

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO

LICENCIADO EN DERECHO

**“LA NEUROCIENCIA Y RESPONSABILIDAD PENAL EN LA
DEFENSA DEL IMPUTADO”**

ENSAYO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN DERECHO

PRESENTA:

ENEIDA IRAIS AVILA VENEBRA

ASESOR:

DRA. ALEJANDRA FLORES MARTÍNEZ

TOLUCA, MÉXICO, JUNIO DE 2021

A mis padres y abuelos, quienes siempre me han alentado a lograr mis metas.

Por ser los mejores ejemplos de disciplina, responsabilidad y perseverancia.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: CEREBRO Y DERECHO	8
1.1 ANTECEDENTES	8
1.2 CONCIENCIA Y NEUROCIENCIA. ¿QUÉ ES LA NEUROCIENCIA?.....	14
1.3 ¿CÓMO AFECTA DIRECTAMENTE LA NEUROCIENCIA AL COMPORTAMIENTO HUMANO?.....	16
1.4 CEREBRO Y DERECHO COMO REGULADORES DEL COMPORTAMIENTO HUMANO	19
CAPITULO II: NEURODERECHO COMO CIENCIA INTERDISCIPLINARIA.....	20
2.1 APORTACIONES DE LA NEUROCIENCIA A LA CIENCIA JURÍDICA	37
2.2 RETOS A LOS QUE SE ENFRENTA LA NEUROCIENCIA EN EL ÁMBITO JURÍDICO	44
2.2.1 LÍMITES DE LA NEUROCIENCIA	44
3. CONCLUSIONES.....	53
REFERENCIAS.....	61

INTRODUCCIÓN

Actualmente no se toma en cuenta a la neurociencia para determinar la responsabilidad penal de un imputado, vinculado o acusado por lo que no se consideran al conjunto de técnicas de imágenes cerebrales, mismas que, otorgan acceso a nueva información que los sistemas judiciales requieren. Por lo anterior, se plantea la siguiente pregunta: ¿Será que se puede usar el conocimiento neuronal para aplicarlo en un tribunal para determinar la responsabilidad penal del sujeto activo? El campo del derecho y la neurociencia representa actualmente una discusión sobre el grado de posibilidad de implementar el conocimiento neurocientífico en categorías legales. Esta área de estudio se enfrenta a las adaptaciones y evoluciones continuas del comportamiento humano así como de las normas que lo regulan en caso de que pudiera ser necesaria para conceptos legales y prácticas donde implementar los hallazgos neurocientíficos.

El neuroderecho también estudia el impacto que la misma divulgación de información neurocientífica tiene en las opiniones de los estudiosos del derecho. Como un campo de investigación dinámico y en crecimiento, el neuroderecho reúne a expertos de diferentes orígenes tales como de las ciencias jurídicas, ciencias del comportamiento, tecnología y filosofía, entre otras, que interactúan a través de investigaciones conjuntas, edición colectiva, conferencias internacionales y revistas especializadas. Inclusive, se pueden enfatizar, por un lado, las oportunidades que los hallazgos neurocientíficos pueden ofrecer a los estudiosos del derecho como una forma de lograr una mejor comprensión de la cognición y el comportamiento humanos y, por otro lado, las limitaciones de tales hallazgos y los posibles peligros.

El cerebro y el derecho regulan el comportamiento humano; por un lado se encuentra la regulación biológica y por el otro la regulación coercitiva. Desde el estudio de la neurociencia se crean premisas absolutas mientras que en el derecho que es una ciencia social se trabaja con premisas relativas de tal forma que las explicaciones neuro-cognitivas actuales han intentado integrar funciones computacionales de representación y estructuras con el propósito de explicar la

cognición; tomando como premisa que los fenómenos mentales podrían ser entendidos de mejor forma a través de la mejora de las tecnologías neurocientíficas ya que como refiere Piccinini (2016), puesto que la neurociencia es un área de estudio empírica, los mecanismos de explicación de la misma son esenciales para poder entender completamente el comportamiento humano y como es que las normas regulan y juzgan ese mismo comportamiento. El vínculo entre ambos elementos, comportamiento humano y norma jurídica ha producido diversos debates en torno a la medida en que la producción y aplicación de las normas legales que podrían y no podrían así como deberían y no deberían estar guiadas por conocimientos neuro-cognitivos.

Precisamente la unión del estudio de ambas ciencias tales como la neurociencia y el Derecho se denomina neuroderecho por lo que desarrollar una ciencia interdisciplinaria que funcione como auxiliar en ambas áreas podría ser el futuro de las ciencias jurídicas para una aplicación más exacta de la norma. El neuroderecho según J. Morse (2017) es un campo de estudio interdisciplinario que explora los efectos de los descubrimientos en neurociencia sobre las normas y estándares legales.

La investigación del Neuroderecho tiene como objetivo equilibrar estos dos desafíos con el uso de la neurociencia como exponente directo de la responsabilidad penal. El Neuroderecho explora los efectos de descubrimientos de la neurociencia en la norma jurídica. La pregunta fundamental para los neurocientíficos y los abogados es si existe la posibilidad de una correlación entre la neurociencia y el derecho. Los médicos y los científicos están de acuerdo en que, al contar con el equipo de investigación adecuado y el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro, se puede determinar la capacidad de una persona para asumir la responsabilidad total de sus acciones. Hoy en día, la neurociencia afecta el derecho penal contribuyendo a la redefinición de conceptos como, por ejemplo, la cordura, la locura, la conciencia o la incapacidad.

La neurociencia se está abriendo camino en comprender cómo los circuitos y la lógica de las neuronas realizan conductas. Entendemos más sobre ciertos

pensamientos y comportamientos que otros. De una cosa está segura la neurociencia y es que el trabajo en el cerebro sucede antes de que se sea consciente de la lucha mental propia. Como estudiosos del derecho nos enfrentamos a la cuestión de si culpar a las situaciones que anteceden el funcionamiento del cerebro o si culpamos a la persona misma.

El hecho de decir, "mi cerebro me obligó a hacerlo" se ha convertido en una defensa más popular en los tribunales, pues intenta culpar a un trauma previo del cerebro o algún desorden funcional del mismo que atenúe el comportamiento delictuoso. Por un lado, una persona que excusa su actuar en la expresión de que no era consciente del mismo está equivocada; cualquier persona con comportamiento neurotípico debe actuar de manera pro social, es decir obedecer la ley y solo usar su cerebro para cuestiones favorables.

Por otro lado, esa misma persona al afirmar dicha premisa está en lo correcto, el cerebro le hizo desplegar cierta acción y si la evidencia neurológica muestra alguna actividad anormal en su cerebro o un trastorno no diagnosticado previamente debe tenerse en cuenta para emitir algún tipo de juicio o valoración sobre el mismo ya que existen distintos términos legales para definir la culpabilidad de un acusado o incluso la capacidad del individuo de poder desplegar cierta conducta típica, antijurídica, culpable punible e imputable, sin embargo, estos se basan en evaluaciones psicológicas.

Para poder ser considerado culpable de un delito, una persona debe estar en cierto estado mental, conocido como mente culpable además de que es necesario haber cometido un delito y haber completado el hecho delictuoso, por lo que bajo la suma de todas esas cualidades se completa la figura conocida en derecho como *actus reus*. Desde un punto de vista neurocientífico, el acto penal es de menos interés que el estado mental del sujeto activo del delito. El estado mental de tener una mente culpable en gran parte en el momento de la comisión del delito lleva dentro de ella la noción de que el hombre tiene intenciones generales e intenciones específicas de tal forma que diferentes delitos requieren diferentes niveles de intención en una sentencia o condena. En otras palabras, el derecho

vigente considera a un acusado penal como un ser racional y con libre voluntad de operar en un entorno cerebral normal con la intención mental de cometer un delito. Pero ¿acaso ésta se podría considerar como una descripción precisa del sujeto activo? El cerebro está distribuido proporcional y paralelamente en ambos hemisferios por lo que existen miles de decisiones siendo tomadas simultáneamente. Aunado a esto, han surgido nuevos estudios que sugieren que ciertas áreas específicas del cerebro que son asociados con intenciones de actuar pero podrían estar dañadas o no ser funcionales entonces, ¿Eso podría excluir a la persona de afrontar su responsabilidad por la comisión de un delito? No existe una respuesta cuya verdad sea absoluta, pues dependerá de diversos factores para que se considere al activo del delito de diversas formas. Es por eso que se debe considerar el uso de la neurociencia como indispensable para poder aspirar a una respuesta objetiva.

La neurociencia no solo debe aplicarse al uso exclusivo de la defensa, precisamente para asegurar un juicio sin vicios subjetivos existen otros estudios que muestran que el sentido de la justicia puede encontrarse alterado al verse inhabilitada momentáneamente la corteza frontal derecha como lo refiere Knoch (2006). Por ejemplo, experimentos recientes que utilizan lo que se llama "el juego del ultimátum" (Knoch, 2006) sugieren que la interrupción de la corteza prefrontal dorso-lateral derecha por estimulación magnética trans-craneal repetitiva de baja frecuencia reduce en gran medida la capacidad de un sujeto de prueba para rechazar una oferta intencionalmente injusta.

Guy P. Harrison (2013) en su obra llamada Piensa, ¿Por qué deberías cuestionarte todo? Indica que la mente es falible, los recuerdos de eventos son muy importantes en los tribunales pero no son completamente confiables; se deterioran con el tiempo, el trauma puede hacernos recordar eventos de manera muy diferente desde nuestros puntos de vista, las personas son realmente buenas para recordar la esencia de las cosas pero los detalles son más difíciles, y la forma en que se hacen preguntas sobre esos detalles podría hacer que las personas

recuerden los detalles falsamente por una situación de correlación y no de causalidad.

En otras palabras, no se puede dejar el desarrollo de un proceso penal sin la ayuda de la neurociencia, que al trabajar simbióticamente con los elementos de una sala de audiencia quizás entregarían resultados más óptimos, porque el hombre es un ser cuya perspectiva es fácilmente viciable a diferencia de las maquinas que al no tener vicios subjetivos sobre el tema que se trata son más confiables y su uso podría revolucionar la manera en que se han llevado los procesos penales hasta el día de hoy, confiando en pruebas subjetivas.

Dicho de otra manera, así como la figura del juez de tribunal de enjuiciamiento podría beneficiarse de los estudios arrojados por la neurociencia al afirmar que existen procesos neuronales que impiden que el albedrio se vicie en el proceso penal. Ya sea para el juez de control, de tribunal de enjuiciamiento o el juez de ejecución de sentencias, toda la persona que tenga contacto directo con el proceso mismo debería ser sometida a pruebas que verifiquen la veracidad del razonamiento emitido por las partes sobre la percepción del imputado o acusado.

No se refiere a que una maquina podría sustituir el trabajo de algún elemento importante en el proceso como lo es la defensa, el fiscal o el juzgador, sino más bien que puesto que el hombre no es perfecto las cuestiones que se traten en el proceso tendrán un porcentaje de veracidad, no será total, sino parcial a menos que con ayuda de herramientas se permitan evidenciar la veracidad de ya sean testimonios o salud del imputado.

De igual manera Elizabeth Loftus (2017), psicóloga cognitiva indica que de hecho la memoria es tan maleable que alguien nos puede convencer de acordarnos de un evento que nunca ocurrió. De esta manera, según lo menciona Loftus, una de las preguntas que constituye el hilo conductor de esta reflexión es si algún día los resultados de la neurociencia serán lo suficientemente fiables, como los de las pruebas genéticas, por ejemplo, para ser utilizados sistemáticamente en el contexto de las pruebas que se ofrecen por ambas partes.

Poder recurrir a las técnicas de la neurociencia podría permitir renovar significativamente los criterios de admisibilidad de la práctica científica al llevar gradualmente a los tribunales a pronunciarse sobre la validez y fiabilidad de los elementos aportados por los nuevos métodos científicos en el campo de la ciencia. Estas desigualdades neurobiológicas frente al derecho pueden servir como la base de la argumentación a favor de una evolución del derecho que tenga en cuenta, en el futuro, la neurobiología de los individuos tanto en el marco del proceso jurídico como el de la terapia.

Al día de hoy, los neurocientíficos cognitivos siguen desarrollando estudios para tratar de descubrir la base cerebral de la memoria verdadera y falsa. Esto podría cambiar no solo los testimonios de testigos oculares y el nivel de credibilidad de los mismos e incluso la detección de mentiras. Idealmente, el neuroderecho promete ser una ciencia que pueda confirmar o negar en ambas partes la veracidad o mentira de las afirmaciones hechas por cada una de las partes, si bien, podría ser utilizado en pro de los imputados intentando dar una explicación a sus comportamientos para de esa forma tener una sentencia más justa para el sujeto activo, también puede ser utilizada por la parte acusadora, para saber la veracidad de las afirmaciones de la misma, donde no se hagan acusaciones falsas que, aunque carezcan de evidencia sean procedentes.

De esta manera, el sistema jurídico mexicano se vería beneficiado de esta ciencia porque además de que la impartición de justicia carecería de vicios y perspectivas subjetivas, se podría evitar el uso de recursos en procesos evitables si se evidenciara la falsedad de la argumentación de la fiscalía. De acuerdo a lo anterior, lo que posiblemente pueda ser verdadero para los ojos de los testigos también puede ser posiblemente bastante falso; de hecho, de acuerdo a *innocence project*, identificaciones erróneas constituyen el 69% de la mayoría de los 375 detenidos que fueron procesados en Estados Unidos. (Cavanaugh, 2021)

Innocence Project se enfoca en intentar eliminar los casos de detenciones injustas y que esas detenciones lleven a inocentes a un proceso en el que nunca debieron verse envueltos basando sus estudios en tres áreas de interés para el

neuroderecho como lo son, falso testimonio, error de identificación de testigo ocular y finalmente acceso a pruebas de ADN post sentencia. Este proyecto está convencido de que los argumentos de los testigos oculares pueden ser tan maleables como sus recuerdos tal como se ha venido hablando a lo largo de este ensayo. Principalmente, el falso testimonio, tanto sea por decisión o por equivocación, es en lo que más se enfoca el proyecto, pues trata de una situación que puede considerarse como difícil entender por qué una persona confiesa erróneamente un crimen que no cometió o lo que va ligado con una mala identificación por parte de los testigos.

Lo anterior, ha arrojado como resultado que los investigadores que estudian este fenómeno hayan determinado que los factores como intimidación real o percibida del sospechoso por parte de las fuerzas del orden, uso de la fuerza por parte del órgano investigador durante el interrogatorio o amenaza percibida de fuerza, capacidad de razonamiento comprometida del sospechoso debido al agotamiento, el estrés, el hambre, el uso de sustancias y, en algunos casos, las limitaciones mentales o la educación limitada, técnicas de interrogatorio engañosas, como declaraciones falsas sobre la presencia de pruebas incriminatorias así como miedo, por parte del sospechoso, de que la falta de confesión produzca un castigo más severo contribuyen o provocan confesiones falsas.

En este sentido, los beneficios que trae consigo el uso del neuroderecho en un proceso penal son, crear un registro de todo el interrogatorio, incluida la interacción previa a la confesión, asegurar que los derechos del detenido o imputado estén protegidos en el proceso penal, crear un elemento disuasorio contra técnicas inadecuadas o coercitivas que podrían emplearse sin la presencia de un dispositivo de grabación o intermediación del juez, poder alertar a los fiscales, jueces y defensas si el imputado pudiera tener limitaciones mentales u otras vulnerabilidades que lo hagan más susceptible a una confesión falsa o enjuiciamiento erróneo o innecesario. Aunado a lo anterior, el fenómeno de identificación errónea o inexacta pueden confundir las investigaciones desde las primeras etapas ya que pierde un tiempo crítico mientras la policía investigadora

se distrae del verdadero perpetrador, centrándose en cambio en construir el caso contra una persona inocente.

CAPÍTULO I: CEREBRO Y DERECHO

1.1 ANTECEDENTES

De acuerdo con Taylor (2015), el concepto original de neuroderecho tenía como objetivo facilitar el entendimiento mutuo entre los profesionales del derecho y los profesionales de la medicina forense. El propósito era unificar vocabularios y coordinar acciones y protocolos conjuntos profesionales cuando personas con daño neurológico se encontraban involucradas en procesos judiciales.

La primera vez que se utilizó a la neurociencia como herramienta de prueba en un proceso penal, fue en la defensa del señor Herbert Weinstein en Estados Unidos en 1991 (Rushing, 2004). Lo que sucedió fue que una mañana fría de enero, se vio envuelto en una discusión acalorada con su esposa Bárbara y antes de darse cuenta había ahorcado y arrojado el cuerpo sin vida de su esposa por la ventana del piso doce de unos departamentos en Manhattan. A pesar de los esfuerzos de la defensa de Weinstein para aparentar que la muerte de Bárbara había sido un suicidio fue rápidamente arrestado e inculcado de homicidio calificado.

Dado que Weinstein no tenía antecedentes de violencia familiar o delictiva y que contaba con un excelente equipo de defensores, se sugirió la utilización de escáneres cerebrales para analizar la salud de los lóbulos temporales del mismo ya que hasta ese entonces era sabido que son las áreas responsables del buen funcionamiento del control de impulsos y razonamiento. La defensa argumentó que analizando los resultados del escáner cerebral podía notarse la falta de sincronización de ambos lóbulos, por lo que Weinstein había sido impedido de discernir sobre su propio comportamiento en el momento de la discusión con su esposa.

Posteriormente, Weinstein acepto que lo había hecho consiguiendo una sentencia de siete años en prisión porque se ponderó la situación y el hecho de que él no había sido consciente de lo que había hecho. En este contexto, se prestó especial atención a la forma en que los neuro psicólogos como expertos testificaron durante las audiencias judiciales sobre daño cerebral. Desde entonces, esa rama del neuroderecho se ha centrado en cómo informar adecuadamente a los abogados, jurados (en los sistemas jurídicos que exista esa figura) y jueces sobre cuestiones médicas complejas.

Sin embargo, se ha afirmado que el conocimiento neurológico obtenido a través de técnicas cada vez más sofisticadas es relevante para informar a las partes interesadas sobre los procesos cognitivos y no solo sobre los procesos sensorio-motores. Por lo tanto, las preguntas en el tribunal sobre cambios en el comportamiento y las habilidades se han ampliado para incluir explicaciones sobre el comportamiento más intencional y consciente de la fiscalía, testigos, acusados o imputados y solicitantes junto con la provisión original de datos sobre las limitaciones y capacidades sensorio-motoras. Por supuesto, tanto la medicina legal como la neuropsicología clínica continúan ejerciendo plenamente sus funciones, pero en el campo del neuroderecho, el interés en el cerebro, la mente y el comportamiento sigue expandiéndose.

Como antecedente legislativo se tomará en cuenta a la ley de bioética Francesa del 2011, convirtiendo a Francia en el primer país en implementar de forma obligatoria el uso de la neurociencia en conjunto con el derecho, dando lugar al desarrollo científico del *neurodroit*, Neuroderecho en Español. Admitido e implementado de forma legislativa el uso de imágenes cerebrales como forma de prueba y refuerzo argumental forense, en ese contexto, el Centro de Análisis estratégicos publicó un documento sobre los hallazgos que habían arrojado las investigaciones previas para poder realizar la publicación legislativa en relación con el neuroderecho.

Se llegó a la unificación de criterios tanto jurídicos como neurocientíficos de aplicar el uso de la palabra neuroderecho como un neologismo que pudiera designar el

área de estudio de la ciencia jurídica en coadyuvancia con la neurociencia y las posibles aplicaciones y efectos que tendría en torno a un sistema jurídico que lleva años funcionando de determinada manera. Se identificaron dos áreas de estudio principales, por un lado el uso de imágenes cerebrales como evidencia en un proceso penal y por el otro lado la comprensión de la conducta delictiva de los involucrados en el proceso a través de las ciencias del comportamiento. La posibilidad a largo plazo de una mejor administración de justicia a través de una mayor comprensión del comportamiento delictivo.

Toda vez que la neurociencia es definida como el análisis de la composición y funcionalidad del sistema nervioso, siendo una disciplina científica en desarrollo con muchas aplicaciones potenciales fuera del laboratorio (Shen, 2010). Su predominación en las diversas ciencias humanas, en medio de las que se hallan la filosofía, la psicología, el marketing, las ciencias de la enseñanza, ahora está acompañada de una interesante aparición en el derecho.

Se ha desarrollado un creciente interés en los datos de neurociencia en asuntos jurídicos, por medio de la utilización de procedimientos de imágenes cerebrales o prescripciones para tratamientos neuro-farmacéuticos, los individuos se interesan cada vez más por los datos neurocientíficos en preguntas jurídicas.

Detrás de la esencia del neuroderecho existe un desarrollo de palabras nuevas que tienen la posibilidad de traducir el concepto anglosajón, que además da pie a un extenso catálogo de opiniones y situaciones éticas en el campo jurídico permitiendo que surjan perspectivas y preguntas éticas en el área jurídica.

Neuroderecho o la neurociencia y derecho o cualquier otro nombre que permita detectar una totalmente nueva intersección disciplinaria que es cada vez más visible en la literatura internacional, por interés científico o pura moda ha evocado en este desarrollo en esencia de Estados Unidos, una aceptación internacional de este campo de investigación. Los cuales se plantean bajo la premisa, durante este escrito, de las nociones de multidisciplinarietàad y fenómenos normativos.

Como precedente de análisis de este ensayo se ha tomado como referencia a la fundación McArthur Law & Neurosciences de Vanderbilt University, Nashville, Tennessee, materializando el epicentro contemporáneo de la referencia bibliográfica sobre este tema. Investigación Network on Law & Neuroscience es un proyecto de investigación anunciado en octubre de 2007, apoyado por la Fundación McArthur con una donación de casi diez millones de dólares. (D., 2017)

El objetivo de la fundación McArthur es dar apoyo y financiamiento al estudio de áreas emergentes de neuroderecho relacionadas al desarrollo interdisciplinario de problemas cuyo eje verse en la neurociencia y justicia penal. Así como a la investigación del estado mental de información relevante a la norma jurídica y toma de decisiones para aporte en el proceso penal de la defensa del imputado, veracidad de testigos y juzgadores. Se enfoca en la investigación en la relación entre el desarrollo cerebral y capacidades cognitivas así como en evaluar cuál es la mejor manera de hacer inferencias sobre individuos a partir de datos neurocientíficos grupales.

Partiendo de la idea de que el cerebro controla todo desde un simple movimiento hasta un pensamiento nace la problemática que envuelve al neuroderecho como ciencia interdisciplinaria emergente. Situación que impulsada por la fundación McArthur podría ser solucionada con la ayuda de los tres pilares fundamentales de estudio de dicha fundación, que son la responsabilidad penal, predicción de futuras reincidencias y comportamiento delictivo y finalmente opciones de tratamiento. Lo anterior nos permite observar que son tres las áreas en las que hay que hacer énfasis en cuanto a un imputado o acusado se trata, pues todos ellos como individuos merecen un trato no generalizado que pueda tener una solución apropiada. Adicional a las tres áreas de desarrollo de la fundación McArthur se estudian problemáticas relacionadas a la psicopatología y adicción a drogas y cómo es que eso puede afectar la perspectiva que se tiene sobre la responsabilidad y castigo. La segunda rama ya mencionada se enfoca en el uso de la inferencia de la neurociencia en las resoluciones jurídicas.

La falta de regulación sobre el uso de la neurociencia en un tribunal o proceso penal es una preocupación latente. El justo medio entre reportes científicos apropiados por un lado y por el otro el riesgo de caer en un síndrome de reclamo excesivo como lo menciona Morse que no es más que hasta cierto punto se considera que el cerebro está involucrado con todas las cosas que comprenden la existencia humana. Por lo tanto existe paradójicamente la afirmación de que el cerebro se puede analizar a sí mismo.

Retomando la investigación antes mencionada, se habla de las etapas del proyecto que se dividió en distintas etapas, donde la primera de las cuales se extendió hasta 2011; de tal suerte que la influencia de su éxito sigue siendo relevante en la actualidad, por lo que realizaremos un breve resumen de la misma.

En primer lugar se reunió a investigadores jurídicos y neurocientíficos de diez países. Pronto se identificaron distintas líneas de investigación generales entre ellas la mejora del trascurso de toma de decisiones de culpa, responsabilidad y jurisdicción juez de tribunal de enjuiciamiento; mejor identificación de falso testimonio; optimización de los instrumentos legales y judiciales para la confiabilidad de la revocación de testigos oculares, la predicción de recurrencia y la exactitud de la medición de peligrosidad y una mejor recepción de la prueba neurocientífica por los diferentes actores del juicio. (Catherine, 2017)

La primera fase permitió durante su desarrollo, hasta 2011, desarrollar una cantidad importante de bases en esta nueva intersección disciplinaria. Por ejemplo, desarrollo de un lenguaje común, la construcción de conjuntos de trabajos interdisciplinarios, la actualización continua del tema así como la contratación de estudiosos calificados para el desarrollo del derecho y la neurociencia para el establecimiento de una bibliografía en línea y la creación de una página web.

La herramienta más remarcable, por lo que ha destacado la fundación, es el conjunto de escritos titulados como "Derecho y neurociencias". El objeto inicial de la fundación es evidenciar el efecto de la neurociencia aplicada en el derecho

penal basándose en tres puntos de vista específicos: estados mentales, prueba y capacidad.

Intentar que el uso e implementación de la neurociencia no se logre o desconocer la predominación de la misma en derecho generalmente, no solo sobre el derecho penal, podría considerarse como la renuencia a negarse a ver lo que es evidente, específicamente a eso que se avecina, lo cual no supone que haya que aprobarlo, sino más bien darse cuenta de que existe un nuevo escenario que podría cambiar el rumbo del derecho penal a como se le conoce hasta ahora.

Según Gazzaniga (2005) El Neuroderecho ha desembarcado en el mundo de nuestros principios e ideas jurídicas con la ambición de transformarlos profundamente, lo que también parece interesar de manera muy importante a los agentes económicos. En la neurociencia se ha intentado estudiar al cerebro no como un todo, sino que se han basado de alguna manera en lo que se plantea el dualismo cartesiano en filosofía y es que se entiende que existe la esencia y el cerebro como individuos no como un todo. Basados en el postulado de primero pienso y luego existo y retomando esa idea, la neurociencia ha intentado explicar que las acciones que comete el cerebro son independientes del grado de consciencia que tenga el individuo, de ahí que la afirmación de que el cerebro obliga a actuar de determinada manera podría tener fundamento científico.

En ese sentido, no se puede entender a la mente como cerebro, por eso que los estudios de los que se vale la neurociencia son materialmente tangibles, donde las ondas y energía que emite el cerebro al verse involucradas alguna de sus áreas en diversas tareas son lo que podrían desmentir afirmaciones que las personas hacen donde solo se puede creer en su palabra y lenguaje corporal que posiblemente pueda ser equivocado.

La dicotomía que se ha creado entre mente y cerebro ha sido tachada de errónea pues se ha desmentido a través de estudios y postulados como lo indica Patterson (2013) que el hecho de ubicar la mente en el cerebro, no es la premisa bajo la que se debería trabajar ni utilizarla como directriz sino que más bien se debería de

intentar poder entender a la mente como un algo que habría que situar en alguna parte, para poder concebirle como un conjunto de habilidades diversas ejercidas por una persona, tales como las sensaciones, percepciones, cognición y volición.

De tal suerte que, según la obra de Hacker (2003), *Philosophical foundations of neuroscience*, se hace énfasis en que se pueden atribuir predicados psicológicos al cerebro permitiendo su distinción entre nivel personal y subpersonal de la afirmación yo siento dolor, no mi cerebro yo veo cosas, no mis ojos dializando de esta forma al individuo como un yo y un cerebro. Lo anterior nos lleva a asegurar que efectivamente, lo que el cerebro experimenta por medio de los sentidos podría considerarse como una vivencia extrasensorial que el cerebro vive como un ser independiente; de allí que la aseveración de que el cerebro les obligó a desplegar cierta acción puede ser parcialmente aceptable y verdadera.

1.2 CONCIENCIA Y NEUROCIENCIA. ¿QUÉ ES LA NEUROCIENCIA?

El uso de la tecnología para acceder a las mentes de las personas y descubrir intenciones de hacer daño o mentir, revelar anomalías asociadas con comportamientos peligrosos o antisociales, o con trastornos neuro-psíquicos ofrece una nueva perspectiva al derecho para emitir juicios o valoraciones sobre un individuo que haya cometido un hecho delictuoso e incluso podría significar el fin de la dependencia de declaraciones y pruebas subjetivas para establecer la existencia auténtica de daños, la veracidad de un discurso o la comisión de un hecho delictuoso.

La neurociencia es el estudio del sistema nervioso, que es una de las últimas grandes fronteras del conocimiento. La investigación en neurociencia abarca desde moléculas, a través de células y vías, hasta el comportamiento humano complejo. La neurociencia integra física, química y biología, con estudios de anatomía, fisiología y comportamiento, incluidas las funciones emocionales y cognitivas humanas. (Medical Sciences School, 2012)

La investigación neurocientífica puede centrarse en comprender el cerebro humano y cómo regula el cuerpo y el comportamiento, incluyendo la creación de conciencia así como encontrar formas de prevenir o curar trastornos neurológicos y psiquiátricos.

Los neurocientíficos usan herramientas como: anticuerpos y sondas de genes para identificar proteínas responsables de la función cerebral; tintes fluorescentes para marcar neuronas y sinapsis con características específicas; matrices de microelectrodos para estudiar la actividad de las neuronas vivas en tiempo real; modelos computacionales de neuronas y sus conexiones en el cerebro; métodos de comportamiento para estudiar los procesos que subyacen el comportamiento en humanos y animales; (Neuroscience, 2015)

Confiando en los métodos utilizados para entender de manera más acertada el funcionamiento cerebral se puede inferir que la neurociencia funciona de respaldo informativo y de investigación con el derecho, pues para que el derecho pueda actuar con fundamentos y modificar su perspectiva sobre los criminales y al mismo tiempo garantizar la dignidad humana de los mismos se necesita más que premisas relativas. Los efectos legales así como sus consecuencias están estrechamente ligados uno a otro por patologías neurológicas. De tal suerte que sería mejor recurrir a la neurociencia para una mejor explicación y funcionamiento de la norma jurídica.

La conciencia como base del albedrío y por consiguiente de las acciones humanas que traen consigo consecuencias como la responsabilidad penal es parte fundamental del estudio del neuroderecho pues como refiere (Searle, 1994) la conciencia es un fenómeno biológico que solo se puede dar como parte de un único campo unificado que comprende los aspectos cualitativo-subjetivos de las conductas causados enteramente por procesos cerebrales.

Para (Searle) la conciencia se sitúa en el cerebro, ya que la exigencia de que el sistema, la persona en su totalidad, sea capaz de manifestar una conducta no

implica que no pueda hacer un elemento del sistema, el cerebro, que sea el lugar de los procesos conscientes, de esta manera se infiere que existe una inmensidad de casos en los cuales los datos neurocientíficos podrían ayudar significativamente y de forma apropiada al entendimiento de dichos problemas legales.

1.3 ¿CÓMO AFECTA DIRECTAMENTE LA NEUROCIENCIA AL COMPORTAMIENTO HUMANO?

Las investigaciones pueden haber encontrado una forma de identificar asesinatos escaneando los cerebros. Por alguna razón, a mucha gente le fascinan las historias sobre asesinos; Ted Bundy, Jeffrey Dahmer y una lista de otros asesinos mediáticos que han convertido sus historias en documentales e incluso películas que cautivan al público.

Quizás esta fascinación surge porque la mayoría de nosotros simplemente no podemos imaginar lo que es estar en la mente de un asesino. Ahora hay evidencia que indica que las mentes de los asesinos son diferentes de las de la persona promedio, incluso a nivel físico según un estudio llamado *Neuroprediction of future rearrest*. (Aharoni, 2017)

Un grupo de investigadores realizó escáneres cerebrales en más de ochocientos hombres adultos encarcelados y lo que encontraron fue sorprendente, sus resultados indicaron que los cerebros de los asesinos eran notablemente diferentes de los de otros reclusos, incluidos los reclusos que fueron encarcelados por delitos no letales pero aún violentos, de hecho.

Según los resultados publicados en el *Journal of brain Imaging* (2003) mostraron que los cerebros de los delincuentes violentos no eran notablemente diferentes de los de los delincuentes no violentos; las únicas diferencias significativas se encontraron en los cerebros de los asesinos. En estos cerebros, hubo distintas reducciones en el nivel de materia gris en varias áreas del cerebro,

específicamente la corteza frontal orbital en los lóbulos temporales anteriores fue la más afectada, según los autores del artículo que se publicó.

El comportamiento dejó en claro que al evaluar a los asesinos no se incluyeron los reclusos que fueron cómplices del asesinato ni se incluyeron a los reclusos que pudieran haber estado involucrados en una muerte accidental, la verdadera singularidad del estudio es que no incluyó a los asesinos que resultaron ser una locura, esta es una distinción importante y es lo que separa el estudio de los anteriores.

En la década de los años noventa se llevó a cabo otro estudio destacado que incluía imágenes del cerebro de asesinos, pero este estudio incluía imágenes de cerebros afectados por afecciones psiquiátricas como la esquizofrenia; dejando en claro algo más que esto no es la frenología moderna. La frenología se ha considerado como una pseudociencia obsoleta pues está basada en la idea de que la forma del cráneo invocada estaba directamente relacionada con su inteligencia, agresión, sumisión y muchos más rasgos de personalidad.

Dichos estudios no indican que alguien haya asesinado a nadie ni indican que asesinarán a nadie, sino que sencillamente identifican ciertos componentes que podrían indicar una más grande propensión a comportamientos homicidas que ciertos estudiosos creen que este trabajo podría usarse para contribuir a detectar y modificar estas señales y para reducir su propensión a pensamientos y comportamientos homicidas.

Por lo anterior, podemos estar ante una nueva forma de ver la ley y la responsabilidad penal ya que podríamos plantearnos la cuestión de si la prevención de acciones delictivas es posible o no. Además, con esos estudios podríamos inferir que el hecho de que las personas cometan algunos delitos se debe al mal funcionamiento del cerebro. Como la mente y lo que pasa en el cerebro no es tangible y mucho menos visible se debe confiar en lo que se interpreta pues no hay certeza sobre la situación estudiada.

Una decisión, por ejemplo, se puede predecir varios segundos antes que el sujeto conscientemente decida; pues el cerebro trabajando a partir de sus elementos neuronales inconscientes, que hace que una persona actúe incluso antes él o ella esté consciente de tomar una decisión, ¿Cómo podemos responsabilizar a una persona por su o sus decisiones mentales? Para obligar a alguien a hacerse responsable de sus acciones, se debe contar primero con el porqué de su decisión o impulso.

Sin el uso de la neurociencia en el derecho, se siguen emitiendo juicios subjetivos dado que se juzga como se cree que deber de ser no cómo en realidad se merece tomando en cuenta situaciones particulares, no interesa por qué, como el hecho de ser inmaduro o violento sino en esencia lo que es un hecho, la acción desplegada por precisamente ser inmaduro o violento. De esta manera, las historias no son totalmente comprendidas porque de alguna manera están incompletas. Las personas quieren saber el porqué de un homicidio, porqué se actuó de esa manera, es decir por qué cometieron un hecho delictuoso; de tal suerte que la neurociencia promete de alguna manera explicar o al menos encontrar una

Es importante remarcar el hecho de que la neurociencia no funciona como una bola mágica de cristal pues no puede saber con exactitud el nivel de culpabilidad de algún delincuente, más bien, intenta desarrollar técnicas de evolución para encontrar información para el sistema legal para ser tomada en cuenta aunando información de peso como informes psiquiátricos o testificaciones de tal forma que se pueda ayudar a la gente a hacer una valoración justa.

Si hay algo mal en el cerebro, ¿cómo podemos darnos cuenta? ¿Hay algo que nos pueda dar la oportunidad de prevenir un crimen? ¿Cómo puede la gente tener un sentido de comportamiento socialmente aceptado? Bueno, de manera biológica hay una respuesta muy clara sin embargo existen algunos hechos en nuestras vidas que podrían hacernos ser buenas personas o criminales.

1.4 CEREBRO Y DERECHO COMO REGULADORES DEL COMPORTAMIENTO HUMANO

La racionalidad y la resiliencia emocional funcionan de la misma manera, siendo conexiones neuronales que pueden fortalecerse sin importar qué o cuándo se haga. Neuronas específicas y neurotransmisores como la norepinefrina desencadenan un estado defensivo en el que sentimos que nuestros pensamientos también deben protegerse de la influencia de otros si nos enfrentamos a diferentes sustancias químicas que se liberan en nuestro cerebro, son las mismas que intentan asegurar nuestra supervivencia durante situaciones peligrosas en este estado defensivo. (Meynen, 2016)

La parte más primitiva del cerebro interfiere con el pensamiento racional y el sistema límbico puede destruir la mayor parte de nuestra memoria de trabajo causando físicamente la estrechez de miras que vemos en la política del terror en las estrategias de los jugadores de póquer o simplemente cuando alguien es terco en una discusión. (Raichle, 2003)

Independientemente de si una idea es válida o no, el cerebro tiene dificultades para procesarla, cuando está en tal estado a nivel neuronal, reacciona como si estuviéramos amenazados, incluso si ésta amenaza proviene de una opinión inofensiva o de un hecho que de lo contrario, podría resultar útil; Es racionalmente aceptable pero cuando nos expresamos y se aprecian nuestros puntos de vista, estos químicos de defensa disminuyen en el cerebro y la neurotransmisión de las neuronas dopaminérgicas activas en el área gratificante nos sentimos más importantes y aumentando nuestra autoconfianza es que somos capaces de hacer distinciones entre lo bueno y lo malo. (Wolf, 2008)

La mejora neurológica en el futuro considerando las imágenes cerebrales podría permitir evaluaciones precisas sobre si alguien tiene dolor y el alcance de ese dolor, información potencialmente invaluable en reclamos por lesiones personales y discapacidad.

CAPITULO II: NEURODERECHO COMO CIENCIA INTERDISCIPLINARIA

El desarrollo del neuroderecho como ciencia interdisciplinaria podría dar lugar a una ciencia penal poco influenciada, que esté atenta a los conocimientos que surjan sobre el comportamiento humano, y sobre todo flexible que sea capaz de adaptarse a cambios sugeridos por dichos conocimientos. De seguir esta opción, las cosas serían completamente distintas porque el Estado podría ofrecer un sistema jurídico confiable en el que las personas que se vean en la necesidad de acudir a él tendrían la certeza de que sus derechos están siendo efectivos además de que no habría vicios subjetivos que pusieran en riesgo o fueran determinantes para su futuro jurídico, sin depender de la perspectiva de alguien que es viciable.

El neuroderecho podría afirmarse como un campo de aplicación de los conocimientos adquiridos sobre el funcionamiento del cerebro para arrojar nueva luz sobre la conducta delictiva y antisocial. Mejor aún, el neuroderecho afirmaría desafiar las concepciones judiciales clásicas del crimen y el castigo, mediante su tratamiento radical de las cuestiones cruciales del determinismo y el libre albedrío.

La ventana de oportunidades que abre la neurociencia al derecho es el poder analizar imágenes cerebrales puntuales y al momento que permitan ver al cerebro mismo en acción, qué regiones son las que intervienen en el desarrollo de determinadas acciones, qué área del cerebro es la responsable de que un individuo se comporte de cierta manera es lo que ha acelerado la aparición del neuroderecho en otras partes del mundo.

La idea subyacente es que la posibilidad del desarrollo del neuroderecho con imágenes del cerebro pensando, decidiendo e incluso actuando podría llegar a cambiar la perspectiva del juzgador en un proceso penal e inclusive llegar a cuestionar algunos de los fundamentos de la ley de un procedimiento penal.

La neurociencia como área de estudio comenzó hace más de cien años partiendo de la curiosidad de los científicos de estudiar el órgano más complejo, el cerebro.

Los científicos se cuestionan cómo es que el cerebro consigue que el humano perciba situaciones de cierta manera, que piense, se comporte, se reproduzca, se alimente y todas las acciones que ha hecho desde sus inicios. Aproximadamente hace veinte años con el desarrollo de máquinas y herramientas para imágenes cerebrales el cerebro humano en sí mismo ha podido ser estudiado a profundidad tanto de manera biológica y química como mental. De tal suerte que, se intentó dejar de lado los preceptos morales que no permitían el estudio objetivo de este órgano, así como las construcciones sociales e imposiciones tanto morales como religiosas.

Los estudios básicos de la neurociencia comenzaron a desbloquear la idea de cuándo y cómo es que el cerebro pareciera que obliga a una persona a tomar decisiones de acción. Tales decisiones fueron descubiertas por los neurocientíficos como parte de un proceso primitivo en el cerebro siendo consciente de la decisión aunque sea primitiva y carezca de racionalidad.

Aunado al estudio de los neurocientíficos estaba el estudio de los farmacólogos que comenzaban a ver cómo la condición humana podría ser mejorada, modulada o calmada sometiendo al humano a distintas modificaciones químicas, no biológicas. Esto con el afán de ofrecer alternativas a personas que padecieran una patología que era imposible la manejaran por si solos, se desarrollaba una ciencia que podía ayudar al individuo partiendo de la aceptación de que algo no funcionaba de manera típica en su cerebro.

Con ambas perspectivas en auge, empezaba a quedar en claro que la perspectiva tradicional de lo que significaba ser un ser humano estaba comenzando a evidenciarse. La neurociencia había comenzado a retar las nociones de delito y castigo, regulaciones sociales y la interacción humana, siendo los mismos neurocientíficos quienes a través de sus estudios comenzaron a plantearse la pregunta sobre la naturaleza de lo que significa ser responsable por las acciones de uno mismo, hasta qué punto lo que el cerebro piensa como órgano puede afectar al cuerpo y volverlo responsable de una situación y acción que no pudo controlar pero como sujeto de derechos y obligaciones tiene que enfrentar por una

norma que sanciona ese comportamiento sin prever ni tomar en consideración las características de cada individuo porque la norma solo considera a unos cuantos con características que de igual forma han sido generalizadas como incapaces.

Al aceptar que el cerebro no funciona de forma normal, como lo que la sociedad permite y acepta además de ejercer responsabilidad sobre el mismo por situaciones en las que se vea involucrado, trae consigo tratos especiales pues no se puede encuadrar su comportamiento al que tiene la mayoría de los individuos que componen una sociedad. Con especiales no se refiera a privilegiados, sino a que sean atendidas sus necesidades y como tales sean entendidas y no culpabilizadas o recriminadas. Si el poder judicial en conjunto con el poder legislativo implementaran normatividades relativas a enfermedades del cerebro la dignidad humana sería la premisa básica con la que se trabajaría en los procesos.

Por lo anterior, el debate sobre donde debería colocarse la responsabilidad está latente pues algunos consideran que debe ser considerada como algo que nace en el cerebro y se procesa en él mismo, sin embargo considerando que la responsabilidad refleja una regla que surge de uno o más agentes interactuando en un contexto social, la responsabilidad no está en el cerebro; eso está en el contrato social. Dicho de otra manera, la responsabilidad refleja la esperanza que compartimos de que cada la persona seguirá ciertas reglas.

La gente se comporta como se le ha enseñado que debe ser, existen reglas de etiqueta que se deben seguir, normas convencionales que se pactaron por un grupo socialmente aceptable a las que personas cuyo cerebro no funciona de la misma manera deben someterse de la misma manera esperando que entiendan la situación en la que se encuentran aunque no sea la realidad y si se violenta esa norma ya sea jurídica o social, se esperará que se le castigue por ir en contra de la armonía y comportamiento social, volviendo a la misma idea de que se le impone una forma de comportamiento a la que si no están sanos cerebralmente será muy difícil que satisfagan las demandas sociales y al mismo tiempo sería injusto que se les castigue por situaciones que no están en sus manos controlar ni entender.

Existen corrientes que intentan convencer de que todos los individuos son responsables por sus acciones como la determinista pero existen estudiosos que se oponen a tal postulado como Sanford Kadish (1987) expresando que “to blame a person is to express moral criticism, and if the person’s action does not deserve criticism, blaming him is a kind of falsehood, and is, to the extent the person is injured by being blamed, unjust to him. ”

En otras palabras, el hecho de juzgar las acciones de una persona sin tener sustento para la crítica de la misma deja en estado vulnerable a la persona que desplegó la acción pues no se sabe el trasfondo ya sea cultural o biológico del porqué, de tal suerte que, es necesario valerse de métodos neurológicos para poder determinar tanto la magnitud de la acción como si era posible evitar que sucediera o era inminente lo que pasaría. Culpar a la persona por una acción que en su cerebro es normal pero que socialmente no es algo que se permita es tan injusto como esperar que sentenciarlo pueda subsanar el daño que cometió porque ya está claro que algo no funciona como debería por lo que no pudo entender lo que sucedía en su cerebro al momento de cometer un delito.

El hecho de que no entendiera lo que sucede ni pueda discernir entre bien y mal no es una cuestión subjetiva, simplemente el área del cerebro encargada de tomar decisiones conforme a derecho en ocasiones puede estar dañada y entonces no se podría exigirle que compurgara una sentencia que simplemente aislaría al individuo, no solucionaría nada a menos que además de la sentencia se le asignara un tratamiento para poder ayudar al sujeto.

Claramente las premisas anteriores no son nuevas lo que sí es nuevo es lo que la neurociencia tiene para aportar a las ciencia jurídica y cómo ésta podría beneficiarse de dichos resultados.

De esta manera, a la persona se le trataría basada en el comportamiento que tenga, es decir puede que no padezca de sus facultades mentales del todo, pero al mismo tiempo no es tan culpable como el promedio, así como una persona puede tener una supuesta edad y actuar de otra edad, situación en la cual la

neurociencia aporta información más exacta para la justicia, pues el sistema legal crea normas que son funcionales para todos, de manera general, dejando de lado a las personas que no encajan con el supuesto y aun así tratándoles de forma general sin tomar en cuenta sus diferencias que en este caso serían cerebrales.

No se trata de negar la posibilidad de acciones voluntarias y tampoco de no castigar, sino de hacerlo, de una forma posiblemente más humana e inteligente. El hecho de conocer y entender la condición mental de la persona no excusa su comportamiento sino que lo que se pretende es un acercamiento más propio al fenómeno mismo del comportamiento delictivo donde haya un margen de tolerancia hacía el comportamiento de personas que no son capaces de entender lo que hacen y que por el contrario se les castiga doble, en primer lugar por tener una patología que no puede evitar y en segundo lugar por el delito cometido.

Esta forma más humana no es un Derecho de medidas de seguridad, sino uno menos invasivo y más capaz de contemplar la enorme diversidad de situaciones a las que se enfrenta el ser humano. El objetivo es comprender los estados anormales e intentar diseñar terapias y otras intervenciones que puedan llevarlos a un estado normal, socialmente aceptable.

De esta manera, la fusión de ambas áreas de estudio como la neurociencia y el derecho como ciencia interdisciplinaria podría generar un poder judicial e incluso legislativo y ejecutivo más sabio y apegado al sistema de Dignidad Humana. Lo anterior con el objetivo de desarrollar de forma apropiada un proceso jurídico ordinario así como un sistema más justo. Posteriormente a compurgar una pena, el sistema de administración de justicia debería preocuparse por brindar un tratamiento al final, que permita y considere el futuro de algún ex convicto o incluso algún imputado que haya sido considera inimputable.

Academicos de *The Open University Law School* en Reino Unido, incluidos Paul Catley, la Dra. Lisa Claydon y la Dra. Stephanie Pywell, han estado examinando el uso y potencial de la evidencia de la neurociencia y las ciencias cerebrales asociadas dentro del sistema judicial. Están colaborando con neurocientíficos,

psicólogos y psiquiatras para comprender la confiabilidad de las afirmaciones científicas y trabajando con abogados de todo el mundo para comprender cómo se está utilizando la ciencia en diferentes jurisdicciones y recomendar las mejores prácticas. (Claydon, 2017)

Existen tres áreas básicas de investigación en el neuroderecho que ha comenzado a implementarse en los tribunales de enjuiciamiento en Estados Unidos de América, que serían la revisión, valoración y finalmente la intervención según un artículo de la BBC world services. (2017)

En el dominio de la revisión, la investigación se centra en si los hallazgos en neurociencia deberían conducir a revisiones de la ley y las prácticas legales. Un ejemplo bien conocido, si no notorio, es la afirmación de que los datos de neurociencia muestran que el libre albedrío es una ilusión y que, dado que se considera que el libre albedrío es necesario para la responsabilidad, nadie debe ser considerado penalmente responsable. (Meynen, 2016)

Asimismo Meynen (2016) explica que en la fase de intervención donde se reúnen datos psicológicos y clínicos de las partes involucradas y que normalmente se responden con datos un tanto subjetivos y que cambian el curso del proceso totalmente podría dejar de funcionar de esa manera si se le diera una oportunidad a la neurociencia de aportar información relevante y de peso.

Finalmente la última área que es la de intervención podría ayudar a evitar la reincidencia pues podría proponer tratamientos para tratar las patologías que orillaron al individuo a delinquir y así no tener responsabilidad penal en un proceso. (Glenn AL, 2014)

Aunado a lo anterior, Investigaciones recientes publicadas en *Nature Communications* (2020) ha proporcionado información única sobre el proceso de deserción de información en el cerebro que incluye el área de la memoria. Dicho estudio sugiere que existen distintos mecanismos mediante los cuales las

personas pueden eliminar pensamientos de su mente teniendo distintos niveles de eficacia. Muestra de ello es la práctica del *mindfulness* donde la premisa es evitar la sobre carga de pensamientos de la persona, dicho de otra manera poder eliminar pensamientos que no necesariamente le hacen bien al individuo, es por eso que el estudio ha intentado evidenciar si es posible tener el control de los pensamientos y de esa manera de las acciones del cerebro.

Este estudio podría intentar evidenciar las posibilidades que existen de que un individuo pueda reincidir o intentar ver qué impacto tienen los pensamientos del sujeto activo del delito al momento de pensar en el delito que cometió. De ésta manera Lewis-Peacock (2020) afirma que *“While our thinking is influenced by many factors outside our conscious awareness, we do also have a great deal of control over what we think about,”* no afirma que podamos controlar lo que pensamos pero sí cuantas veces esos pensamientos se apoderan de la mente y qué impacto tienen sobre el comportamiento, es decir, si el pensamiento recurrente de cometer un hecho delictuoso se puede evitar por ende la acción también es evitable.

A lo anterior el autor del artículo e investigación Jarrod Lewis-Peacock (2020) comenta que *“I have been studying how the brain discards information for a number of years. I am fascinated by the powerful mental processes, which we so often take for granted, that allow us to juggle myriad thoughts and accomplish goals in our daily lives,”* dicho en otras palabras, el autor intenta evidenciar que la forma en que hemos interpretado los procesos cognitivos los hemos dado por sentado y no ha habido una investigación profunda para entender que aunque tenemos una forma de pensar se encuentra condicionada a factores externos al individuo.

La información anterior puede aplicarse a la situación en la que se encuentra el juez hoy en día, ya que en el 2008 al realizarse una reforma constitucional que implicaba una profunda renovación del sistema de justicia penal en México, que buscaba revertir los problemas de dicho sistema tradicional inquisitivo en dos segmentos, los cualitativos o de injusticia y los cuantitativos o de ineficiencia en

donde siendo el sistema penal acusatorio y adversarial el que tomara el lugar del sistema inquisitivo anterior, que, en la búsqueda de la dignidad humana y México habiéndose obligado a hacer el cambio de sistemas tanto en la práctica jurídica diaria como en la enseñanza en las aulas es que los jueces habían estado practicando una forma de juzgar cuyo proceso cognitivo se adaptó a la situación y el rol que desempeñaba de solo individualizar sanciones pues principios que hoy en día juegan un papel sumamente importante en el rumbo de un proceso penal tales como la inmediación y contradicción o la continuidad en el sistema inquisitivo eran situaciones prácticamente inexistentes, aunado a lo anterior a que la carga de la prueba era para el acusado donde debía probar que no había cometido un hecho delictuoso contrario a lo que hoy en día se lleva a la práctica donde la carga de la prueba la lleva quien acusa, basado en el principio del derecho de que quien afirma está obligado a probar fueron situaciones que modificaron la forma de interpretar las situaciones de los juzgadores.

Por lo anterior, es necesario que el uso del neuroderecho se implemente, se legisle y se haga efectivo pues todas las partes al tener criterio y haber formado parte de sistemas distintos donde la forma de actuar era diferente puede que condicione el pensamiento o criterio de los involucrados tales como el juzgador o el fiscal. Pues al jugar el papel de juzgador e individualizador de sanciones es entonces donde se pone en tela de juicio el criterio y afirmaciones de las tres partes, del fiscal, defensa y juzgador. Es por esto, que, al valerse de herramientas que permitan un acercamiento cada vez más acertado al objeto estudiado cabría una posibilidad más pequeña de que la forma en que se está juzgando y defendiendo es la más apropiada basada en las características propias de todos.

De tal suerte que, como se ha interiorizado el pensamiento de que un delincuente es capaz de controlar lo que hace y que siempre se cometen delitos con plena conciencia se deja muy poco margen de tolerancia al hecho de que el proceso cognitivo es variable para cada individuo y que no se puede unificar un criterio para el comportamiento humano, que aunque típicamente encuadre en los elementos del delito puede que existan razones que hayan llevado al individuo a

comportarse de cierta manera que no son posibles de explicar sin evidencia científica.

Para robustecer la afirmación anterior, Lewis-Peacock (2016) junto con la Dra. Marie Banich quien es experta en el área de control de procesos cognitivos y psicopatologías en la Universidad de Colorado Boulder, afirman que *“The control, or lack thereof, of thoughts plays a critical role in many mental health disorders as well”* es por eso que si una persona no se encuentra completamente sana para discernir el bien del mal y no sabe entender sus propios pensamientos nos encontramos ante un desorden mental que es el culpable de las acciones antijurídicas que un individuo puede cometer.

En el estudio, los investigadores utilizaron imágenes de resonancia magnética para grabar la actividad cerebral de 60 voluntarios mientras observaban imágenes e intentaban remover los pensamientos de sus trabajos en su memoria.

A los participantes se les mostraron fotografías de rostros, frutas y escenas varias donde posteriormente se les pidió que intentaran mantener ese pensamiento por cuatro segundos. Al utilizar la máquina de resonancia magnética, los investigadores fueron capaces de identificar e individualizar las áreas del cerebro que intervenían en esa tarea; mostrando de manera precisa como era que el cerebro de cada persona lucía al momento de mantener el pensamiento de cada imagen o fotografía mostrada.

Posteriormente, se les dieron instrucciones a los participantes ya fuera que reemplazaran los pensamientos de las imágenes mostradas previamente con cosas al azar para de esa manera limpiar todos los pensamientos que pudieran haber generado o guardado guiándolos a través de una sesión de meditación *mindfulness* o también al suprimir el pensamiento dando la orden de dejar de pensar en eso. Al reemplazar el pensamiento y eliminarlo pareció reducir la atención enfocada en el objeto no querido. En ambas situaciones, el área del cerebro asociada con la imagen y el pensamiento se desvanecieron y dejaron de emitir las ondas electromagnéticas con las que estuvieron trabajando.

“We were thrilled,” comentó Banich en los estudios publicados. *“This is the first study to move beyond just asking someone, ‘Did you stop thinking about that?’ Rather, you can actually look at a person’s brain activity, see the pattern of the thought and then watch it fade as they remove it.”* (Peacock, 2016) Llegando a la conclusión de que anteriormente por falta de investigaciones y avances científicos era casi imposible saber la verdad detrás de cada afirmación o negación que se decía en un tribunal, pero afortunadamente ahora nos encontramos ante un fenómeno de investigación donde no solo es suficiente con preguntarle a la persona sobre sus ideas sino que también se puede ver al momento las áreas del cerebro involucradas en distintas actividades en este caso las de la memoria o intenciones.

Finalmente, encontraron que posteriormente a solicitar e intentar eliminar el pensamiento el cerebro había olvidado cómo actuar ante el pensamiento incluso aunque el individuo quisiera recordarlo pues solo era una idea vaga trabajando desde el área de la memoria en el cerebro. Esta investigación ha arrojado hallazgos que tienen impacto en el hecho de poder entender el proceso cognitivo básico y de esta forma poder ayudar e intervenir en el tratamiento de algunas condiciones psiquiátricas caracterizados por pensamientos no queridos e intrusivos que puedan garantizar la reincidencia o sinceridad de un imputado.

Como se comentó anteriormente, el desarrollo del neuroderecho es una realidad en distintos países alrededor del mundo donde la inquietud del estudio de una ciencia emergente que pudiera dar esperanza y marcar a su vez una nueva pauta para el desarrollo del derecho y que sirviera como guía para la impartición de legalidad fue lo que dio pie a que el neuroderecho se pudiera utilizar como herramienta en la defensa de ya sea un infractor, detenido, imputado o sentenciado.

Según un estudio de la Dra. Lisa Claydon y el Dr. Paul Catley de *The Open University Law School* (2017) en Reino Unido se ha estado colaborando con neurocientíficos y neurojuristas de países como Canadá, Países Bajos, Singapore y Estados Unidos.

El sistema acusatorio en el que el testigo experto ocupa un lugar privilegiado para interpretar la evidencia científica facilita la entrada de la ciencia en los tribunales de justicia de EE. UU. Más específicamente en los países de *common law*.

Es así como la neurociencia ha entrado en los tribunales de Estados Unidos, así como en Canadá o incluso en menor medida en Israel, durante más de 35 años a través de escaneos anatómicos esencialmente como prueba excluyente de responsabilidad. Aunque en el sistema jurídico mexicano no existan figuras que sí existen en el sistema anglosajón como el jurado, podría ser posible que surta efectos positivos para las partes de un proceso penal, sobre todo para un imputado, detenido o acusado de tal suerte que México no debería ser una excepción para fomentar el desarrollo del neuroderecho.

El objetivo que tiene el estudio de la Dra. Lisa Claydon es evidenciar en la sala del tribunal en diferentes jurisdicciones el compromiso y el impacto de la investigación inicial centrándose en el uso de pruebas cognitivas por parte de los acusados de delitos. Una ciencia emergente como lo es el neuroderecho es un intento de saber la relación entre las normas jurídicas y el cerebro tomando en cuenta los hallazgos de la neurociencia; de hecho podría explorar los efectos de los resultados y descubrimientos en la norma jurídica.

La iniciativa del desarrollo del neuroderecho parte de los debates que hay alrededor de la legitimación del castigo. Inclusive los neurocientíficos fueron matizando en varios casos sus opiniones iniciales, proponiendo hipótesis en conjunto con penalistas encuadrables en teorías sobre los objetivos de la punición ya consolidadas en la controversia penal. El neuroderecho respaldado por la neurociencia podría ofrecer una comprensión más acertada así como un acercamiento más propio al fenómeno legal.

La neurociencia es un área del campo natural basada en experimentación y postulados indicativos, mientras que el Derecho es una ciencia social basada en obligaciones que surge tanto de la sabiduría como del conocimiento colectivo y proposiciones abstractas.

El Derecho es un fenómeno formado por un contrato social basado en proposiciones relativas mientras que en la neurociencia son absolutas. El derecho nace de la necesidad colectiva de una regulación sobre la esfera jurídica del individuo, siendo una creación humana para regular a los individuos que conduce a lo que podría ser una sociedad insegura hacia una de excelencia.

El derecho se preocupa por lo que la gente piensa cuando se comportan de una manera contraria a lo socialmente aceptado que además interfiere en la esfera jurídica de otro individuo, así la neurociencia abre nuevas ventanas sobre cómo entender el funcionamiento del cerebro y aprender sobre lo no visible del mismo, sin necesidad de abrirlo para entender su funcionamiento.

Hoy en día se puede lograr un resultado prácticamente exacto con ayuda de herramientas avanzadas y modernas para ver partes del cerebro que consumen oxígeno en el funcionamiento y ejecución de ciertas tareas y así saber cómo funciona el cerebro realmente en la gente.

¿Qué nos da el derecho para decir que las neurociencias no tienen cabida para opinar sobre la imputación de la responsabilidad penal? ¿Qué nos puede hacer pensar que ellas deberían ocuparse de lo suyo y los juristas del derecho? No es suficiente enfatizar que los procedimientos de investigación del derecho son diferentes sino que, para demostrar sus resultados necesita la ayuda de ciencias cuyo objeto de estudio sea el comportamiento humano o incluso la función biológica del mismo.

El neuroderecho puede interpretarse como una solución conciliadora entre las ciencias biológicas, en particular la neurociencia y el derecho penal sobre la idea de que puede existir una compatibilidad porque parte del entendimiento entre ciencias empíricas y derecho humanista que recae y encuentra su fin en la dignidad humana. El fin del Estado es la Dignidad Humana por lo que aceptar investigaciones y aportaciones de otras ciencias para mejorar el proceso legal sería un deber en todo sistema jurídico, dando lugar en este sentido al uso o creación de la ciencia del neuroderecho.

Existen dos ciencias que rigen el cuerpo en estricto sentido, que es la natural englobando la biología, anatomía, neurología entre otras y la social, que son los comportamientos regidos por cuestiones biopolíticas, sociales y culturales por lo que ambas ciencias deberían ser tomadas en cuenta en los procesos penales.

Pecar de optimista podría ser un error lamentable. La neurociencia es un esfuerzo tan enorme y multifacético que deberíamos estar abiertos a su posible contribución al Derecho, al menos al penal. Las evaluaciones actuales y la toma de decisiones a menudo están lejos de ser perfectas; los procesos de diagnóstico, el tratamiento y la predicción de riesgos claramente necesitan mejorar. No estamos en condiciones de ignorar la información y las técnicas de neurociencia potencialmente útiles. (Meynen, 2016)

En caso de que nuevos conocimientos empíricos, obtenidos por ejemplo a través de las modernas técnicas de neuroimagen, demuestren que se venían imponiendo penas en supuestos en los que ahora se sabe que la conducta delictiva se debía a déficits cerebrales, deben ser tomados en cuenta a favor del imputado.

Los delincuentes usualmente son considerados como ofensores de la sociedad, que actúan en contra de las normas por lo tanto son vistos como ofensores de la colectividad social misma. El castigo tiene idealmente distintos propósitos, tales como la rehabilitación principalmente, la disuasión, moderación y retribución.

En particular, es muy probable que los nuevos conocimientos den lugar a una ampliación de los casos de inimputabilidad. Cualquier medida que se pudiera adoptar como alternativa al castigo tradicional en todos los casos debería respetar en cualquier caso los mismos límites y garantías materiales y procesales que amparan a los sujetos considerados responsables o culpables en el marco del Estado de Derecho.

Según un artículo publicado en el periódico *The Atlantic* en Estados Unidos de América, un nuevo estudio encontró que la cantidad de opiniones judiciales que

hacen referencia a la neurociencia como evidencia se duplicó sobre manera entre 2005 y 2012. “There are good reasons to believe that the increase in published opinions involving neurobiology are just the tip of the iceberg,” (Miller, 2016)

El caso pionero en E.E. U. U. en la implementación de la neurociencia para poner en evidencia la responsabilidad penal del imputado fue el de John Hinckley, quien intentó asesinar al presidente Reagan en 1981. La defensa argumentó que bajo un escaneo de su cerebro se podría mostrar que tenía un área atrofiada que sugería que Hinckley sufría de esquizofrenia. Pero el término *neurolaw* no fue acuñado sino hasta 1991, gracias al científico y abogado J. Sherrod Taylor. De hecho, está relacionado con el auge en el campo de la neurociencia impulsado por el desarrollo de la resonancia magnética funcional (fMRI) durante la década de 1990. (Taylor, 1995)

La forma en que funcionan las imágenes de resonancia magnética y por lo que su uso fue cada vez más popular y aceptado por la comunidad jurídica es por la veracidad que ofrecen ya que al funcionar como una técnica que permite la obtención de imágenes de la actividad cerebral mientras se realiza una actividad se requiere de un sujeto localizado en una maquina moldeada como un tubo que utiliza un magneto grande para medir los cambios en la distribución de sangre oxigenada mientras y posteriormente a que el sujeto realice la actividad ordenada.

Las imágenes de resonancia magnética miden la cantidad de oxígeno en la sangre que se ocupa para llevar la oxigenación cerebral evidenciando áreas específicas del cerebro que se encuentran envueltas en la actividad realizada. La explicación a dicha situación es que, toda vez que las células requieren de energía para trabajar cierta de esa energía es suplida en forma de oxigeno transportado en la hemoglobina. El curso del torrente sanguíneo en el cerebro es dinámicamente regulado para proveer actividad neuronal que requiere mayor energía mientras que la inactividad recibe menor cantidad de energía.

Por lo tanto, un incremento de oxigeno normalmente se encuentra relacionado con un incremento de actividad neuronal en una determinada área del cerebro. La

herramienta anterior, se utiliza para identificar comportamientos neuronales de actividades neuronales ya identificadas, como el área de los lóbulos frontales relacionadas con el miedo o enojo o como la región de la amígdala, relacionada con el miedo específicamente, por lo que, si cuando existe un mayor consumo de energía en el área de la amígdala se podría inferir que entonces aunque el individuo niegue la presencia de miedo en su sistema la reacción química no puede ser engañada, así que, la respuesta es que, en efecto, puede que tenga miedo o simplemente la amígdala haya sido expuesta a algún tipo de estímulo que la hizo trabajar. De esta manera, se niega o afirma las premisas bajo las que se trabaja en derecho, culpable o inocente.

Posterior al caso de John Hinckley, surgió el caso de 2008 de Miguel Ángel Ruiz, un joven de 17 años acusado de matar a su madre, donde un jurado en California aparentemente no fue convencido ni persuadido por dos neuro-psicólogos, quienes testificaron que Ruiz tenía graves deficiencias en el lenguaje como resultado de una lesión cerebral. El jurado rechazó la afirmación de que Ruiz no era competente para ser juzgado, pero el juez de primera instancia no estuvo de acuerdo diciendo que “no estaba dispuesto a dejar de lado la decisión de un jurado a la ligera o sin avisar”, escribió en su sentencia.

Para que el uso de la neurociencia sea eficaz en un proceso penal, es necesario probar que es necesaria su implementación a partir de la premisa de que este incumplimiento de realizar pruebas neurológicas puede provocar que el juicio sea injustamente sesgado contra el acusado.

Saber cómo funciona el cerebro criminal es fundamental para su entendimiento y castigo. Un castigo más apropiado y que vaya de acuerdo al sistema de dignidad humana solo podría ser emitido si la neurociencia fuera tomada en cuenta en los juicios emitidos sobre un imputado tomando en cuenta todas las circunstancias que rodean al sujeto activo, tales como procesos cognitivos que según Varela (2001) estos dependen de la experiencia de las habilidades sensorio-motrices dando paso así a un conjunto de habilidades marcadas por un contexto biológico y cultural más amplio. Lo que nos expone que la forma en que un individuo actúa

está determinada por el contexto biológico y cultural en el que se desarrolla dando a lugar a que la percepción y la acción sean inseparables en la cognición vivida o experimentada.

Según un documental emitido por la BBC de Londres (2017), el cerebro de las personas puede dañarse mientras aún está en desarrollo, esto ocurre desde de los ocho años hasta los veinticinco, viéndose afectado por distintos factores que si bien no fueron genéticamente heredados, interfieren con la salud neuronal típica de un individuo, jugando un papel importante en el desarrollo del cerebro de un delincuente, tales como abuso de drogas, abuso infantil, familias disfuncionales así como otros traumas por los que el individuo haya atravesado.

El neuroderecho no se reduce solamente a la investigación hipotética del centro de la decisión misma, de la violencia o comportamientos desvirtuados del cerebro sino que, dado que el cerebro es un sistema verdaderamente complejo y a que existen determinados centímetros en la materia cerebral en los que se localiza específicamente un área relacionada con diversos comportamientos y que además de eso, existe el problema de la interdependencia de la funcionalidad del cerebro con el entorno tanto físico como social sería casi imposible identificar un delincuente o un comportamiento atípico, únicamente bajo los datos proporcionados por la neurociencia, sin confrontar resultados con información del individuo tales, como la historia clínica, experiencias, sociología, biopolítica, comportamiento en sociedad así como de la gente con la que convivió mientras su cerebro se desarrollaba.

De lo anterior, se entiende que, aunque el comportamiento típico, antijurídico, culpable y punible es tipificado como un delito, la persona que despliega la acción tiene una forma distinta de hacerlo, por lo que englobar una conducta individual en la norma generalizada, provoca que el juzgamiento carezca de objetividad y se pretenda que la punición que se otorga se considere justa, cuando la cognición del sujeto activo se ha visto afectada por diversos factores, por lo que se deberían de tomar en cuenta todos ellos, así como hacer efectiva la obligatoriedad de la

implementación de herramientas neuro-científicas que permitan un mejor entendimiento y acercamiento al acusado o imputado.

¿Qué pasa cuando sus cerebros se comportan de manera atípica? ¿Cómo sabemos que sus cerebros siguen en desarrollo? la respuesta es, a través de escáneres de resonancia magnética (MRI) donde se puede transmitir información que permite tomar fotos del cerebro, dejando en claro que el cerebro de un adolescente es diferente al de un adulto. (Galvan, 2017)

Varela, de igual manera postula que, existen dos variables conforme a las cuales un individuo actúa que son el *know-how* (saber cómo) y *know-what* (saber qué) (2001) en las que explica que es la habilidad espontánea y conocimiento racional de una persona para el manejo de distintas situaciones que vienen de lo aprendido previamente y agregar parte del conocimiento adquirido e intentar aplicarlo a juicio propio sobre la situación que se está desarrollando.

De esta manera, cuando un delincuente despliega una acción contra derecho que atente directamente hacia la esfera jurídica de otro interviene el *know-what*, de esta forma si se identifican ambas variables y se encuadra la acción desplegada en alguna de las circunstancias o abstracciones de lo construido.

El juzgador así como la defensa valiéndose de métodos que proporciona la neurociencia, podrían llegar a consolidar una nueva perspectiva hacia la delincuencia, puesto que, en efecto, existe, sin embargo su desarrollo va más allá de solo delinquir, debe haber un porqué detrás de la situación. El castigo debe ir más allá de solo hacer punible alguna acción, es necesario que exista un entendimiento del imputado y cómo funciona su cerebro para emitir algún castigo.

Aunado a los postulados de Varela y Galván antes mencionados, también hablaremos del postulado de Adrian Raine (2013), quien fue la primera persona en dirigir un estudio de imágenes cerebrales de homicidas y desde entonces continuó con el estudio de los cerebros de delincuentes violentos y psicópatas. Dando pie a que sus investigaciones lo convencieran de que mientras exista un ambiente

socialmente violento existirá otro elemento más que sería el biológico, que incitaría al sujeto activo a delinquir.

Raine (2013) refiere que "Just as there's a biological basis for schizophrenia and anxiety disorders and depression, I'm saying here there's a biological basis also to recidivistic violent offending" esto implica que, si un cerebro malo causa un mal comportamiento, y si la disfunción cerebral aumenta las probabilidades de que alguien se convierta en un delincuente, ¿Se debería responsabilizar penalmente a este individuo? El autor hace referencia a que no existe el destino, la biología no implica fatalismo, ya que existen diversos factores por los que el sujeto activo no es responsable de que hayan marcado su desarrollo biológico y neuronal.

2.1 APORTACIONES DE LA NEUROCIENCIA A LA CIENCIA JURÍDICA

Si la neurociencia se pudiera implementar en el área jurídica se podría comenzar a cuestionar cómo se ha venido practicando y aplicando la norma a los individuos. De igual manera, podría cuestionarse que tanto se ve afectada la perspectiva del juzgador o de quienes interfieran en la toma de decisiones del proceso, por diversas distorsiones cognitivas, tales como evidencia emotiva, el momento del día, remordimiento del imputado, el estatus socioeconómico, raza, género y el favoritismo sesgado.

Puesto que el sistema siempre ha funcionado de la misma forma, existen patrones de comportamiento que se han interiorizado y que de alguna manera aunque no sean beneficiosos ni se apliquen bajo una directriz de dignidad humana el sistema judicial y legislativo permiten la réplica y aplicación de la misma sin cuestionar la objetividad. Tal es el caso de los juicios emitidos en favor de una idea tan subjetiva como lo es si una persona es atractiva o no y si eso influye en cómo se percibe al imputado.

Como lo sugiere el estudio realizado por Hollier en su firma de abogados en Nueva York llamada *The Law Project*, se examinó si ser atractivo influye en la sentencia de los jueces. Siendo los resultados arrojados por la investigación que

cuanto menos atractivo sea el delincuente, mayor será la sentencia. Los resultados de tres estudios, el primero llamado *The Pennsylvanian Study*, el segundo: *The Second Pennsylvanian Study*, y por último el *The Baby-Faced Study*, mostraron un incremento mínimo del 119,25% y un incremento máximo del 304,88% en la severidad de la sentencia. Los acusados poco atractivos son declarados culpables a primera vista con más frecuencia que los acusados atractivos (Hollier, 2017).

El anterior estudio, intenta evidenciar que el humano puede viciar su perspectiva tan fácilmente que es necesario que exista una ciencia intermediaria que pueda evitar esos juicios de valor en el proceso emitidos en este caso por el juzgador o en casos como en el sistema anglosajón al jurado. Aunque tampoco se puede culpar moralmente por el prejuicio inconsciente porque rara vez el sesgo atractivo es muy rara vez consciente de tal suerte que la persona no está desfavoreciendo conscientemente a las personas poco atractivas. Es por eso que inminentemente se necesita que el neuroderecho comience a desarrollarse lo más pronto posible.

Otro resultado interesante y remarcable es que generalmente, las personas atractivas son percibidas como más inteligentes, más socialmente hábiles, personalidades más atractivas, más morales, más altruistas, más probabilidades de éxito, más contratables y más competentes.

Las personas atractivas tienden a tener mejor salud física, mejor salud mental salud, mejores experiencias de citas, ganar más dinero, obtener una carrera más alta puestos, elegidos para trabajos con más frecuencia, promovidos con mayor frecuencia, reciben mejores evaluaciones de trabajo, y elegidos como socios comerciales con mayor frecuencia, que gente poco atractiva (Stewart, 1985).

El propósito del estudio desarrollado por Downs y Lyons era encontrar un vínculo entre la apariencia física considerada atractiva o poco atractiva y la emisión de una sentencia. Reunieron a un grupo de policías y estudiantes para calificar el atractivo de más de 2000 delincuentes. Se utilizó una escala del 1 al 5 y sus calificaciones fueron en su mayoría similares.

Posteriormente, las resoluciones judiciales se dividieron en dos categorías principales: delitos simples y delitos graves. Los delitos simples los dividieron a su vez en tres clases, relacionadas con la dimensión del delito. En los delitos menores, condenaron a delincuentes poco atractivos de forma significativa más que a los delincuentes atractivos. La premisa fue que la condena incrementó a medida que el atractivo físico disminuía.

En el caso de los delitos graves, curiosamente, las condenas de los delincuentes no tuvo relación directa con el nivel de atractivo físico, en estos casos la condena del juez se veía viciada por factores diversos tales como el género o la raza.

Por otro lado, se intentó estudiar el impacto que tenía de igual manera la apariencia física de la defensa y el fiscal, en el caso del estudio llamada *The Pennsylvanian Study*, se estudió una muestra de 67 defensas. La defensa era diversa, variaba entre raza negra, hispanos y hombres blancos llegando solo 15 a un proceso penal de los 67 que entraron en mociones.

En promedio, los delincuentes masculinos contaron con un nivel bajo de apariencia física atractiva por lo que fueron sentenciados a 4.10 años en prisión mientras que delincuentes considerados atractivos fueron sentenciados con la media mínima de 1.8 años en prisión.

El estudio demostró que no se trataba de que los delincuentes a partir de su apariencia física fueran absueltos o condenados, sino que se encontró que se le imponía la pena mínima a sujetos con un nivel alto de atractivo físico, no importaba el género o la raza, al contrario de las personas poco atractivas, a quienes en lo consecuente se les sentenció con la pena más alta permitida aun compartiendo situaciones similares o habiendo cometido el mismo delito.

Posterior a ese estudio, realizaron un segundo estudio llamado *The Second Pennsylvanian Study*, que intentaba depurar y filtrar los resultados del primer estudio. Aunque este estudio era similar al anterior, los investigadores grabaron información de salas reales de Pennsylvania; detallando la apariencia física de 60

defensas, considerando su cuidado personal, y la calidad de la ropa. Posterior a eso compilaron las resoluciones judiciales.

Los delincuentes fueron acusados de una serie de delitos graves, incluido asesinato, homicidio involuntario; violación; secuestro; robo a mano armada; asalto agravado; indecente asalto; incendio provocado; robo; conspiración para vender, extraer heroína, cocaína y otras drogas inductoras; extorsión; fraude; robo; y uso de armas de fuego.

En este último estudio, los resultados evidenciaban que las defensas fueron favorecidas en pro de su apariencia física, como el primer estudio, a la defensa más atractiva se le daba una sentencia mínima mientras que a la defensa poco atractiva se le daba la sentencia más alta permitida.

En conclusión, los delincuentes que no eran considerados atractivos fueron sentenciados basándose en su apariencia para tener o no la mayor sentencia.

Otro estudio fue el llamado *The Baby-Faced Study*, no estaba relacionado directamente al nivel de atractivo de una persona, sino específicamente a su apariencia en general.

Quienes desarrollaron este estudio fueron los investigadores Zebrowitz y McDonald, trabajando bajo la descripción de cara de bebé y el veredicto del jurado. Aunque la figura del jurado no existe en el sistema jurídico mexicano, se puede rescatar que las figuras que intervienen en la toma de decisiones en un proceso penal, jueguen el rol que jueguen son susceptibles a tener una perspectiva viciada por la subjetividad humana, en este caso la apariencia física de las personas.

El estudio arrojó que los adultos con cara de bebé tienen rasgos de ojos más grandes, son delgados, cejas altas, una frente amplia y barbilla pequeña así como una cara más curveada que angular (Zebrowitz & McDonald, 1991). El grupo estudiado fue de 421 casos de la corte de Massachusetts, encontrando que entre

más notorios fueran los rasgos de cara de bebé menos posibilidad había de ser encontrados culpables dolosos.

Erickson (2014) sugiere que la neurociencia puede de hecho modelar una nueva visión del derecho penal para aquellos infortunados agentes cuyos cerebros les impiden controlarse a sí mismos.

¿Cuál es la parte de la biología en la delincuencia? Otro caso similar pero cuyo resultado fue diferente dando pie a la creación de una ley en Francia en el 2011 para permitir e incluso hacer obligatorio el uso de la neurociencia para demostrar la inimputabilidad del acusado cuando así se requiriera fue el caso de Sebastián, que en junio del 2007 en Lyon, en medio de una riña golpeó al otro hombre de forma violenta para escapar de él matándolo. (2015)

Al momento del peritaje aunque no se encontró ningún trastorno mental la defensa ofreció una prueba donde llevó a dos neuropsiquiatras que pudieron diagnosticar un síndrome llamado "frontal" vinculado a la ablación que Sebastián había sufrido a los 12 años, un tumor que habría dejado el hemisferio izquierdo de Sebastián con secuelas de epilepsia. En ese sentido el juzgador concluyó que Sebastián no era responsable de sus acciones sin embargo mediante una segunda opinión los psiquiatras descartaron el síndrome frontal adjudicando el acto cometido a la anti socialización de Sebastián. Tras un largo debate se llega a la conclusión de que Sebastián será declarado penalmente responsable no por el asesinato del hombre en la riña sino por el delito de agresión y lesiones condenado a una multa solamente.

El caso de Sebastián ilustra una de las formas en que un tribunal puede utilizar la neurociencia en un caso penal. A Sebastián se le juzgó conforme a sus deficiencias y problemas, no se le encuadró en un hecho jurídico generalizado, fue individualizado, dejando expuestos los problemas neurológicos que tenía, dando lugar a una forma de justicia más apegada al sistema de dignidad humano, donde no se violentó su individualidad sino que se hizo uso de ella para poder emitir un juicio y razonamiento propio de la situación.

Un enfoque más acertado para la forma en que se le castigó, pues el entendimiento de su situación permitió que no se le juzgara por un delito que aunque lo cometió otros factores determinaron la situación en la que terminó la riña de Sebastián con el hombre en su casa. El derecho, con ayuda de la neurociencia ha podido establecer parámetros de comportamiento para los sujetos activos del delito. Si bien, la neurociencia no es capaz de predecir con exactitud el momento o el lugar en el que una persona podría cometer un delito sí es posible que con ayuda de investigaciones se entienda el riesgo potencial que cada individuo es para la sociedad.

Por lo que Aharoni destaca que:

Risk assessment is a major component of criminal justice and treatment decisions. One crucial application of such predictions is the ability to identify, manage, and remediate anti-social behaviour. Decisions that rely on antisocial risk prediction pervade the justice system, beginning with recommendations for bail, jail, and probation to sentencing, civil commitment, parole decisions, diversion, and treatment program assignments, to name a few. Initial attempts to predict future antisocial behaviour based purely on clinicians' opinions have been shown to be highly inaccurate (Aharoni, 2013)

Si se planteara la pregunta de si se puede predecir un delito utilizando escáneres cerebrales existe una investigación desarrollada por la Universidad de Nuevo México en Albuquerque que sugiere que pronosticar el comportamiento delictivo futuro podría convertirse en realidad en un futuro próximo. Con ayuda de neuro-imágenes, este estudio ofrece la primera evidencia de que los escáneres cerebrales podrían usarse para predecir quién cometerá un delito ya que la neuro-imagen según Ogawa (1992) se define como la colección de técnicas para producir imágenes que representan estados (anatómicos o funcionales) del cerebro lo que permite afirmar que entre los avances tecnológicos relevantes, la neuro-imagen ha sido el más sustancial para el respaldo del estudio del neuroderecho.

El desarrollo del estudio consistió en noventa y seis presos hombres que completaron una resonancia magnética antes de ser liberados de la prisión en libertad condicional. Durante la exploración, realizaron una tarea diseñada para medir el comportamiento impulsivo. Llamado *go / no-go*, el objeto de la tarea era mirar una pantalla y presionar un botón cuando apareciera una "X" (una prueba de *go*), pero no cuando aparece una "K" (un *no-go*) que representaría la prohibición de una norma. Para hacer la tarea desafiante, los participantes tenían que presionar el botón en menos de un segundo para que contara. "X" apareció en el 84 por ciento de los ensayos, lo que motivó a los participantes a presionar rápidamente y seguir un ritmo. Cuando apareció una "K", tuvieron que evitar presionar el botón.

La actividad en una región llamada corteza cingulada anterior ayudó a determinar no solo qué presos tenían más probabilidades de cometer un delito al salir de la cárcel, sino también cuánto tiempo pasaría antes de que los presos infringieran la ley. Poco después de terminar el estudio, los presos fueron liberados. Eyal los vigiló mediante la verificación de antecedentes penales durante los próximos 3 años. Durante esos tres años, el 53 por ciento cometió un delito y fue arrestado. El 44 por ciento cometió delitos no violentos y el 9 por ciento cometió delitos violentos. (Aharoni, 2013)

Para poder entender mejor el estudio anterior, se debe analizar la forma en que funciona la neuro imagen; se utiliza una tomografía de emisión de positrones que detecta rayos gamas en ciertas áreas del cerebro cuando el material radioactivo es vertido en el torrente sanguíneo. El material infiltrado en el torrente sanguíneo incluye elementos tales como el oxígeno, carbono o nitrógeno que circulan en la sangre y que se depositan en áreas que tienen mayores niveles de actividad química. En esas áreas, las líneas radioactivas generan neutrones y positrones de forma que cuando un positón se une con un electrón, ambos se destruyen permitiendo que se emitan rayos gama.

Un proceso computacional de datos recogidos por los detectores para producir una imagen que muestre la distribución de los trazadores en el cerebro. La

tomografía computacional del scanner permite la imagen de secciones cerebrales para mostrar el estado estructural del cerebro. De tal suerte que, como los procesos biológicos y químicos reaccionan siempre de la misma manera salvo prueba en contrario es posible que se encuentre si es que el estado mental biológico del individuo es el ideal para poder ser responsable penalmente ante los hechos delictivos cometidos. Asimismo, otra técnica como las imágenes de resonancias magnéticas provee información anatómica por medio de la detección de radio frecuencias producidas por el desplazamiento de ondas de radio en un campo magnético.

Como resultado de su implementación médica, la razón fundamental subyacente a estas técnicas ha sido encontrar una manera de establecer correlaciones entre los estados del cerebro, las imágenes cerebrales que representan esos estados y enfermedades específicas diagnosticadas de forma independiente. Una vez que el mapeo ha sido validado, la imagen producida por las técnicas antes mencionadas provee herramientas confiables para localizar lo que buscan los médicos para confirmar o descartar diagnósticos y de esta forma un diagnóstico adecuado es sinónimo de una mejor terapia para su afección o patología.

2.2 RETOS A LOS QUE SE ENFRENTA LA NEUROCIENCIA EN EL ÁMBITO JURÍDICO

2.2.1 LÍMITES DE LA NEUROCIENCIA

Las expectativas y desafíos de neuroderecho son tanto en términos de una mejor comprensión y contextualización de la conducta que contraviene la ley como de una mejor adaptación de sanciones según la responsabilidad de los individuos, o incluso una mejor adaptación de las mismas en función de responsabilidad e incluso de sus alternativas terapéuticas.

De alguna manera, existe cierta resistencia por parte del sistema jurídico para integrar a la neurociencia como una interdisciplina aunada al proceso legal, puesto que el sistema siempre ha funcionado de cierta manera.

En sentido conceptual, los problemas se complican por el hecho de que la doctrina jurídica y la teoría jurídica hacen uso de conceptos ordinarios de la mente y la vida mental. Además, es extremadamente difícil abordar la relación entre mente, cerebro y derecho. Al enfatizar esto, los teóricos del neuroderecho mediante el uso de metodología conceptual y visión filosófica, se centran en el alcance y los contornos que se emplean en las reclamaciones relacionadas con la neurociencia y el derecho. Además, dependen menos de métodos empíricos, éticos y prácticos. (Vincent, 2013)

Para poder entender los límites de la neurociencia en el Derecho son necesarias dos cosas, la primera es el entendimiento adecuado de la neurociencia y la segunda, el entendimiento de la norma, por lo que, en algunas ocasiones ambas ciencias crean postulados sin entenderse mutuamente, no se sabe del todo lo que las dos pueden hacer de manera conjunta, sin embargo se puede entender lo que sucede en la mente de las personas de forma general.

La ley puede facilitar u obstaculizar los avances en la comprensión de los circuitos cerebrales. Los avances en esta comprensión pueden remodelar la ley fundamentalmente pues mucho en la norma depende de cómo funciona el cerebro. Los hallazgos de estudios neuro-éticos rara vez tienen consecuencias normativas para la teoría o práctica ética o legal.

El principal reto al que se enfrenta la neurociencia es la diferencia en cómo operan ésta y el derecho. Mientras que en la neurociencia trabaja con probabilidades y posibilidades el Derecho trabaja de forma simple y binaria, es decir se reduce a culpable o inocente. La neurociencia es universal mientras que el Derecho es local, colaborativo y adversarial haciendo énfasis en la ruptura de descubrimientos destacando sobre todo el seguir un proceso.

Algunos dudan de la existencia independiente de neurociencia y neuroderecho. Dichos críticos creen que estos campos son subconjuntos de bioética en general o que el campo debería ampliarse para incluir contribuciones de las disciplinas aliadas de la ciencia cognitiva y la psicología sin embargo son áreas de

investigación suficientemente independientes para justificar un tratamiento independiente. La neurociencia cognitiva, afectiva y social, las ramas de la neurociencia más relevantes para la ética y el derecho, están necesariamente vinculadas a disciplinas aliadas como la ciencia cognitiva y la psicología.

Todo comportamiento humano debe tener en parte una base neurocientífica. El cerebro habilita la mente, que se superpone en el cerebro. Sin los tipos de cerebros que tenemos que trabajan bajo un cimiento científico, la moral sería una abstracción pura en la mente y guiaría el comportamiento. Si la neurociencia o cualquier otra ciencia es capaz de descubrir verdades incontrovertibles sobre la esencia de la naturaleza humana o los límites de nuestras capacidades, dicha información ciertamente será relevante para el análisis normativo, pero es poco probable que tales verdades impliquen conclusiones normativas sobre cómo Deberíamos vivir juntos. En el futuro cercano, la neurociencia puede apoyar el diagnóstico, la predicción y la intervención psiquiátrica. Esta posibilidad debe tomarse muy en serio, lo que significa que no se debe pecar de optimista, lo que implica que no debería recibirse con sobre criticismo ni con demasiado entusiasmo.

El fin último del Derecho es la dignidad humana a fin de hacer efectiva la humanidad de una persona y la justicia real; este propósito es alcanzable si se cuenta con normas más precisas en la sociedad. Es decir, se contaría con un sistema jurídico más justo. Los resultados de las investigaciones neuro-científicas cuyo objeto de estudio es totalmente el fenómeno neurológico ayudan a la ley a tener reglas más precisas en este sentido.

De una forma más clara el uso del Neuroderecho provee un camino de la justicia para la norma en su área científica específica, por ejemplo, cuando los legisladores quieren adoptar un acto específico relacionado con castigar a los delincuentes o cuando los jueces quieren decidir sobre un acusado, los logros de la neurociencia otorgan lentes precisos por decirlo de alguna forma a los abogados y juzgadores para tener una visión más integral y, en consecuencia tomar decisiones más equitativas y justas.

Da forma a una ciencia interdisciplinaria que debido a las enormes diferencias de los cerebros unos de otros no existe una guía específica de la función mental de distintas áreas del cerebro siendo un gran desafío en esta ciencia, los neurocientíficos del Derecho deberán intentar exponer los resultados de la neurociencia y su aplicación a las normas y sistemas jurídicos, por lo tanto se deberán individualizar los estándares jurídicos así como sus normas a unas más precisas.

Culturalmente, la neurociencia es una moneda que disfruta de un capital muy alto, y la fascinación pública por la misma es evidente por lo que es de creciente interés en las salas de audiencias, y cada año el número de casos que utilizan la neurociencia aumenta. Las razones de eso han sido bastante claras, muchas decisiones jurídicas dependen de la precisión de las evaluaciones de los estados mentales y capacidades mentales, tales como la capacidad de racionalidad o control sobre los comportamientos mismos.

Para poder saber cuáles son los límites de la neurociencia en el área jurídica hay que hacer las preguntas correctas pues de sus respuestas sabremos qué áreas se dominan y qué áreas no. Respecto a los intereses del área jurídica, en el momento en que se reconoce la neutralidad se empieza la búsqueda de hechos. En el año 2006 Morse (2017) identificó signos de una patología cognitiva que denominó síndrome de sobreclamación cerebral. Dicha enfermedad lleva a un desarraigo de la racionalidad sin embargo no se ha utilizado en diversas áreas jurídicas para demostrar si es verdad la implicación de dicho síndrome en la intervención en procesos de toma de decisiones. Parte de la problemática es que la evidencia neurocientífica sobre pasa la mente humana ya que en el afán de estudiar un órgano tan complejo como lo es el cerebro se puede hacer uso de herramientas que el mismo cerebro ha diseñado y se convierte en un ciclo donde se estudia el límite del cerebro bajo los límites mismos de sus invenciones.

Existe un error identificado entre los neurocientíficos llamado error de inferencia inversa siendo común en las aportaciones neuro-científicas y tratándose generalmente por el surgimiento de inferencias lógicas asimétricas, ejemplificando ese error de razonamiento como en que en los funerales las personas visten de

negro y el error caería en pensar que todas las personas que visten de negro van a un funeral, siendo el ejemplo exacto de inferencia inversa.

En la neurociencia esta falla se encuentra frecuentemente en la interpretación de la actividad cerebral en estudios de neuro-imagen funcional. Es decir, como en procesos cerebrales intervienen diversas áreas del cerebro al mismo tiempo, si se quisiera vincular cierto comportamiento a ciertas áreas del cerebro que han interferido en el mismo y por ende quererle dar un significado podría llevar el resultado a una inferencia inversa situación más comúnmente ocurrida con los polígrafos, pues las preguntas para el cerebro son subjetivas, ya que si en algún momento se portó de manera que se sintiera como la pregunta que se le ha hecho, arrojaría resultados esperados por el mismo aunque no necesariamente verdaderos. Los escáneres cerebrales en efecto pueden ayudar a interpretar una escena que el cerebro recrea, pero como se ha venido manejando a lo largo del escrito, la memoria es tan maleable que confiar cien por ciento en lo que el cerebro cree recordar es poco viable.

Como el cerebro es un órgano tan dinámico y las personas experimentan vivencias variadas y a todo momento, el poder reconstruir un evento y que un escáner lo evalúe no implica que la efectividad de los resultados que arroja sean verídicos por no ser en el momento y lugar en que sucedieron. Otro error de inferencia inversa es cuando se utilizan escáneres cerebrales para medir cualquier actividad cerebral y como se tiene conocimiento de que la amígdala es la responsable de procesar el miedo, si se encuentra actividad en ella al momento de hacer el escáner se interpretaría que el individuo está experimentando miedo, aunque no necesariamente tendría que ser verdad, ya la actividad en la amígdala puede indicar también que reaccionó a ciertos estímulos pero no necesariamente a uno bajo un estado de miedo o amenaza.

En otros estudios expuestos en la revista nacional de neurología (2001) de España se encontró que, efectivamente, la amígdala se encuentra activa cuando el sujeto tiene miedo, esto con el fin de que si se encuentra en una situación donde no esté recibiendo alimentos pueda estar alerta y de alguna manera

proveerse de lo que se le está prohibiendo, sin embargo aunque no sea de esa manera la amígdala se encuentra programada para esas situaciones de supervivencia, sin embargo, la actividad de esta glándula también se enciende cuando se expone al individuo a fotografías de personas semidesnudas y objetos interesantes y novedosos.

En conclusión, en cuestión a la amígdala se encontró que ésta comienza su actividad para alertar a la persona bajo una gran variedad de estímulos determinados que puede considerar importantes para sus necesidades. El argumento anterior, se refuerza con la idea de que a pesar de que, podría ser bastante bueno si se pudieran someter a escáneres cerebrales a los testigos y preguntarles si vieron algo sospechoso ayer mientras paseaban a sus perros y de esa forma poder saber cuáles recuerdos son verdaderos y cuales son falsos, es imposible todavía, debido a que, varios estudios de neuro imagen tradicionalmente han mostrado que las mismas áreas del cerebro están activas al mentir o decir la verdad (Schacter, 1996).

Más allá de la amígdala, estudios de imágenes funcionales (Erickson, 2014) han demostrado que, en general, las áreas del cerebro motivado a través de un conjunto muy amplio de condiciones, logra sus tareas mediante la concentración y trabajo de redes de módulos cerebrales conectados que se combinan para procesar y calcular la solución requerida siendo este un modelo llamado procesamiento distribuido. Dicho modelo es análogo al diseño de placas de circuitos de computadora que contienen chips especializados interconectados que combinan de forma dinámica diferentes combinaciones dependiendo de la tarea solicitada. Por lo que los psiquiatras forenses deben ser muy cautelosos con las afirmaciones en las que la presencia o activación de un área cerebral determinada se interpretan como que la persona experimentó un estado mental específico. Esto aplica de igual forma si es que se quisieran ofrecer pruebas neuro-científicas para evidenciar las afirmaciones de la fiscalía en cuanto a la culpabilidad del imputado.

Debido a que todas las áreas del cerebro conocidas están involucradas en distintos procesos cerebrales, el conocimiento y desarrollo del estudio de una sola

área por sí sola no puede establecer cuál era esa área del cerebro involucrada en la acción de ese momento. Existe otro error identificado también por los neurocientíficos que atañe a la ciencia jurídica y es la inferencia de grupo a individuo (Faigman, 2014). Esto, frecuentemente implica afirmaciones defectuosas que atribuyen funciones deficientes a defectos cerebrales localizados en un individuo.

Por ejemplo, en una resonancia magnética estructural que revele un defecto cerebral en el lóbulo frontal posteriormente se utilizaría para justificar la afirmación de que debido al defecto la persona tiene control del impulso deficiente. De esta forma, es como se comienza a unificar y generalizar el criterio para juzgar a un individuo, pues lo que se hace es intentar que el sujeto activo se adapte a una norma general y lo más importante es que se le obliga a que basados en el resultado de una sola persona se crea que entonces el comportamiento y las áreas del cerebro que intervienen en ciertas acciones son las mismas en todos los casos sin importar ni tomar en cuenta sus características.

En este error el problema principal es la biovariabilidad en la que cuyos resultados con deficiencias suelen hacerlo comparando un grupo de sujetos con un defecto localizado a un grupo de sujetos sin el defecto, lo que en neurociencia es llamado controles sanos (Meynen, 2016). Es evidente que cerebros que tengan daño actuarán de forma diferente a lo que está establecido o a lo que se ha concluido sin embargo también el deterioro del mismo por el paso del tiempo implica un papel importante en la cuestión del comportamiento.

El control de impulsos, como cualquier otro comportamiento depende de la función de muchas áreas del cerebro, algunas que inclusive pueden compensar el otro hemisferio si es que se encuentra dañado, entonces esa situación excluiría al comportamiento ordinario pues la forma en que el cerebro funciona es diferente pero no deja de ser funcional. Las diferencias entre individuos pueden resultar en un ligero reclutamiento de áreas del cerebro para tareas similares, como ejemplo está el que los zurdos utilizan diferentes áreas en comparación con los diestros en el proceso de lenguaje (Claydon, 2017) de esta manera es imposible que se siga

generalizando una norma o sanción cuando en todos los procesos cognitivos interfieren distintas áreas del cerebro, así como las que interfieren tampoco lo hacen de forma unificada en la mayoría de las ocasiones.

El problema de generalizar comportamientos individuales es que se respalda en la psicología donde se ocupan pruebas caracterizadas en términos de especificidad, sensibilidad y valores predictivos dando como resultado una aceptación normalizada e interiorizada de evidencia seca, abstracta y estadísticamente incierta, limitando de esta manera el uso de la neurociencia como herramienta principal. De tal suerte que, los comportamientos al poder ser falsificados por el hecho de fingirlos, la psicología no puede analizar de forma efectiva el comportamiento delictivo, ya que, las mismas áreas del cerebro que permiten la mentalización también permiten el engaño porque se puede engañar mejor cuando se sabe cómo trabajan las mentes; mientras que en la evidencia neurocientífica, como lo son los escáneres cerebrales principalmente, cuenta con más fortalezas que deficiencias. A diferencia de los comportamientos, ciertos tipos de neuro-escáneres como lo son los de resonancia magnética son difíciles de engañar porque no se puede premeditar una respuesta o reacción biológica ni química.

2.3 EL USO DE LA NEUROCIENCIA EN EL DERECHO MEXICANO

En la regulación del derecho penal mexicano se contemplan todos los elementos que puedan aportar positivamente a la situación del sujeto activo como permitidos, se encuentra reglamentado en título cuarto del Código Nacional de Procedimientos Penales (2020) en el artículo 259 estableciendo que “Cualquier hecho puede ser probado por cualquier medio, siempre y cuando sea lícito” así como en el artículo 261 que establece que:

Los medios o elementos de prueba son toda fuente de información que permite reconstruir los hechos, respetando las formalidades procedimentales previstas para cada uno de ellos.

Así como también se denomina prueba a todo conocimiento cierto o probable sobre un hecho, que ingresando al proceso como medio de prueba en una audiencia y desahogada bajo los principios de inmediación y contradicción, sirve al Tribunal de enjuiciamiento como elemento de juicio para llegar a una conclusión cierta sobre los hechos materia de la acusación.

En esos artículos podemos observar que, el sistema jurídico mexicano no prohíbe el uso o desarrollo de neuroderecho como forma de prueba en defensa del imputado, sino que al contrario, haciendo un análisis sobre los mismos se entiende que hace énfasis en poder ofrecer todo lo que beneficie al imputado. Asimismo, otro artículo que respalda la idea de utilizar la neurociencia en todos los procesos es el 262 del Código Nacional de Procedimientos Penales (2020) que establece que “las partes tendrán el derecho de ofrecer medios de prueba para sostener sus planteamientos en los términos previstos en este Código.”

Es entonces que, se plantea la pregunta de, ¿por qué si el sistema jurídico penal mexicano permite el uso de todas las herramientas que benefician al imputado como pruebas, es tan raro el uso e implementación de la pruebas neurocientíficas? Fue entonces que a través de una entrevista (Callejas, 2020) realizada a dos Defensores Públicos adscritos a la Defensoría Pública del Estado de México, de nombre Lic. Elías Callejas y Héctor Ávila, quienes han laborado por alrededor de 18 años en la institución hablaron sobre su experiencia siendo defensas y haber vivido la transición de sistemas penales. Al principio hablaron de la transición que vivieron, que fue de pasar de un sistema inquisitivo y arcaico que buscaba el bien común por uno donde se buscara la dignidad humana sobre todo, como lo es el ahora sistema acusatorio penal.

Hablaron del sesgo que ellos notaron seguía latente en la mayoría de los trabajadores del sistema judicial evidenciando de esa forma una falta de comunicación entre el sistema legislativo y el gubernamental por una falta de profesionalización en el sector judicial, ya que fueron muy pocos los elementos a

los que se les envió a capacitación al Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE) para poder enfrentar las reformas Constitucionales del 2008.

Comentaron que el proceso cognitivo al que estuvieron expuestas las partes del proceso penal por años consideran que ha sido parte para que la transformación del sistema tenga deficiencias tales como no implementar ni ayudarse de ciencias novedosas como lo es la neurociencia. Les pregunté si ellos aplicaban ese tipo de pruebas en sus procesos y me respondieron que toda vez que ellos son defensores públicos, a las personas que defienden no tienen los recursos económicos para costear pruebas de tal costo ya que el Estado no provee presupuesto para un área de neurociencia que se diera gratuitamente.

Comentaron que las veces que han podido valerse de pruebas neurocientíficas han sido con imputados que podían pagarlas, de otro modo consideran casi imposible que todos los imputados puedan ayudarse de ellas. Comentaron que saben de la existencia de pruebas de resonancia magnética para evidenciar culpabilidad sin embargo no son tan comunes ese tipo de pruebas por lo menos en el Estado de México; cabe mencionar que ambos defensores han trabajado en distintos distritos judiciales del Estado de México por lo que se atreven a comparar entre diferentes entidades la forma en que se trabaja y aportan pruebas.

Con las aportaciones de abogados cuya experiencia es amplia, se puede inferir que, efectivamente, las pruebas neuro-científicas hacen una diferencia en la forma de llevar un proceso penal, sin embargo no todos tienen acceso a ese tipo de pruebas por lo que el Estado debe comenzar a alentar el desarrollo del neuroderecho en México, en este caso en el Estado de México.

3. CONCLUSIONES

La neurociencia en los últimos cien años ha tenido un avance e impacto significativo en cuestión de estudios y resultados obtenidos por lo que la posibilidad de seguir experimentando y logrando un avance más exacto en la misma es prácticamente predecible. La neurociencia continúa experimentando un

progreso enorme de aplicación en diversas áreas de estudio. Los avances en el área de la computación están permitiendo a los investigadores crear reconstrucciones tridimensionales automatizadas de cortes de microscopio electrónico de cerebro, que, aunque en pequeños volúmenes hasta la fecha han sido de aportación significativa en resultados obtenidos de los que se habló anteriormente. Respecto a las imágenes más relevantes clínicamente, la fuerza magnética y, por ende, resolución magnética permiten que la mayoría de los escáneres modernos según lo comentado por investigadores, podrían aumentar las imágenes de alta resolución para aplicaciones jurídicas.

De tal suerte que, lo único que le hace falta a la neurociencia son más datos, normalmente encuestas y un gran esfuerzo de colaboración y adaptación de ambas áreas de estudio, del derecho y la neurociencia para que de esta forma ambas puedan trabajar juntas, creando una simbiosis de la que el resultado sea eficazmente aplicable a situaciones donde el derecho por sí mismo no puede dar respuesta ni solución. Los datos que obtenga la neurociencia que el derecho le proporcione permitirán hacer inferencias individuales más precisas así como contar con un conjunto estadístico de cómo es que funcionan las mayoría de los cerebros para que el derecho se encuentre a la vanguardia en cuanto a la modificación de comportamientos por la sociedad cambiante que da vida al derecho mismo.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la neurociencia por más avanzada que se encuentre no puede prometer entregar la verdad absoluta, sino, solo un acercamiento más justo a la realidad de cada individuo, permitiendo que la individualización de sanciones sea, en todo caso, más justa y propia, tomando en cuenta todas las características del imputado permitiendo una visión más objetiva de su situación dando así una impartición de legalidad casi perfecta.

Ante nosotros se abre un camino largo y tortuoso. Todos los días, la neurociencia avanza en la comprensión de la mente humana. Hay muchas preguntas que serán fructíferos temas de investigación, y muchos otros pueden estar más allá del alcance inicial del Proyecto de Ley y Neurociencia MacArthur. Por ejemplo, uno de

los principales objetivos de la ley es regular el comportamiento apelando a las nociones intuitivas del bien y el mal y las nociones de justicia y basándose en ellas. Estas nociones intuitivas se basan, por supuesto, en un modelo de la persona incrustado en el pensamiento jurídico. Las preguntas sobre la naturaleza de la persona, las bases del razonamiento moral y los efectos del castigo tienen el potencial de remodelar significativamente la filosofía jurídica.

Además de sugerir lo que podría verse como ajustes trascendentales al sistema legal, existen numerosas preguntas, como se discutió anteriormente, sobre cómo, dentro del marco actual de la ley, equilibrar la introducción y el uso de evidencia neurocientífica con su potencial para perjudicar de alguna manera indebidamente a una de las partes. Dicha evidencia es claramente informativa, sin embargo se debe trabajar para comprender mejor si es que en alguna de las partes que toma decisiones cruciales en el futuro del proceso penal del activo del delito ya sean los miembros del jurado en los sistemas jurídicos donde se encuentra esta figura, los jueces y/o los legisladores podrían padecer el síndrome llamado sobreclamación cerebral cuyo sesgo evita la visión objetiva de la situación a resolver así como a contrarrestarlo. Asimismo, se debe estudiar la base neurológica del sesgo, su papel en la ley en términos de justicia procesal y sustantiva y los posibles medios para contrarrestar el sesgo.

Es la mente humana la que puede funcionar de formas diversas y en ocasiones considerase raras, formas que producen comportamientos antisociales que afectan a la colectividad. La neurociencia, nos guste o no, está relacionada con las cuestiones fundamentales del derecho penal. Desde la cuestión fundamental y duradera de la responsabilidad penal hasta los problemas inmediatos de representar la ciencia en los tribunales de hoy, se deben considerar estas problemáticas e intentar proporcionar la ayuda a la sociedad mediante el uso apropiado de este emergente estudio científico.

Los abogados que se dediquen al área del neuroderecho tratarán de entender el comportamiento humano y de esta manera podrán dar forma a aspectos futuros del proceso legal. Prácticamente ellos deliberarán sobre la imagen del cerebro

humano y el sistema nervioso mediante el escaneo de tecnología médica tales como, radiología, psiquiatría, neurología y neuropsicología clínica.

La neurociencia ha marcado un camino sobre la indagación de cómo funciona el cerebro y ciertos procesos mentales así como también su estructura. Nos da una idea de los procesos mentales que sustentan el comportamiento humano ya que la ley se ocupa principalmente de regular el comportamiento de las personas que afecte la esfera jurídica de algún otro individuo. (Wolf, 2008)

Evidentemente, la neurología es esencial en los estudios jurídicos, ya que nos ayudaría a aplicar el conocimiento y la tecnología médica en el área legal para lograr un sistema legal más equitativo. Para probar la responsabilidad, para mejorar el conocimiento del juez con respecto a pretensiones, para ampliar el alcance de la ley, para tener una mejor percepción de los fenómenos legales, incluso para comprender el cerebro y la mente para revisar el concepto de derecho. En el futuro de las ciencias penales existe cabida para el desarrollo y aplicación de métodos fehacientes que ayuden a la impartición de justicia acertada, que tenga que ver con la Dignidad Humana y sobre todo, que se aplique individualmente pero ponderando las circunstancias que obligaron a un individuo a delinquir.

Si el sujeto activo no es capaz de controlar su conducta por ende no es responsable por lo que puede ser considerado como causa de incapacidad jurídica. El sistema castiga a personas que han cometido delitos con plena conciencia independientemente de que tengan patologías neurológicas que puedan interferir en sus comportamientos. De tal suerte que con el uso de la neurociencia se podría percibir de manera distinta los matices de la culpabilidad y responsabilidad en lugar de intentar clarificarla, aceptando así la dualidad del hombre.

Con ayuda del neuroderecho se podría predecir una cantidad alta de cambios importantes en cuanto a la concepción que se tiene de la teoría de libre albedrío e incluso de corrientes filosóficas como el fatalismo, determinismo y libetalismo que

sostiene que “Los seres humanos poseen libre albedrío o voluntad libre” (Inwagen, 1993), o incluso en la justificación de formas actuales del castigo o punición dejando atrás modelos que intentaban la retribución social y dando lugar a una forma de un acercamiento a la justicia penal se desvirtuado, de alguna forma. (Zeki,S.,& Goodenough O., 2006)

El desarrollo de la ciencia del Neuroderecho aportará de manera significativa mucho al área penal pues la impartición de justicia dejará de ser subjetiva, habrá un uso de la empatía objetiva que guie a los juzgadores así como defensores a la aplicación de la norma de forma más justa, así como el impacto que causaría en el poder legislativo sería profundo, pues de esta manera de intentaría que la norma se adapte al individuo, no viceversa. Eventualmente, el desarrollo de una ciencia interdisciplinaria como lo es el neuroderecho, sería de ayuda para poder entender el comportamiento delictivo así como poder entender la individualidad y al mismo tiempo la dualidad del hombre como ser consciente pero que a su vez esa consciencia se encuentra condicionada por procesos cognitivos que interfieren en la forma comportarse y de percibir al mundo de cada persona.

De esta manera, la forma en que se juzga y se percibe al sujeto activo de un delito sería más apegada a una cuestión de derechos fundamentales, donde se le garantizaría el debido proceso, porque se atendería a las necesidades de cada persona que tenga que pasar por un proceso penal sin que quede lugar a dudas sobre la manera en que se le juzga. Al día de hoy, los neurocientíficos cognitivos siguen desarrollando estudios para tratar de cambiar la certeza que se tiene no solo de los testimonios de testigos oculares y el nivel de credibilidad de los mismos sino incluso sobre la detección de mentiras.

De tal suerte que, el neuroderecho al ser una ciencia interdisciplinaria y partiendo de dos áreas de estudio como lo es la biológica y la social y estas a su vez en una convergencia donde ambas proponen, discuten y solucionan tienen un amplio panorama para que sus estudios y resultados tengan respaldo científico.

Al estudiar de manera amplia el comportamiento humano que en este caso es el delictivo, se pueden obtener diversas teorías sobre el funcionamiento social y a su vez normativo, a partir de que se cree y desarrolle el neuroderecho en el sistema de justicia mexicano, la visibilidad de una forma más justa de impartir justicia sería alcanzable ya que el fin de la justicia no sería simplemente sentenciar un castigo que sirva de alguna manera como una falsa percepción de seguridad donde la sociedad al ver al activo del delito y llamarle que cuando compurga su sentencia ha pagado su deuda con la sociedad es entonces que se cree que castigar es lo mismo que impartir justicia. Con ayuda del neuroderecho, la idea de que castigo es igual a justicia se irá disipando porque el neuroderecho podría explicar de dónde es que viene ese comportamiento y proponer soluciones al mismo.

Cuando se habla de la conducta típica y antijurídica como elementos del delito, estrictamente se relaciona con situaciones meditadas y sobre todo entendidas en el cerebro criminal, se cae en la falsa percepción de que todo comportamiento es absoluto, o se comporta alguien bien con toda intención o se comporta como delincuente de igual forma con toda la intención de causar un mal. Teóricos e investigadores como se han mencionado en el desarrollo del ensayo, han propuesto y respaldado la idea de que la forma en que se piensa y se actúa viene condicionada de situaciones tanto cognitivas como biológicas, de tal suerte que, tener una idea absoluta donde se encuadra el comportamiento delictivo en bueno o malo sin dar lugar a un justo medio, donde, se acepte que el individuo ha cometido un hecho delictuoso pero que a su vez se le proporcionará el beneficio de entender por qué sucedió, sin juzgarlo sin tener una perspectiva acertada de él.

El neuroderecho, incluso, puede cuestionar la parcialidad del juez en un proceso penal, así como la salud mental de ambas partes, lo que significaría un avance significativo en el sistema de justicia mexicano, proveyendo una forma de impartir justicia donde no haya cabida a la idea de que el sistema esté viciado y la forma en que se juzga no es apegada a derecho pues al haber evidencia materialmente tangible y notoria sobre las afirmaciones de las partes, el principio de contradicción se encontraría fielmente representado y así brindaría certeza jurídica eficazmente.

Las patologías mentales, juegan un papel importante en cuanto a imputabilidad se refiere. Al menos, en América Latina se ha venido desarrollando el neuroderecho basando su premisa en la forma en que afecta directamente el estado mental de una persona para poder ser sujeto de responsabilidad penal.

Inclusive, el neuroderecho podrá romper la barrera que existe entre imputado y juez, donde la empatía juega un papel importante para que se entienda la historia del imputado, acusado o sentenciado. Pues el juez podrá juzgar bajo elementos materiales la forma de actuar del imputado siendo así que, al momento de individualizar su sanción será más consciente de la forma en que se debe hacer y no solo por seguir una normatividad jurídica que le dicta la forma de actuar.

Finalmente, el neuroderecho, intentaría dar explicación al comportamiento delictivo mas no justificarlo. No se trata de evitar que las personas sean responsables de sus acciones, sino que sean responsables en medida de sus capacidades, tomando en cuenta una serie de factores para que se pueda llegar a emitir una sentencia, además de estudiar al fenómeno mismo del comportamiento delictivo, se puede intentar identificar si existe alguna parcialidad del juez hacia la víctima pasando por alto el proceso respecto al imputado.

Con el desarrollo del neuroderecho, el sistema jurídico mexicano podría intentar dar solución a la problemática delictiva que se tiene toda vez que los tratamientos que propone la neurociencia estarían adaptados a las necesidades de cada sujeto activo del delito así como podría dar un panorama más amplio para contemplar los hechos delictivos y la forma en que se configuran; además de una impartición de justicia más apropiada a cada situación, con lo anterior, no se quiere expresar que el sistema al día de hoy es deficiente, sino que sin la ayuda de herramientas que provean juicios objetivos sobre las situaciones a través del uso de estudios científicamente comprobables es poco probable que se tenga éxito al momento de dictar una sentencia.

Eventualmente, el uso de la neurociencia y el derecho sería aceptable por ambas comunidades científicas, el derecho no se limitaría simplemente a normas vigentes

y positivas, sino que además permitiría un mejor acercamiento a su objeto de estudio, de alguna manera, hacer más comprensible lo que se estudia. Dado que el comportamiento humano es cambiante, el derecho no puede permanecer estático y qué mejor que su estudio sea tan cambiante como lo es el hombre mismo.

El poder estudiar al hombre a través de la neurociencia cognitiva trae consigo más beneficios para toda la comunidad jurídica pues se simplificaría la forma de llevar los procesos dejando de lado la inquisición que tiene en sí mismo el imputado o detenido, donde el criterio de los juzgadores cae en falacias tanto populistas pues se considera que castigar al activo del delito es lo importante porque la sociedad así lo demanda, tanto como de generalización apresurada pues se hace una declaración general sin contar con argumentos que respalden dicha afirmación, lo que podría notarse en ciertos casos con la fiscalía y por ende con el juzgador, y, finalmente, una falacia *ad hominem* donde se da por sentada la falsedad de una afirmación tomando como argumento quién es el emisor de esta, en este caso afirmar la inocencia del mismo imputado.

Abrir la mente a una nueva perspectiva con respecto al objeto de estudio del derecho es un paso tan significativo tanto para el sistema de justicia mexicano como para el área de la salud, pues ambas disciplinas, tanto la jurídica como la de la salud, estarían en constante estudio, evidenciado fenómenos sociales e intentando encontrar y proponer soluciones viables que ayuden a generar ciencia y a su divulgación, para hacerla eficaz y al alcance de todos, pues una ciencia como lo es neuroderecho no debería ser reservada para su uso y aprovechamiento de solo unos cuantos que tengan el poder adquisitivo para hacer uso de ella. Para finalizar, el neuroderecho debería dejar de considerarse como una solución utópicamente inalcanzable, en América Latina ha habido intentos de su implementación y desarrollo como en Chile y Perú (García-López, 2020), México podría seguir los pasos de estos países para poder proveer un sistema jurídico que garantice los derechos de los imputados en los procesos penales que se tengan que atravesar.

REFERENCIAS

1. Aharoni, E., 2013. *Neuroprediction of future rearrest*, Massachusetts: Institute of Technology, Cambridge, MA,.
2. Aharoni, E., 2017. *Neuroprediction of future rearrest*, Albuquerque, New Mexico: Massachusetts Institute of Technology.
3. Catherine, T., 2017. *New Knowledge Brief from the MacArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience* , Nashville, TN: anderbilt University.
4. Callejas, E., 2020. [Entrevista] (16 11 2020).
5. Cavanaugh, M., 2021. California Innocence Project Frees Another Client. *KBPS*, 19 enero, pp. 19-22.
6. Claydon, L., 2017. *Criminal Law and the Evolving Technological Understanding of Behaviour*. [Online] Available at: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199680832.001.0001/oxfordhb-9780199680832-e-13> [Accessed 25 11 2020].
7. D., J., 2017. *Law and Neuroscience*, Nashville, TN: Vanderbilt University.
8. Erickson, S. K., 2014. *The Limits of Neurolaw*. [Online] Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1857971 [Accessed 10 12 2020].
9. Faigman, D. L., 2014. *Teh University of Chicago. The Law School*. [Online] Available at: <https://chicagounbound.uchicago.edu/uclrev/vol81/iss2/1/> [Accessed 18 01 2021].
10. Galvan, A., 2017. *Neurolaw and order*. [Online] Available at: <https://www.bbc.co.uk/sounds/play/w3cswcll> [Accessed 02 12 2020].
11. Gazzaniga, M., 2005. *The ethical brain*, New York: Scielo.
12. Glenn AL, R. A., 2014. *Neurocriminology: implications for the punishment, prediction and prevention of criminal behaviour.*, s.l.: Nat Rev Neurosci.

13. Harrison, G. P., 2013. *Think: why you should question everything?*, San Diego, CA: Prometheus Books.
14. Hollier, R., 2017. *PHYSICAL ATTRACTIVENESS BIAS*, NYC: The law project.
15. Inwagen, P. V., 1993. *The Powers Of Rational Beings: Freedom Of The Will*, s.l.: Routledge.
16. Jones, O., 2017. *Neurolaw and Order*, San Francisco, EEUU: BBC.
17. Kadish, S., 1987. *Blame and Punishment: Essays in the Criminal Law*. primera ed. Londres: Macmillan Pub Co .
18. Knoch, D., 2006. *Diminishing Reciprocal Fairness by Disrupting the Right Prefrontal Cortex*. [Online] Available at: <https://science.sciencemag.org/content/314/5800/829.abstract> [Accessed 02 12 2020].
19. Lewis-Peacock, J. A., 2020. *Changes to information in working memory depend on distinct removal operations*. [Online] Available at: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-20085-4> [Accessed 11 01 2021].
20. Loftus, E., 2017. “*Tus recuerdos son como Wikipedia, se pueden modificar*” [Interview] 2017.
21. M. R. Bennett, P. M. S. Hacker, 2003. *Philosophical Foundations of Neuroscience*, Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell.
22. M. Torras, I. Portell, I. Morgado, 2001. La amígdala: implicaciones funcionales. *Revista de neurología*, 11727217(33), p. 33.
23. Medical Sciences School, o., 2012. *NEUROSCIENCE. What's neuroscience?*, Sydney, Australia: UNSW Medicine.
24. Meynen, G., 2016. *Neurolaw: recognizing opportunities and challenges for psychiatry*, Bethesda MD: Journal of psychiatry and ciencias.
25. Miller, G., 2016. The Brain Gets Its Day in Court. *The Atlantic*, 01 marzo, pp. 19-23.
26. Morse, J., 2017. *Oxford University Press*. [Online] Available at: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199935314>.

[001.0001/oxfordhb-9780199935314-e-45](https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199935314-e-45)

[Accessed 29 04 2020].

27. Morse, S., 2017. *Oxford University Press*. [Online] Available at: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199935314-e-45> [Accessed 26 08 2020].
28. Neuroscience, D. o., 2015. *About Neuroscience. What's neuroscience?*, Washington, DC: New Research Building.
29. Ogawa, S., 1992. *Intrinsic signal changes accompanying sensory stimulation: functional brain mapping with magnetic resonance imaging*, Atlanta: Natl Acad Sci.
30. Patterson, M. S. P. a. D., 2013. *Minds, Brains, and Law*, Oxford, UK: Oxford University Press.
31. Piccinini, 2016. *The cognitive neuroscience revolution*, Washington: Synthese.
32. Pignatelli, L., 2015. *Les neurosciences dans le droit*, Paris: L'Harmattan.
33. Raichle, M. E., 2003. *Functional Brain Imaging and Human Brain Function*, Washington: Washington University School of Medicine.
34. Raine, A., 2013. *The anatomy of violence*. primera ed. Washington: Vintage.
35. Rushing, S. E., 2004. The Admissibility of Brain Scans. *Court Review*, Volume 50, pp. 50-69.
36. Schacter, D., 1996. *Looking for memory*. New York: Basic books.
37. Searle, J., 1994. *Actos de habla; ensayo de filosofía del lenguaje*, Madrid: Scielo.
38. Shen, F. X., 2010. "The Law and Neuroscience Bibliography: Navigating the Emerging Field of Neurolaw.", Washington, D.C.: International Journal of Legal Information.
39. Stewart, J. E., 1985. *Appearance and Punishment: The Attraction-Leniency Effect in the Courtroom*, Washington, DC: The Journal of Social Psychology.
40. Taylor, J., 2015. *Neurolaw and traumatic brain injury: Principles for trial lawyers*, Kansas city: University of Missouri.

41. Taylor, J. S., 1995. *Neurolaw: Brain and spinal cord injuries*, Georgia: Harp & Callier.
42. UNIÓN, C. D. D. D. H. C. D. L., 2020. Código Nacional de Procedimientos Penales. [En línea] Available at: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CNPP_220120.pdf [Último acceso: 13 01 2021].
43. Varela, F., 2001. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*. [Online] Available at: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272001000400004#:~:text=Varela%20sostiene%20que%20la%20cognici%C3%B3n,biol%C3%B3gico%20y%20cultural%20m%C3%A1s%20amplio. [Accessed 30 noviembre 2020].
44. Vincent, N., 2013. *Neurociencia y Responsabilidad legal*, Oxford, UK.: Oxford University Press.
45. Wolf, S., 2008. *Neurología. La gran interrogante.*, Philadelphia: s.n.
46. Zebrowitz, A. & McDonald, S. M., 1991. *The Impact of Litigants' Baby-Facedness and Attractiveness on Adjudications in Small Claims Courts*, Washington, DC: American Psychological Association.
47. Zeki, S., & Goodenough O., 2006. *Law and The brain*, Oxford: Oxford University Press.