

EL IMPACTO DE LA NEUROCIENCIA EN EL SISTEMA PENAL MEXICANO. UNA VISIÓN OBJETIVA

○ Javier Sacbe García Téllez*

*Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM.

PALABRAS CLAVE

KEYWORDS

○ **Autodeterminación**

Self-determination

○ **Proceso penal**

Criminal procedure

○ **Neurociencia**

Neuroscience

○ **Imagen cerebral**

Brain imaging

○ **Perfil neuronal**

Neural profile

Resumen. En el presente ensayo se analiza la manera en que la neurociencia podría ser incorporada al proceso penal en México, partiendo de una visión objetiva en la que se toman en consideración los avances y conocimientos actuales, dejando de lado especulaciones sobre el funcionamiento del cerebro.

Iniciaremos conociendo los análisis, hechos, resultados y aplicaciones relacionados con la neurociencia; subsecuentemente, observaremos el impacto que se ha tenido en el campo jurídico y, finalmente, encuadraremos la forma en que los avances neurocientíficos pueden mejorar la impartición de justicia en nuestro país.

Abstract. In this paper we're going to analyze the way that neuroscience could be incorporated to the criminal procedure in Mexico, from an objective point of view, taking into account the progress and the current knowledge about neuroscience, not taking into account any speculation about brain function.

We shall begin by examining the analysis, facts, results and applications related to neuroscience, and then we are going to note the impact that it has had in the legal field; and, finally, we will establish how neuroscientific advances could improve justice in Mexico.

Fecha de recepción: 15 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 20 de agosto de 2020

Los hombres deberían saber que del cerebro y nada más que del cerebro vienen las alegrías, el placer, la risa, el ocio, las penas, el dolor, el abatimiento y las lamentaciones.

Hipócrates

SUMARIO:

I. Introducción. II. ¿Qué ha demostrado hasta hoy la neurociencia sobre la voluntad y la autodeterminación humanas? III. Alcances de la neurociencia en el proceso penal. IV. Inicio del procedimiento abreviado supeditado al escáner cerebral. V. Dictamen pericial en neurociencia. VI. ¿Y los derechos de las víctimas? VII. Fuentes de consulta.

I. INTRODUCCIÓN

¿Los actuales descubrimientos de la neurociencia implican una revolución de las bases dogmáticas sobre las que yace el derecho penal? En las últimas décadas, los avances neurocientíficos han permitido vislumbrar la función cerebral desde una perspectiva no solo estructural, sino, además, molecular, que permite entender de forma precisa el comportamiento de los humanos; de ahí el interés del derecho penal de allegarse de todo el conocimiento aportado por esta ciencia emergente.

Desde nuestro punto de vista, la interpretación incorrecta de los hallazgos de la neurociencia ha ocasionado desavenencia de opiniones entre los juristas, a tal grado que los debates entre las escuelas positiva y clásica del derecho penal, suscitados el siglo pasado, han renacido, pero ahora con argumentos fundamentados en resultados de experimentos científicos relativos al cerebro; la ideología neurodeterminista en la que se rechaza el libre albedrío y, consecuentemente, la culpabilidad penal, es de las más polémicas, pues sus partidarios aseguran que los descubrimientos neurocientíficos han evidenciado que la conducta humana es determinada por meros procesos neuronales del sistema nervioso, lo cual se explicará más adelante.

La falta de acuerdo entre los especialistas en el tema ha ocasionado rezago en la evolución de la ciencia penal, ya que, mientras unos defienden las vigas teóricas de la culpabilidad, otros pugnan por minarlas con

proposiciones que ponen en duda la existencia de la voluntad y la libertad de decisión de las personas; a fin de cuentas, ambas partes han desgastado sus energías en un debate todavía irresoluble, omitiendo así la tarea de encuadrar en el derecho penal los avances fiables y contundentes que la neurociencia ha proporcionado a favor de la impartición de justicia.

Es indudable que las ciencias sociales deben observar los descubrimientos y resultados de las ciencias biológicas, cuando conciernen directamente al comportamiento del ser humano, más aún si es su deseo progresar de manera concomitante. El derecho penal, sin excepción, debe encontrarse a la vanguardia, auxiliándose de los avances científicos que le permitan esclarecer los hechos de las conductas delictivas y, a su vez, advertir los daños ocasionados a la víctima para que, posteriormente, sean resarcidos de forma idónea. Recordemos que, actualmente, esta rama del derecho no solo funge como el instrumento legal por el cual el Estado sanciona a los sujetos que, mediante sus conductas, menoscaban los bienes jurídicos de mayor valía de sus congéneres, sino que, además, procura que a la víctima del ilícito le sea reparado el daño de manera integral.

II. ¿QUÉ HA DEMOSTRADO HASTA HOY LA NEUROCIENCIA SOBRE LA VOLUNTAD Y LA AUTODETERMINACIÓN HUMANAS?

Cárdenas Krenz (2017) refiere que con los experimentos de Kornhuber, consistentes en medir la actividad eléctrica del cerebro, se dio a conocer que antes del movimiento de un dedo ocurría una pequeña alteración en el registro eléctrico cerebral, un segundo antes del movimiento voluntario, arrojando la existencia del llamado “potencial de disposición no consciente”.

Posteriormente, Benjamín Libet condujo experimentos en los que se conectaban unos electrodos a un grupo de personas, a las cuales se les solicitaba levantar un dedo en el momento que desearan. Libet no solo confirmó la existencia del *potencial de disposición*, sino que también descubrió que este aparecía 200 ms antes de que el sujeto sintiera el impulso de levantar el dedo; de tal manera, Libet podía anticiparse al movimiento de la persona antes de que esta lo realizara.

A pesar de que el propio Libet sostuvo que “la voluntad consciente puede bloquear el impulso de los procesos neuronales inconscientes” y concluyó que no estaban demostrados el determinismo ni el indeterminismo,

aparecieron nuevas teorías de apariencia lombrosiana en las que se asegura la inexistencia de libertad o, en casos no tan extremos, una libertad reducida, impulsadas por la convicción de que el inconsciente actúa previamente a las decisiones que creemos conscientes; resurge la idea del delincuente innato, pero ahora determinado por características fisiológicas neuronales y bases químicas cerebrales.

Consideramos que los partidarios del neurodeterminismo se precipitaron en sus afirmaciones, puesto que los experimentos anteriores únicamente explican una conducta inmediata en la que no se encuentra involucrado algún juicio de valor, en la que se pudiera optar por diferentes alternativas, como el caso de las denominadas acciones libres en sus causas del derecho penal. Es claro que un sujeto que se dedica a privar de la libertad a las personas con el objetivo de obtener un rescate, no delibera su siguiente secuestro con la misma cantidad de procesos neuronales empleados para mover un dedo, dado que, antes de la ejecución, deberá planear el modo, tiempo y lugar de la ejecución del delito, lo que se traduce en una serie de decisiones en las que estará involucrada la voluntad del sujeto reiteradas veces y, en su caso, de los copartícipes; a pesar de lo anterior, cabría preguntarse todavía si, en realidad, toda la planeación que conlleva el ilícito es inconsciente.

Inevitablemente, la postura neurodeterminista causó demasiada polémica, al grado de reactivar nuevos debates con los defensores del libre albedrío; preguntas como “¿cuál es el fundamento de nuestra autodeterminación?”, “¿los procesos neuronales determinan nuestro proceder?”, “¿la voluntad existe o es una mera ilusión?”, son puestas de relieve; sin embargo, la prematura neurociencia es aún incapaz de responderlas. En ese sentido podríamos pasar horas filosofando sobre estos temas, pero preferimos atender a los resultados fácticos de la neurociencia que, posiblemente, impliquen un cambio en nuestro sistema penal nacional.

Los avances logrados en ciencias modernas, como la neuroingeniería, neurofísica, neuroquímica y neurociencia molecular, proporcionaron a los humanos el conocimiento necesario para crear una tecnología maravillosa y reciente que permite observar el funcionamiento cerebral desde un plano más detallado.

Las imágenes de resolución magnética (IRM), la tomografía por emisión de positrones (TEP), el escáner electromagnético transcraneal (EMT), la magnetoencefalografía (MEG), la espectroscopía de infrarrojos cercanos (NIRS) y las técnicas basadas en optogenética a las que hace referencia Díaz Arana (2015: 5-6), hoy funcionan como herramientas al servicio de la

humanidad, con el fin de prevenir, entender y curar las patologías mentales, como el Parkinson, el Alzheimer, la enfermedad de Huntington y la esquizofrenia.

Asimismo, los más ambiciosos proyectos del cerebro siguen en marcha; el *Proyecto del Cerebro Humano* de la Unión Europea y el *Proyecto Brain*, impulsado por el gobierno de Barack Obama, se encuentran trabajando en simular informáticamente las conexiones y la química del cerebro.

Hilary y Steve Rose (2017) puntualizan que en 2015, después de seis años de arduo estudio anatómico, investigadores estadounidenses fueron capaces de reproducir un mapa completo de un minúsculo fragmento de 1,500 micrómetros cúbicos del cerebro del ratón y, casi paralelamente, se anunció que el proyecto de la UE había reproducido una pequeña fracción de las conexiones en el área del cerebro de la rata vinculada a los bigotes, por lo que la simulación de dichas conexiones permitía que el ordenador recreara el movimiento nervioso de estos.

Igualmente señalan que el *Proyecto Brain* es impulsado por intereses en la “neuroprostética, disciplina que relaciona neurociencia e ingeniería biomédica para el desarrollo de prótesis neuronales que, asistidas por ordenador, tratan a los jóvenes soldados que regresaban de las guerras externas con problemas motrices debido a daños cerebrales o con problemas mentales” (Rose y Rose, 2017).

Como observamos, la tecnología, los proyectos y las diferentes disciplinas que conforman a la neurociencia están, en gran medida, destinadas a entender y dar soluciones a patologías, daños cerebrales y problemas mentales que afectan a la especie humana.

III. ALCANCES DE LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO PENAL

En pleno siglo XXI, las ciencias sociales y biológicas siguen sosteniendo que los humanos somos seres pensantes, racionales, con conciencia ética y capaces de reprimir nuestros impulsos e instintos, distinguiéndonos así de las demás especies animales. Por su parte, la neurociencia nunca ha determinado de forma categórica la inexistencia de la voluntad o libertad de decisión de las personas, ni calificado como enfermedades a las conductas delictivas.

En realidad, lo que han establecido las diferentes disciplinas científicas que conforman la neurociencia es que accidentes o conmociones, sufridos por los seres humanos, pueden afectar la estructura, funciones o bases moleculares del sistema nervioso y, consecuentemente, desencadenar desequilibrios y cambios en la personalidad.

Se tiene como ejemplo un famoso caso suscitado en 1848; el señor Phineas Gage, de 25 años, trabajaba en la construcción de un ferrocarril cuando una explosión provocó que una barra de hierro le atravesara el lóbulo frontal del encéfalo; luego de un arduo tratamiento y recuperación, los cambios comenzaron a ser notorios en su personalidad y temperamento, al grado de que sus allegados aseguraban que era una persona distinta de la que conocían. Hoy se sabe que Gage padeció el síndrome orbitofrontal (Cárdenas Krenz, 2017: 12).

Por otra parte, un estudio reciente de Avram Holmes, profesor de psicología y psiquiatría de la Universidad de Yale, junto con un equipo de investigadores, descubrió que el aumento de impulsividad de las personas está estrechamente relacionado con evidentes diferencias en las estructuras cerebrales, específicamente en cuanto a que la capa externa del cerebro —materia gris— es más delgada (Holmes *et al.*, 2016).

Otra investigación realizada por un equipo de científicos del Instituto Universitario de Salud Mental, de la Universidad de Montreal, concluyó, a través de estudios genéticos, que las diferencias en el gen de la monoamina oxidasa A (MAO-A) influyen en la expresión de la conducta antisocial (Redacción T21, 2016).

En tales circunstancias, ¿cuánto tiempo falta para que los descubrimientos en la neurociencia den lugar a la aparición de novedosas atenuantes aplicables a los procesados con variaciones o diferencias en su sistema nervioso central? Si la ciencia sigue arrojando este tipo de conocimientos, muy pronto el sistema penal se verá forzado a incorporar dichas atenuantes, constituidas por diferencias fisiológicas cerebrales que no deberán ser tan trascendentales como para asegurar que el sujeto deje de ser imputable.

Un ejemplo en el ámbito judicial aconteció en Europa en 2009; la Corte de Apelación de Trieste, en Italia, redujo la pena determinada en la sentencia de primera instancia al argelino Abdelmalek Bayout, tomando en consideración los resultados de una prueba pericial realizada por un neurólogo molecular y un neurólogo conductivista, en la que se emplearon imágenes cerebrales y estudios genéticos para evidenciar anomalías, unas de las cuales se relacionó con cinco genes vinculados con estudios del comportamiento violento (Urruela Mora, 2010).

Es evidente que el legislador se enfrentará a un gran reto en un futuro cercano, pues en un mundo en donde existen instrumentos para analizar la genética y el encéfalo de las personas, se requerirá un sistema penal más preciso, que considere el perfil neuronal de cada procesado y prevea atenuantes con relación a las diferencias estructurales y fisiológicas del cerebro. De cierta manera, algo parecido a la figura jurídica relativa a la inimputabilidad disminuida.

La inimputabilidad disminuida tiene como presupuesto que el imputado presente una capacidad disminuida de comprender la antijuridicidad del hecho y, por tanto, no se le pueda exigir una conducta distinta de la que realizó. Por el contrario, las nuevas atenuantes tendrán el propósito de reducir únicamente la pena del sujeto, sin excluirlo del juicio de reproche, por no tratarse de un trastorno mental o desarrollo intelectual retardado.

Probablemente, lo anterior se torne confuso *prima facie*; sin embargo, debemos entender a cabalidad que las variaciones neuronales aludidas no son patologías ni características que coloquen a las personas en un plano de desventaja; simplemente serían condiciones fisiológicas presentes en el sistema nervioso que influyen en el temperamento y desarrollo del comportamiento, predisponiendo al sujeto a actuar conforme a sus emociones o impulsos, sin que esto signifique incapacidad para reprimirse y sobreponerse a su voluntad.

Actualmente, los ordenamientos jurídicos penales mexicanos contemplan tanto los procedimientos y tratamientos para las personas incapaces de comprender la ilicitud de su proceder, como para aquellas en que dicha capacidad se encuentra reducida, ambas por trastornos mentales.

En ese orden de ideas, mediante la labor legislativa deberán introducirse en los ordenamientos jurídicos los criterios de aplicación, circunstancias especiales y tipo de delito en los que serán aplicables las nuevas atenuantes, de acuerdo con los parámetros de constitucionalidad y convencionalidad.

La problemática no solo reside en una cuestión legal, sino, además, pragmática, que se ha podido observar a la hora de demostrar la inimputabilidad del procesado, cuando abogados astutos pretenden acreditar que su cliente es incapaz de comprender la ilicitud de su proceder, con el propósito de eludir la pena correspondiente.

Los avances en la neurociencia, a pesar de no haber ahondado en los misterios de la masa encefálica, inducen cambios en los procesos; en primer lugar, juzgadoras y juzgadores deben prepararse frente a las nuevas estrategias de defensa de los litigantes; en un futuro próximo, gran parte de

las actuaciones probatorias consistirán en periciales de escáner mental y de estudios de áreas específicas del cerebro, como el hipocampo, la amígdala o el hipotálamo, con el fin de obtener la declaratoria de inimputabilidad o una pena menor.

De ahí que los impartidores de justicia deberán instruirse en la valoración de los pruebas en neurociencia, puesto que su labor será conocer los alcances de las periciales ofrecidas, a fin de arribar a resoluciones correctas que respeten los derechos humanos de todas las partes.

Como observamos, estas periciales no estarán destinadas a combatir la *litis* —dilucidar la plena responsabilidad penal—, pues para ello seguirán utilizándose las bases dogmáticas de la ciencia penal.

Una vez contempladas las nuevas atenuantes en las legislaciones concernientes al derecho penal, corresponderá al tribunal, en la etapa de individualización de sanciones, valorar las periciales en neurociencia para establecer el *quantum* de la pena acorde a la variación fisiológica o estructural del sentenciado. Realmente, no tendría razón de ser buscar una atenuante de esta naturaleza en un juicio ordinario oral, en el que sustancialmente se trata de demostrar y desacreditar la plena responsabilidad. Es por lo anterior que el procedimiento abreviado sería el idóneo para intentar probar diferencias cerebrales y ser favorecido con una reducción en la pena, aun menor a la solicitada por el Ministerio Público conforme a las reglas especiales de esta forma de terminación anticipada del proceso.

IV. INICIO DEL PROCEDIMIENTO ABREVIADO SUPEDITADO AL ESCÁNER CEREBRAL

Desde otro punto de vista, recordemos que en el procedimiento abreviado no se encuentra en debate la acreditación del hecho delictivo ni la culpabilidad del acusado, toda vez que las partes aceptan tener por probados estos supuestos con los datos que sustenta la acusación realizada por el Ministerio Público y con la finalidad de que el órgano judicial esté en condiciones de dictar sentencia.

Antes de resolver sobre la autorización de este procedimiento especial, el juez de control tiene la obligación de verificar que la serie de requisitos de procedibilidad se haya cumplido y que los elementos de convicción que constituyen la acusación se encuentren debidamente integrados en la carpeta de investigación.

En este particular, es relevante el requisito de procedibilidad en el que se requiere que el imputado admita su responsabilidad en el delito que se le imputa y acepte ser sentenciado con los medios de convicción existentes. En la práctica, un gran número de procesados en condiciones de vulnerabilidad, representados por defensores públicos, son instigados por estos últimos a optar por un procedimiento de esta naturaleza, sin antes explorar si en verdad son responsables de la comisión del hecho imputado.

Comúnmente, las personas en estado de pobreza y extrema ignorancia, sin tener mayores opciones, confían en las recomendaciones del defensor público, más aún cuando se les asegura celeridad en el proceso; sin embargo, aceptan el inicio de este procedimiento sin comprender realmente las implicaciones de renunciar al juicio oral.

La exclusión del principio de contradicción probatoria opera en el procedimiento abreviado; es decir, que el incoado no tiene la oportunidad de presentar una estrategia de defensa, ya que aceptó su responsabilidad en la comisión del ilícito, situaciones técnicas que desconoce una persona en condiciones de vulnerabilidad.

En un futuro, en aras de una mayor certeza jurídica, sería conveniente supeditar la autorización de inicio del procedimiento abreviado a una escáner cerebral del imputado, con el que se deberá comprobar el entendimiento y la aceptación de las consecuencias jurídicas que implica la apertura del procedimiento y, paralelamente, descartar causas de inimputabilidad, evitando así que sujetos inocentes o inimputables sean sentenciados mediante un proceso equívoco.

V. DICTAMEN PERICIAL EN NEUROCIENCIA

Diverso propósito de la tecnología relacionada con la neurociencia es robustecer las pruebas ofrecidas en los procedimientos, principalmente los dictámenes periciales en psicología y psiquiatría, que fungen como prueba clave en la acreditación de la imputabilidad.

Contar con un dictamen neuronal y una imagen cerebral que acrediten fehacientemente la patología presentada por el acusado, beneficiará en una pluralidad de sentidos; en primer lugar, el juez, considerando las conclusiones de los estudios neuronales, contará con más información, que le permitirá sin dudas emitir de forma inequívoca la declaratoria de inimputabilidad y, consiguientemente, el tratamiento correspondiente. Por su

parte, las víctimas directas e indirectas tendrán la certidumbre de que su agresor efectivamente padece un trastorno mental que le impide comprender la ilicitud del hecho cometido, y que no solo empleó esa estrategia para burlar a la justicia. Por último, el inculcado obtendrá una resolución exhaustiva y congruente en la que se señale un tratamiento preciso para su situación particular, acorde a su grado de inimputabilidad.

En otro orden de ideas, gran auxilio significaría incorporar los avances neurocientíficos a los instrumentos que sirven como guía de investigación en casos de tortura, como, por ejemplo, el protocolo de Estambul, puesto que consideramos que una imagen cerebral mediante escáner no solo con mayor precisión arrojaría datos fiables sobre secuelas o vestigios neuronales relacionados con actos de este tipo, sino que además reduciría el riesgo de revictimizar al sujeto que denuncia haber sufrido alguna clase de tormento durante el proceso penal.

En definitiva, la ciencia penal debe introducir gradualmente los conocimientos neurocientíficos, a efecto también de prepararse ante las futuras conductas delictivas en las que se empleen tecnologías para dañar o tratar de manipular la integridad y el funcionamiento neuronal de las personas. Para ello, no solo se necesita legislar para tipificar conductas, sino también incorporar al orden jurídico penal las reglas, los instrumentos y las formas de aplicación de las periciales en neurociencia, así como las atenuantes por deficiencia fisiológicas, referidas en un apartado anterior.

VI. ¿Y LOS DERECHOS DE LAS VÍCTIMAS?

La mayoría de los estudiosos del tema ha centrado sus esfuerzos en aplicar las neurociencia en relación con los procesados, pasando por alto las prerrogativas constitucionales de las víctimas. Las personas en las que recae el hecho antijurídico son de interés para los modernos sistemas penales; la reparación integral del daño es de suma relevancia en un Estado garante de los derechos humanos.

Ahora bien, dicha reparación del daño comprende aspectos tanto patrimoniales como extrapatrimoniales, los últimos de carácter moral, puesto que estos se centran en las afectaciones inmateriales, como pueden ser los sentimientos negativos, derivados de la experiencia traumática de sufrir un delito.

Los padecimientos depresivos, las angustias y las aflicciones en el ánimo de las personas, responden biológicamente a un desequilibrio o anomalía en los neurotransmisores, de tal modo que la tecnología de la neurociencia será una herramienta provechosa tanto para la víctima como para los tribunales, dado que, una vez incorporadas las periciales en neurociencia al sistema penal, existirán mayores formas y elementos para determinar con precisión los daños inmateriales de manera cualitativa, permitiendo así establecer un monto justo de compensación por este concepto.

De igual modo, el ejercicio de los derechos de las víctimas será más eficiente. Imaginemos el supuesto de los delitos que ocurren regularmente en condiciones de secrecía —por ejemplo, violación y abuso sexuales agravados—, en los que regularmente la víctima denuncia bastante tiempo después de sufrir el hecho, cuando las lesiones físicas, si es que las hubo, desaparecieron, dificultando así la labor del Ministerio Público de allegarse datos de pruebas suficientes que permitan judicializar la carpeta de investigación. De ahí la necesidad de implementar la tecnología neuropsicológica, que será pieza clave para evidenciar lesiones neuronales relacionadas con agresiones sexuales y, en conjunto, con la declaración de la víctima, llevar a juicio al responsable, reduciendo paralelamente los niveles de impunidad en este tipo de delitos.

A fin de cuentas, a pesar de todos los obstáculos que puedan advertirse, la tecnología relacionada con la neurociencia en un futuro cercano será indispensable en todo sistema jurídico comprometido con la justicia. Es innegable, realmente, que los avances neurocientíficos vendrán a perfeccionar el derecho penal a su debido tiempo.

Es evidente que aún no es tiempo de comenzar a hablar de aplicaciones ficticias, como las exploraciones de recuerdos mentales ordenadas por un juez o sentencias en las que se determine suministrar fármacos para modificar el comportamiento de los delincuentes, cuando la neurociencia apenas intenta reproducir las funciones y conexiones cerebrales; sin embargo, sí es importante enfatizar que todas las herramientas actuales o futuras de la neurociencia deberán aplicarse sin menoscabar los derechos humanos, evitando, desde los inicios de su incorporación al sistema penal, usos que vulneren las prerrogativas de las partes en el proceso.

Por último, como se ha destacado con antelación, la neurociencia se encuentra en una etapa temprana, en la que sus descubrimientos todavía nos impiden encontrarnos en aptitud de cuestionar los cimientos teóricos de nuestra ciencia penal, sin que esto signifique que el derecho deba aguardar

pacientemente los descubrimientos de la enigmática masa encefálica, sino que, por el contrario, debe aprovechar los conocimientos fiables con los que se cuenta y direccionarlos, con el fin de mejorar la impartición de justicia.

VII. FUENTES DE CONSULTA

- Cárdenas Krenz, R. (2017). “Neurociencia y derecho: problemas y posibilidades para el quehacer jurídico”. Universidad Panamericana: BIOETHICS UPdate, No.3, 82-106. México: 13-16. Recuperado de: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/BioethicsUPdate.Neurocienciayderecho.Versinimpresa%20(1).pdf
- Díaz Arana, A. (2015). “Neurociencias y Derecho Penal desde una perspectiva funcional de la mente”. Universidad EAFIT: *Nuevo Foro Penal*, vol. 11, No.84, 47-89. Medellín: 5-6. Recuperado de: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-NeurocienciasYDerechoPenalDesdeUnaPerspectivaFunci-5235004%20(1).pdf
- RedacciónT21 (2016). “Las personas impulsivas tienen menos materia gris en el cerebro”. En *Tendencias 21*. Recuperado de: https://www.tendencias21.net/Las-personas-impulsivas-tienen-menos-materia-gris-en-el-cerebro_a42386.html
- ____ (2014). “El gen MAOA influye en el desarrollo de comportamientos antisociales”. En *Tendencias 21*. Recuperado de: https://www.tendencias21.net/El-gen-MAOA-influye-en-el-desarrollo-de-comportamientos-antisociales_a41811.html
- Rose, H. y Rose, S. (2017). “¿Puede la neurociencia cambiar nuestra mente?” (Sonia Martín, trad.). Madrid: Ediciones Morata. (Obra original publicada en 2016): 40-41. Recuperado de: <https://proletarios.org/books/Rose-y-Rose-Puede-la-neurociencia-cambiar-nuestra-mente.pdf>
- Urruela Mora, A. (2010, marzo 26). “La predisposición genética a la agresividad como fundamento de una reducción de condena”. Fundación Instituto Roche. Recuperado de: https://www.institutoroche.es/legalactualidad/87/la_predisposicion_genetica_a_la_agresividad_como_fundamento_de_una_reduccion_de_condena

