profesora Titular de la Universidad de León\*

**Resumen:** El desarrollo de las neurociencias durante las últimas décadas, a través de una serie de técnicas de registro (neuroimagen y electroencefalografía), ha supuesto un gran avance en el conocimiento de la neuroanatomía y del funcionamiento cerebral. En los últimos años ha habido un especial interés en estudiar la neurobiología de los trastornos de personalidad y, más concretamente, los trastornos relacionados con la psicopatía y los comportamientos agresivos y antisociales. En esta comunicación se hace una revisión desde la neuropsicología, sin pretender ser exhaustiva, de las últimas investigaciones sobre este tema. Finalmente se analizan los límites metodológicos y se extraen conclusiones desde el punto de vista psicológico.

**Palabras clave:** *Psicopatía. Trastorno de personalidad antisocial. Neurociencias. EEG. Neuroimagen.*

**Abstract:** The development of the neurosciences during the last decades, through a series of registration techniques (neuroimaging and electroencephalography), has supposed a great advance in the knowledge of the brain neuroanatomy and functioning. In the last years there has been a special interest to study the neurobiology of the disorders of personality and, more concretely, the disorders related to psychopathy and aggressive and antisocial behaviors. In this communication a review is made from the neuropsychology, without trying to be exhaustive, of the last investigations on this topic. Finally the methodological limits are analyzed and conclusions are extracted from the psychological vision.

**Keywords:** *Psychopath. Antisocial personality disorder. Neurosciences. EEG. Neuroimaging.*

---

\* El presente trabajo se enmarca, entre otros, en el proyecto de investigación DER2013-47511-R (Ministerio de Economía y Competitividad) y en otro actualmente en proceso de evaluación (Junta de Castilla y León), de los que es investigador el Prof. Dr. Miguel Díaz y García Conlledo y de cuyo equipo de investigación formo parte.

## **Introducción**

Con el presente trabajo se pretende una modesta exposición de experiencias de investigación de la neuropsicología por si pudieran ser de alguna utilidad en el debate jurídico-penal, poniendo además de relieve lo que se estiman limitaciones de esas investigaciones y de la capacidad de generalización de sus resultados. Probablemente esto último confirma la tesis, por lo que alcanzo a ver ampliamente compartida, de que, si bien las aportaciones de las neurociencias deben ser tenidas en cuenta por las ciencias penales, no resultan en modo alguno determinantes de los fines y orientaciones del Derecho penal.

La complejidad de la violencia humana en todas sus formas, su naturaleza multidimensional, así como sus terribles consecuencias sociales, hace que sea un campo de estudio especialmente importante e interesante para la sociedad y la comunidad científica.

Una de las definiciones que mayor consenso consiguen sobre la agresión es la planteada por Berkowitz, en 1993, quien la considera como una forma de conducta que pretende herir física o psicológicamente a alguien (García-Forero, Gallardo-Pujol, Maydeu-Olivares, y Andrés-Pueyo, 2009).

La agresividad forma parte de nuestro repertorio comportamental, constituye una respuesta adaptativa que los seres humanos utilizan ante las amenazas externas como estrategia de afrontamiento, y esto es algo que compartimos con el resto de los animales (Samper, Aparici y Mestre, 2006; Bonilla y Fernández Guinea, 2006); sin embargo la agresividad humana, en ocasiones, se proyecta contra los demás con ánimo de producir alteración de su integridad, aunque la situación no exija ninguna necesidad de defensa. Y es que, como comenta Amarista (2008), el ser humano es la especie más agresiva y más cruel que ha poblado la tierra. En estas situaciones los individuos pueden verse involucrados en acciones que van en contra de las normas impuestas por la sociedad, demostrando comportamientos antisociales y delictivos.

En muchos casos, estos comportamientos violentos denotan patologías como el trastorno de personalidad antisocial o la psicopatía, las cuales, estando relacionadas, no son lo mismo (Wahlund y Kristiansson, 2009; López Miguel, Núñez Gaitán, 2008, Blair, 2006).

El Trastorno de Personalidad Antisocial (TPA) es una alteración de la personalidad que, siguiendo el DMS-IV-TR (APA, 2002), se caracteriza por manifestar un patrón general de desprecio y violación de los derechos de los demás que comienza en la infancia o principio de la adolescencia y continúa en la edad adulta. Su definición, según está contemplada en el DSM-IV-TR (APA, 2002), se basa fundamentalmente en una serie de comportamientos, como podemos apreciar en la tabla 1.

Tabla 1: Características del Trastorno de Personalidad Antisocial del DMS-IV-TR

<p><b>A.</b> manifestar un patrón general de desprecio y violación de los derechos de los demás presenta desde la edad de 15 años, como lo indican tres (o más) de los siguientes ítems:</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fracaso para adaptarse a las normas sociales en lo que respecta los comportamientos impulsivos, sin reparar en el comportamiento legal, como lo indica el perpetrar repetidamente actos que son motivo de detención</li> <li>2. deshonestidad, indicada por mentir repetidamente, utilizar un alias, estafar a otros para obtener un beneficio personal o por placer</li> <li>3. impulsividad o incapacidad para planificar el futuro</li> <li>4. irritabilidad y agresividad, indicados por peleas físicas repetidas o agresiones</li> <li>5. despreocupación imprudente por su seguridad o la de los demás</li> <li>6. irresponsabilidad persistente, indicada por la incapacidad de mantener un trabajo con constancia o de hacerse cargo de obligaciones económicas</li> <li>7. falta de remordimientos, como lo indica la indiferencia o la justificación de haber dañado, maltratado o robado a otros</li> </ol>
<p><b>B.</b> El sujeto tiene al menos 18 años.</p>
<p><b>C.</b> Existen pruebas de un trastorno disocial que comienza antes de la edad de 15 años</p>

Por otro lado, la psicopatía es una patología que ha recibido distintos nombres a lo largo de la historia, siendo Pinel, en 1801, el primer autor en identificarla, como “manía sin delirio”, para referirse a personas cuyas respuestas emocionales eran inusuales y presentaban furias impulsivas, permaneciendo intacta su capacidad de razonamiento (Khiel 2006, Blair, 2006). La psicopatía fue específicamente incluida en el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales hasta que fue consolidado en su tercera y subsecuentes ediciones como Desorden de Personalidad Antisocial (Anderson y Kiehl, 2012, Blair, 2006). Pero el TPA se centra en los resultados, está

definido solamente por comportamientos antisociales observables y, sin embargo, la psicopatía, además, hace referencia a déficits emocionales y de personalidad, como la ausencia de remordimientos, falta de empatía y sinceridad, afectos superficiales, irresponsabilidad e impulsividad (Calzada-Reyes, Álvarez-Amador, Galán-García y Valdés-Sosa, 2013).

Hare, en 1991, elabora una escala de estimación compuesta por 20 ítems, denominada *Psychopathy Checklist Revised* (PCL-R), en la que se incluyen dos factores que conforman la psicopatía (como rasgo de personalidad y como comportamiento y estilo de vida), y que se exponen en la tabla 2. Esta lista supone un buen instrumento para poder distinguir a los psicópatas de aquellos que no lo son (López Miguel y Núñez Gaitán, 2009)

Solo una tercera parte de los sujetos diagnosticados con TPA reúnen los criterios de la psicopatía, mientras que el 90 % de los sujetos con psicopatía muestran comportamientos antisociales. Es más, el diagnóstico de psicopatía, a diferencia de la TPA, es un predictor relativamente fuerte de reincidencia violenta. (Serin y Amos, 1995).

Tabla 2: Factores que componen la psicopatía (Hare, 1991)

Factor 1. Personalidad	Factor II. Desviación social
1. Locuacidad/encanto superficial 2. Grandioso sentimiento de autovalía 4. Mentira patológica 5. Manipulador 6. Falta de remordimiento/culpa 7. Afecto superficial 8. Crueldad/falta de empatía 16. No acepta responsabilidad de sus actos	3. Necesidad de estimulación 9. Estilo de vida parásito 10. Escaso autocontrol 12. Precocidad en mala conducta 13. Sin metas realistas 14. Impulsividad 15. Irresponsabilidad 18. Delincuencia juvenil 19. Revocación de la libertad condicional
Ítems adicionales que no pertenecen a los factores	
11. Conducta sexual promiscua 17. Muchas relaciones maritales breves 20. Versatilidad delictiva	

El comportamiento antisocial es un fenómeno muy amplio que incluye robos, engaños, conductas impulsivas, ultrajes y violencia entre sus diferentes manifestaciones, lo que constituye el núcleo de la delincuencia violenta, cuyas consecuencias se traducen

en una grave preocupación social en la actualidad. Su origen y desarrollo supone la interacción de factores de muy diversa índole (psico-sociales, biológicos, genéticos, ambientales, etc.). Conocer los mecanismos que los causan, así como también detectar precozmente a los individuos con riesgo de presentarlos, es un reto que se está abordando desde las diferentes disciplinas implicadas en su estudio.

Si admitimos que puede haber factores neurofisiológicos implicados en la agresividad humana es normal plantearse si existen diferencias entre el cerebro de las personas que se comportan violentamente del de aquellas que no lo hacen.

El desarrollo de las neurociencias durante las últimas décadas, a través de en una serie de técnicas de registro de la actividad cerebral (neuroimagen y electroencefalografía), ha supuesto un gran avance en el conocimiento de la neuroanatomía y del funcionamiento cerebral (Fernández, Méndez, Homero, Ortiz y López-Ibor, 2010; Desfilis, 2012). En los últimos años ha habido un especial interés en estudiar la neurobiología de los trastornos de personalidad y, más concretamente, los trastornos relacionados con la psicopatía y los comportamientos agresivos y antisociales, como veremos a continuación.

### **Estudios realizados con Electroencefalograma (EEG).**

El EEG es una técnica de análisis de actividad cerebral descubierta por Berger en 1929 (Romano-Micha, Heinze y Sánchez de la Barquera, 1994), quien tenía interés en descubrir los correlatos fisiológicos de los síndromes psiquiátricos. A partir de ahí se va desarrollando gradualmente como instrumento diagnóstico de los trastornos neurológicos centrales.

Muchos trabajos han utilizado esta técnica para analizar y profundizar en los sustratos neurológicos de las patologías violentas. En una revisión de 1500 presuntos psicópatas, la anomalía predominante en el EEG fue la presencia de actividad de ondas delta y theta (Ellingson, 1954). Hill y Pond (1952) y Bach-y-Rita, Lion, Climent y Ervin (1971) observaron anomalías en el EEG del 50% de los sujetos de una muestra amplia de delincuentes violentos, donde se apreciaba una actividad excesiva de onda lenta. Forssman y Frey (1953) observaron que jóvenes con problemas de conductas antisociales presentaban dificultades para mantener los niveles normales de *arousal* (activación psicofisiológica) durante la grabación del EEG. Estos hallazgos llevaron a

Hare (1970) a formular la teoría del Bajo Arousal, según la cual, los niveles bajos de activación llevan a estas personas a buscar constantemente nuevos estímulos (hay hambre de estimulación), lo cual explicaría la impulsividad, agresividad y el deseo de inmediata gratificación que manifiestan los sujetos antisociales.

En un principio los estudios fueron cualitativos, centrados en la interpretación visual de los mapas topográficos; sin embargo la tecnología ha avanzado permitiendo un análisis computerizado cuantitativo mucho más detallado.

Lindberg, Tani, Virkkunen, Porkka-Heiskanen, Appelberg, Naukkarinen y Salmi, en 2005, encontraron en un grupo de 16 homicidas violentos con TPA a través del EEG, un decremento en las ondas alfa y un aumento de las ondas delta y theta, principalmente en la región occipital, apoyando así la teoría del Bajo Arousal. Según estos autores, otra posible explicación de esta lentitud del EEG podría ser el Retraso en la Maduración, propuesta por Hill y Watterson en 1942, según la cual, en las áreas central y occipital se da una disminución de las ondas delta y theta durante la niñez y se estabiliza en la etapa adulta y, sin embargo la onda alfa sigue un desarrollo en *U* invertida, aumentando desde los 6 años a los 24 y disminuyendo posteriormente.

Se han realizado diversos estudios intentando buscar un posible sustrato neurológico del TPA. Así, Calzada-Reyes y Álvarez-Amador (2009) han comparado delincuentes violentos diagnosticados con TPA y delincuentes sin dicho trastorno, observándose anomalías en EEG (excesiva actividad de onda lenta) más severas en los diagnosticados con TPA, pero sin presentar diferencias significativas entre los grupos; estos autores llegaron a la conclusión de que las anomalías mencionadas estaban relacionadas con los comportamientos violentos más que con el diagnóstico de trastorno antisocial. Fundamentalmente estos déficits se encuentran en las regiones corticales temporal y frontal, siendo más pronunciadas en el grupo con TPA, lo que demuestra la importancia de la disfunción de esas zonas corticales en el diagnóstico de este trastorno. El lóbulo frontal juega un papel importante en las funciones ejecutivas (anticipación, planificación, selección de objetivos, *feedback*, y terminación de actividades propuestas (Blair, 2006; Calzada, Álvarez-Amador, Galán y Valdés, 2012) que son importantes para la selección y control de conductas relevantes socialmente. El lóbulo temporal participa en procesos superiores cognitivos, sensoriales y afectivos, si estas áreas no funcionan correctamente una persona puede actuar de forma impulsiva e inapropiada.

La falta de habilidad para actuar de forma civilizada a menudo termina en un aumento de la criminalidad (Brower y Price, 2001).

Los estudios realizados con psicópatas, tienen la ventaja de enfrentarse a una muestra más homogénea, al tratarse de un diagnóstico más preciso y específico. Calzada, Álvarez-Amador, Galán y Valdés (2013) comparan delincuentes violentos diagnosticados de psicópatas con aquellos que no lo son, y encuentran diferencias significativas en lo referente al aumento de la actividad beta en la región izquierda temporo-parieto-occipital, y en la región derecha occipital, y disminución de la actividad alpha en el área central- temporal izquierda y parieto-central, en el grupo con psicopatía.

Estos resultados apoyan la hipótesis de que las áreas fronto-temporal del cerebro, incluyendo las regiones cortical y subcortical, contribuyen a la red paralímbica que, funcional y estructuralmente, está alterada en los psicópatas. Las disfunciones de este sistema juegan un importante papel en la etiopatogenia de la psicopatía (Kiehl, 2006). Por un lado, los déficits del córtex frontal en funciones cognitivas ejecutivas pueden aumentar el riesgo de agresión conduciendo a, 1), reacciones erróneas de amenaza y hostilidad en situaciones de conflicto, 2), incapacidad de generar soluciones socialmente aceptables en respuesta a situaciones de ira, 3), falta de habilidad para ejecutar acciones para evitar una interacción agresiva, o, 4), pobre control conductual de pensamientos hostiles y sentimientos negativos.

Por otro lado, una disfunción del lóbulo temporal puede afectar a comportamientos sexuales, percepciones visuales, reconocimiento de caras familiares, percepción de expresiones emocionales, e incluso a la autopercepción del “ego”, acompañado de fenómenos de despersonalización (Calzada, Álvarez-Amador, Galán, Valdés, 2013).

### **Estudios realizados con Neuroimagen**

El desarrollo alcanzado en las últimas décadas por las nuevas técnicas de neuroimagen ha supuesto un gran avance en el estudio estructural y funcional del cerebro. El SPECT o tomografía computerizada de emisión monofotónica, la tomografía por emisión de positrones o PET, la MRI o imagen de resonancia magnética y la fMRI o funcional MRI, permiten examinar las disfunciones del cerebro con imágenes de alta precisión y sensibilidad. Esta nueva posibilidad de ver el cerebro “en

acción” ha ampliado nuestro conocimiento del circuito neuronal inherente a la regulación emocional y sus comportamientos asociados.

Raine, Lenz, Bhirle, LaCasse y Colletti (2000) empleando resonancia magnética estructural en una muestra de 21 pacientes psicopáticos, encontraron que mostraban una reducción del 11% de la sustancia gris de la corteza prefrontal, sin que hubiera ninguna otra lesión cerebral. Pudiendo ser una de las causas del bajo arousal y de los problemas de autocontrol que caracterizan a la conducta antisocial y psicopática. Posteriormente, Yang, Raine, Lencz, Bihrlle, LaCasse, y Colletti, en 2005, encontraron que esta disminución de materia gris se producía solo en determinados subtipos de psicopatía, concretamente, en aquellos conocidos como psicópatas “sin éxito o fracasados”, desde el punto de vista de manifestar falta de socialización y comportamientos criminales.

Bufkin y Luttrell, en 2005, revisan las investigaciones realizadas delincuentes antisociales agresivos y violentos, usando técnicas funcionales (SPECT y PET) y estructurales (MRI) de neuroimagen, y encuentran 4 patrones estables: a) la disfunción prefrontal esta asociada a historias de comportamientos agresivos y/o violentos; b) la disfunción del lóbulo temporal, particularmente en la actividad medio-temporal (subcortical) del lado izquierdo, está asociada a agresión y/o violencia; c) el balance relativo de actividad entre el córtex prefrontal y las estructuras subcorticales está asociado a agresión impulsiva y/o violencia; y d) el circuito neuronal subyacente a la regulación de la emoción y sus comportamientos asociados es muy complejo.

Más recientemente, en 2009, Wahlund y Kristiansson, llevan a cabo una revisión de estudios sobre psicópatas que utilizan estas técnicas de neuroimagen, y concluyen que, desde el punto de vista estructural, se observan diferencias en el tejido cerebral del lóbulo frontal, el lóbulo temporal, cuerpo calloso y amígdala en individuos antisociales y psicópatas en comparación con los grupos control; desde el punto de vista funcional, numerosos estudios realizados con PET muestran un metabolismo de la glucosa más bajo en el lóbulo temporal y frontal de pacientes violentos.

La investigación actual en neuroimagen ha contribuido al desarrollo de dos teorías neurobiológicas predominantes de la psicopatía: Blair (2006) y Kiehl (2006). Ambas teorías implican componentes del sistema límbico, una red de regiones del cerebro que gobierna la expresión de las emociones.



El modelo de Blair enfatiza principalmente en una disfunción de la amígdala conducente al desarrollo de la psicopatía. La amígdala es esencial para procesar la información socialmente relevante, siendo fundamental para formar asociaciones entre indicaciones del medio, estados afectivos y activación de circuitos básicos de amenaza. La perturbación de este sistema podría, en parte, relacionarse con el comportamiento socialmente inadecuado que muestran algunos individuos violentos, así como su incapacidad de reconocer y evaluar correctamente ciertos estímulos sociales que pueden dar lugar a conflictos.

El modelo de Kiehl sobre la disfunción paralímbica describe anormalidades más extensamente distribuidas por el cerebro de los psicópatas que el modelo de Blair. El sistema paralímbico hace referencia a las estructuras límbicas primarias y a esta red extensa de regiones cerebrales que proporcionan una transición desde estructuras subcorticales a las más altas regiones neocorticales.

En cierta forma, podría considerarse que los psicópatas sufren dificultades para conectar las áreas cerebrales cognitivas y emocionales (Alcázar, Verdejo y Bouso, 2008).

### **Limitaciones metodológicas de las investigaciones neuropsicológicas presentadas**

Desde luego no cabe duda de la importancia de las investigaciones aquí presentadas y de los avances que han supuesto para el conocimiento de la psicopatía y de los trastornos antisociales. No obstante, desde el punto de vista metodológico muchas de ellas presentan limitaciones que hacen que tomemos con cierta cautela las conclusiones alcanzadas.

En primer lugar, cabe señalar la dificultad de conseguir muestras homogéneas que permitan generalizar los resultados. Tratándose de personas con trastornos de personalidad y comportamientos delictivos y criminales, la gran cantidad de factores difíciles de controlar relacionados con su vida, su familia, sus circunstancias personales, su educación, nivel intelectual, situación socioeconómica, edad, etc.; a lo que se unen las adicciones, medicamentos, enfermedades, etc., todo lo cual hace que las muestras sean tan heterogéneas que resulta difícil llegar a resultados generalizables a partir de ellas.

En muchos casos los sujetos presentan otro trastorno asociado (*borderline*, déficit de atención, esquizofrenia u otros) que complica su diagnóstico.

Esto es, no hay dos psicópatas iguales, lo que hace más difícil extraer conclusiones específicas de estos trastornos.

En segundo lugar, hay cierta confusión en la comunidad científica entre los diversos tipos de trastornos relacionados con la agresividad, así como hay diversos instrumentos para medirlos. Por otro lado, existen distintos grados de psicopatía e incluso diversos subtipos de psicopatías, por lo que la comparación de resultados entre unos trabajos y otros se tiene que hacer con bastante cautela (Blair, 2006; Anderson y Kiehl, 2012).

## **Conclusiones**

Pese a las limitaciones descritas, es evidente que la neurociencia aporta conocimientos relevantes sobre el sustrato neurobiológico de los trastornos antisociales.

Es probable la existencia de una aportación genética que contribuye a un anormal funcionamiento emocional que está en la base de estos desórdenes. A su vez, esta disfunción emocional conduce a los individuos a aprender comportamientos antisociales para resolver situaciones conflictivas. Las variables sociales tienen probablemente una gran influencia favoreciendo elecciones de conductas alternativas a los comportamientos antisociales, o empujando a la delincuencia.

Por otro lado tampoco está claro si la actividad cerebral presentada, así como las disfunciones cerebrales, son causa o efecto de este tipo de trastornos. Los datos apuntan a que existe una gran plasticidad del Sistema Nervioso durante la segunda década de la vida, de forma que las experiencias vividas en los diferentes contextos en los que se desarrollan los adolescentes son de gran importancia para su desarrollo cerebral y conductual. La maduración cerebral no ocurre al margen de la experiencia (Oliva, 2013).

Finalmente, existe un cierto peligro de reducir la Psicología a Neurociencia. Si esto fuera así nuestros procesos mentales, como percepciones, pensamientos, recuerdos, imágenes, conceptos, etc. se describirían en términos de neurotransmisores y conexiones neuronales, quedando vacíos de contenidos vivenciales; ¿y dónde quedaría la

autopercepción y autoconciencia de uno mismo, como persona con sus propias acciones, sus sentimientos, recuerdos y pensamientos, diferente a los otros?

### Referencias bibliográficas

- Alcázar-Córcoles, M.A., Verdejo-García, A. y Bouso-Saiz, J.C. (2008). La neuropsicología forense ante el reto de la relación entre cognición y emoción en la psicopatía. *Revista de Neurología*, 47, 607-612.
- Amarista, F.J. (2008). La violencia. *Gaceta Médica de Caracas*, 116(4), 273-279.
- American Psychiatric Association (2002). *DSM-IV-TR. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. Texto Revisado*. Barcelona: Masson.
- Anderson, N. E. y Kiehl, K.A. (2012). The psychopath magnetized: insights from brain Imaging. *Trends in Cognitive Sciences January*, 16(1), 52-60.
- Bach-y-Rita, G., Lion. J.R., Climent, C.E. y Ervin, F.R. (1971). Episodic dyscontrol: a study of 130 violent patients. *American Journal of Psychiatry*, 27, 473-478.
- Blair, R.J.R. (2006). The emergence of psychopathy: implications for the neuropsychological approach to developmental disorders. *Cognition* 101, 414-442.
- Bonilla, J. y Fernández Guinea, S. (2006). Neurobiología y neuropsicología de la conducta antisocial. *Psicopatología Clínica, Legal y Forense*, 6, 67-81.
- Brower, M.C. y Price, B.H. (2001). Neuropsychiatry of frontal lobe dysfunction in violent and criminal behaviour: a critical review. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 71, 720-726.
- Bufkin, J.L. y Luttrell, V.R. (2005). Neuroimaging studies of aggressive and violent behaviour. Current Findings and Implications for Criminology and Criminal Justice. *Trauma, Violence, & Abuse*, Vol. 6, No. 2, 176-191.
- Calzada, A. y Álvarez Amador, A. (2009). Qualitative and quantitative EEG abnormalities in violent offenders with antisocial personality disorder. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 16, 59-63.
- Calzada, A., Álvarez Amador, A., Galán, L. y Valdés, M. (2012), Electroencephalographic abnormalities in antisocial personality disorder. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 19, 29-34.
- Calzada, A., Álvarez Amador, A., Galán, L. y Valdés, M. (2013). EEG abnormalities in psychopath and non-psychopath violent offenders. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 20, 19-26.

- Desfilis, E. (2012). Estudiando el cerebro: Neurociencia presente y futuro. *Mètode*, 75, 31-35
- Ellingson, R.J., (1954). The incidence of EEG abnormality among patients with mental disorders of apparently nonorganic origin: a criminal review. *American Journal of Psychiatry*, 111, 263-275.
- Fernández, A., Méndez, M.A., Hornero, R., Ortiz, T. y López-Ibor, J.L. (2010). Análisis de complejidad de la actividad cerebral y trastornos mentales. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 38(4) 229-238
- Forssman, H. y Frey, T.S., (1953). Electroencephalograms of boys with behavior disorders. *Acta Psychiatrica et Neurologica Scandinavica*, 28, 61-73.
- Gallardo-Pujol, D, García-Forero, C.G., Maydeu-Olivares, A. y Andrés-Pueyo, A. (2009). Desarrollo del comportamiento antisocial: factores psicobiológicos, ambientales e interacciones genotipo-ambiente. *Revista de Neurología*, 48(4), 191-198.
- García-Forero, C.G, Gallardo-Pujol, D, Maydeu-Olivares, A. y Andrés-Pueyo, A. (2009). Disentangling impulsiveness, aggressiveness and impulsive aggression: An empirical approach using self-report measures. *Psychiatry Research*, 168, 40-49.
- Hare, R. D. (1991). *The hare psychopathy checklist-revised*. Toronto, Ontario: Multi-Health Systems.
- Hare, R.D. (1970). *Psychopathy: Theory and Research*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Hill, D. y Pond, D.A. (1952). Reflections on 100 capital cases submitted to electroencephalography. *Journal of Mental Science*, 98, 23-43.
- Hill, D., Watterson, D., (1942). Electro-encephalographic studies of psychopathic personalities. *Journal of Neurology and Psychiatry*, 5, 47-65.
- Kiehl, K.A. (2006). A cognitive neuroscience perspective on psychopathy: evidence for paralimbic system dysfunction. *Psychiatry Research*. 142, 107-128.
- Lindberg, N, Tani, P, Virkkunen, M, Porkka-Heiskanen, T, Appelberg, B, Naukkarinen y H, Salmi, T. (2005). Quantitative electroencephalographic measures in homicidal men with antisocial personality disorder. *Psychiatry Research*, 136(1), 7-15.
- Lindberg, N.,Tani, P. Virkkunen, M., Porkka-Heiskanen, T., Appelberg, B. Naukkarinen, H., Tapani y Salmi, T. (2005). Quantitative electroencephalographic measures in homicidal men with antisocial personality disorder. *Psychiatry Research*, 136, 7-15.
- López Miguel, M.J. y Núñez Gaitán, M.C. (2009). Psicopatía versus trastorno antisocial de la personalidad. *Revista Española de Investigación Criminológica*. Número 7, Artículo 1, [www.criminología.net/](http://www.criminología.net/) 1-17.
- Oliva, A. (2013). La conducta antisocial adolescente a la luz de las ciencias del cerebro. *Revista de Psicologia da Criança e do Adolescente*. Lisboa, 4(1), 129-147.
- Raine, A., lenz, T., Bhirle, S., LaCasse, L. Y Colleti, P. (2000). Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder. *Archives of General Psychiatry*, 57, 119-127.

- Romano-Micha, J., Heinze, G. y Sánchez de la Barquera, M.T. (1994). Electroencefalografía computarizada: metodología, generalidades y principales aplicaciones en el campo de la psiquiatría. *Salud Mental*, 17(4), 1-6.
- Samper, P., Aparici, G. y Mestre, V. (2006). La agresividad auto y heteroevaluada: variables implicadas. *Acción Psicológica*, 4(2), 155-168.
- Serin, R. y Amos, N. (1995). The role of psychopathy in the assessment of dangerousness. *International Journal of Law and Psychiatry*, 18, 231-8.
- Wahlund, K.y Kristiansson, M (2009). Aggression, psychopathy and brain imaging- Review and future recommendations. *International Journal of Law and Psychiatry*, 32, 266–271.
- Yang, Y., Raine, A., Lencz, T., Bihrlé, S., LaCasse, L. y Colletti.P. (2005). Volume Reduction in Prefrontal Gray Matter in Unsuccessful Criminal Psychopaths. *Biological Psychiatry*, 57, 1103–1108.