



Universidad de Chile

Facultad de Derecho

Departamento de Ciencias Penales

**LA NEUROPREDICCIÓN DE LA PELIGROSIDAD CRIMINAL.
PERSPECTIVAS SOBRE EL USO FUTURO Y SU IMPACTO EN LA
JURISDICCIÓN.**

**Memoria para optar al grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas y
Sociales**

CRISTIÁN FELIPE LAGOS BELMAR

Profesor Guía: Germán Ovalle

Santiago, Chile

2022

“El aspecto más triste de la vida en la actualidad es que la ciencia acumula conocimiento más rápido de lo que la sociedad acumula sabiduría”.

Isaac Asimov

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por darme su apoyo incondicional y su comprensión cuando la creación de esta memoria se volvía a momentos una tarea tortuosa. Y en especial a mi madre Ilse, por infundirme siempre la confianza que necesitaba cuando dudaba de mí mismo.

A mi profesor guía Germán Ovalle, por introducirme a la interesantísima área del Derecho y la Neurociencia, así como por sus comentarios e infinita paciencia.

A mis amigos, por distraerme y sacarme al exterior cuando mi psique más lo requería.

A mi gata, Maxi, por su silenciosa compañía.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN.....	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. CARACTERIZACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE NEUROCIENCIA Y DERECHO.....	10
El concepto y objeto de estudio de la neurociencia	10
Reseña histórica de la interacción de la ciencia con la función jurisdiccional....	13
La frenología	15
El positivismo criminológico	18
La psicocirugía	22
3. LA PROGNOSIS NEUROCIENTÍFICA DE LA PELIGROSIDAD. LA MÁS RECIENTE NOVEDAD APORTADA POR LA CIENCIA AL EJERCICIO DE LA JURISDICCIÓN.....	26
Definición. ¿En qué consiste la prognosis (neuro)científica de la peligrosidad? ..	27
El paradigma de la peligrosidad como base para la prognosis.....	31
¿A qué nos referimos con “peligrosidad”?	32
¿Cuáles son los usos de la peligrosidad?.....	38
¿Por qué ponemos el foco en la peligrosidad?	46
4. LOS INSTRUMENTOS NEUROPREDICTIVOS MÁS USADOS EN JURISDICCIÓN Y EXAMEN DE LAS PREMISAS QUE SUSTENTAN LA NEUROPREDICCIÓN	54
Los instrumentos neuropredictivos como replicación moderna del paradigma biologicista de la criminalidad	55
fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging)	55
Medidores del volumen morfológico.....	59
Exploración de las premisas que sustentan la neuropredicción de la peligrosidad	61
La conducta está predeterminada por la neurobiología. Somos autómatas biológicos.	63
Existe una sola estructura cerebral universal, que posibilita la predicción....	67
La criminalidad es producto de cerebros trastornados	74

5. LA APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS NEUROPREDICTIVAS AL EJERCICIO DE LA JURISDICCIÓN. LA CRÍTICA.	81
Los obstáculos en la aplicación jurídica de la ciencia.....	81
La difícil compatibilidad entre el conocimiento científico y el jurídico.....	81
La neurociencia nos revela un continente, mas no su contenido	83
La integración de la prognosis científica de la peligrosidad en la jurisdicción...	84
El conflicto con los principios y garantías que sustentan el derecho penal moderno	89
La responsabilidad por el hecho	89
La presunción de inocencia.....	91
6. CONCLUSIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA	97

RESUMEN

La presente memoria tiene por objeto el análisis de la naturaleza que entraña el uso de la neurociencia para predecir el comportamiento criminal, y el efecto transformador que tendría su eventual uso en la forma en que administramos justicia. Para ello, empezamos por contextualizar el uso de la ciencia en el Derecho a través de una reseña histórica que nos mostrará los desafíos que se encuentran en la base de la interacción entre ciencia y Derecho, luego analizaremos el paradigma político penal dentro del cual se enmarca la predicción del comportamiento futuro, de modo de dar pie a la explicación acabada de cómo funciona esta en su vertiente neuropredictiva. Seguidamente se analizarán las premisas lógicas bajo las cuales se sustenta la neuropredicción y se intentará otorgar una contradicción plausible desde la misma vereda de la neurociencia. Finalmente, se analizarán los escollos fundamentales que complican la posibilidad de aplicar la ciencia en la jurisdicción, y el efecto transformador que tiene la neuropredicción en las garantías y derechos que sustentan el derecho penal moderno.

1. INTRODUCCIÓN

En tiempos recientes, ciertos descubrimientos de la neurociencia en torno al real funcionamiento del cerebro han alcanzado una relevancia tal que el Derecho, como disciplina que se encarga de regular el comportamiento de las personas dentro de las comunidades, no ha podido (y no debería) ignorar. Estos avances científicos tienen una gran influencia en la forma en que entendemos ciertos conceptos claves del Derecho penal, como por ejemplo la culpabilidad y la imputabilidad, y en el campo más específico de la criminología y la política criminal, nos entregan herramientas que nos ayudan a entender el origen del comportamiento criminal, para, de esta manera, desarrollar una mejor manera de combatirlo. En particular, investigaciones recientes han atribuido a ciertas zonas del cerebro, y en particular a cierto tipo de anomalías morfológicas y fisiológicas en dichas zonas la capacidad de determinar en una persona una inclinación a cometer crímenes y a presentar comportamientos violentos, lo que va de la mano con ciertos instrumentos capaces de detectar dichas anomalías y por lo tanto establecer, con una base científica, un perfil de peligrosidad de un criminal. Con esta información en principio tan valiosa, sin embargo, hay que ser en extremo cuidadosos. No es la primera vez en la historia del derecho penal que se cree poseer un conocimiento acerca de una supuesta base biológica que sustenta el actuar criminal, y las objeciones que ya les fueran hechas en aquel entonces a estas teorías pueden replicarse de manera idéntica ante estas nuevas circunstancias. Tal como ya fuera planteado en estas anteriores ocasiones, es preciso cuestionarnos seriamente la forma en que utilizaremos este nuevo conocimiento, especialmente si lo que se encuentra en juego son las vidas y las libertades de las personas. Es importante comprender a cabalidad lo que implican las afirmaciones de los neurocientíficos, y qué significa exactamente que se sostenga que el ser humano está de alguna u otra forma determinado a cometer delitos si se presentan en él los signos y anomalías propias de aquellos sujetos más propensos a cometerlos. Alcanzar una comprensión suficiente del funcionamiento del cerebro humano nos ayudará a entender las implicancias que probablemente tendrán a futuro el uso de los instrumentos neuropredictivos en los juicios penales,

y en qué manera afectarán a nuestra manera de entender la criminalidad, y, por consiguiente, a nuestra manera de combatirla. En este sentido, esta memoria pretende entregar una información fidedigna y lo más simplificada posible sin sacrificar exactitud sobre materias que escapan al propio quehacer jurídico y que por esta razón podrían resultar algo difíciles de comprender, pero que son de vital importancia para entender lo que está en juego en el debate sobre el uso de estas tecnologías en el actuar pericial y en la forma en que administramos la justicia.

A lo largo de este trabajo expondremos las mecánicas fundamentales que intervienen en el desarrollo del cerebro humano de acuerdo con las investigaciones más recientes de la neurociencia, y a través de este conocimiento seremos capaces de explicar las implicaciones que se esconden detrás de la prognosis neurocientífica de la peligrosidad, circunstancia en la cual inevitablemente tendremos que entrar al debate sobre la presencia o ausencia de libre albedrío humano. Puesto que lo que se encuentra en juego es precisamente la capacidad o incapacidad del criminal determinado biológicamente para actuar de manera diferente a la que sus genes, su constitución y en último lugar la configuración específica de su cerebro le permiten, necesariamente tendremos que revisar lo que implica una aseveración de este tipo, y si una predisposición como la que aquí se indica es del todo una condena para aquel sujeto que la sufre. Todo lo anterior nos conducirá a analizar las posiciones doctrinarias que sostienen una migración del derecho penal desde la idea central de culpabilidad a la de peligrosidad, en que la intervención del derecho penal está justificada mientras exista un componente de peligro delictual en el sujeto. Observaremos como esta migración hacia un derecho penal de la peligrosidad ha contribuido a que instrumentos científicos como los que nos ocupan alcancen una importancia muy apreciada dentro del quehacer jurídico por la capacidad que le otorgan al juez para adelantarse a las situaciones de peligrosidad, efectivamente prediciendo, a partir del análisis de las distintas zonas cerebrales de una persona, la posibilidad de que un sujeto conduzca comportamientos que pueden ser considerados peligrosos.

Sin embargo, y pese a todas las objeciones que se le puedan presentar a la prognosis neurocientífica de la peligrosidad, este trabajo tiene entre sus objetivos dejar al menos planteada la discusión acerca de los posibles beneficios que puedan venir de adoptar los conocimientos e interpretaciones que nos entrega la ciencia para la comprensión del cerebro humano. Así, sostenemos que no es el propio conocimiento proporcionado por la ciencia el que produce situaciones de discriminación y arbitrariedad, sino más bien el uso que hace de dicho conocimiento la jurisdicción. Adelantamos en este punto el concepto de “neuroplasticidad”, que en términos simples refiere a la capacidad que tiene nuestro cerebro de adaptarse al ambiente, creando y destruyendo conexiones neuronales de acuerdo con aquellos estímulos más presentes en el ambiente en que se desarrolla la persona. Esto quiere decir que una persona que se desenvuelve en un ambiente hostil, de violencia o maltrato va a desarrollar un cerebro adaptado a dicho ambiente, que va a responder de mejor manera a dichos estímulos, y por lo tanto va a resultar menos sensible a estímulos positivos. Pero este conocimiento también nos proporciona una cierta esperanza en la capacidad de una persona de rehabilitarse, puesto que, si es posible que el cerebro “aprenda” de ciertos estímulos negativos, entonces en un sentido contrario es posible hacerlo “desaprender” dichos estímulos, y acostumbrarlo a un mejor ambiente. Todo esto es de gran importancia si lo que queremos obtener a futuro es un sistema penal que respete plenamente la condición de persona humana de cada uno de nosotros, y que actúe de acuerdo con esto. No se trata, por tanto, de vetar todo tipo de conocimiento que la ciencia nos pueda aportar, sino de hacer un uso constructivo de ella, y evitar el error de usar la ciencia como una excusa para fortalecer un derecho penal en el que los afectados son siempre los mismos, aquellas personas que, por pertenecer a comunidades vulnerables, se ven envueltos constantemente en un ciclo de violencia y encarcelamiento que solo profundiza más y más el problema. Esta memoria busca contribuir a este objetivo mediante la explicación detallada de los mecanismos neuronales que intervienen en la creación de una persona que delinque, y de esta forma quedará demostrado, por el camino, que la solución no pasa por una intervención más fuerte por parte del sistema

penal, con medidas que busquen la inocuización de la persona que delinque, sino precisamente a lo contrario: un derecho penal menos severo, más humano, y centrado, ante todo, en la rehabilitación.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE NEUROCIENCIA Y DERECHO

De modo que toda la información que se contendrá en las siguientes páginas sea lo más fácil de comprender posible, creemos que un buen punto de partida para esta investigación se encuentra en dar una explicación sencilla acerca de qué es a lo que nos referimos con neurociencia, así como su objeto de estudio. Una vez hayamos delimitado los márgenes de lo que entendemos por neurociencia, procederemos al estudio histórico de las diversas ocasiones en que la neurociencia y el Derecho han interactuado, e identificaremos los problemas y cuestionamientos que surgieron frente a estos avances. A través de este conocimiento iremos transitando por la historia de la criminología basada en la biología del sujeto, vale decir, exploraremos distintas técnicas que, de acuerdo con los científicos que las desarrollaron, eran capaces de detectar anomalías biológicas en el sujeto, las cuales constituían la explicación a la tendencia a cometer delitos en una persona. De esta forma, cuando nos adentremos en la prognosis neurocientífica propiamente tal, será más sencillo hacer un paralelo entre las premisas que le dan sustento a esta teoría, y aquellas que solían darle sustento a las formas más primitivas de prognosis de la peligrosidad, como las que veremos en este primer capítulo.

El concepto y objeto de estudio de la neurociencia

“Neurociencias”, en plural, es un término bajo el cual se agrupan diversas ciencias y disciplinas como la física, la biología, la psicología, la medicina y la química, entre otras y que buscan desentrañar las bases biológicas que sustentan la conducta, mediante el estudio del sistema nervioso central en cuanto a su estructura, funcionamiento, desarrollo y patologías que le afectan (Blakemore y Frith, 2011,

como se citó en Gago y Elgier, 2018, p. 477). La neurociencia surge entonces como “una disciplina de carácter superior que permitía la confluencia e interdisciplinariedad, de forma que todas estas áreas implicadas en el estudio del cerebro comenzaron a trabajar de forma coordinada, integrando su metodología, objetivos y conceptos” (Blakemore, 1986 y Cohen, 1986, como se citó en Escarabajal y Torres, 2004, p.67).

Aunque puede considerarse que el estudio del cerebro empieza a principios de siglo XIX, como rama de investigación tiene un origen reciente, cuando en la década de 1960 Frank Schmitt utilizó el término para darle nombre a un grupo interdisciplinario de investigación del MIT, que más tarde se convertiría en la *Society for Neuroscience* (Borck, 2016, p. 112).

Sobre todo desde la última década del siglo XX el estudio de las neurociencias se ampliado lo suficiente como para dar origen a una nueva rama de disciplinas con su propia terminología, que ha sido aplicada a todo tipo de disciplinas humanísticas como la filosofía, la ética y la educación (Comins-Mingol y París-Albert, 2013, p. 109).

En cuanto a su objeto de estudio, existe confusión doctrinaria acerca de cuál es exactamente su objeto y en qué se diferencia de otras disciplinas como la Psicobiología. Mucha de esta confusión surge a raíz de la confluencia integradora de las diversas disciplinas que participan en el estudio del cerebro bajo el paraguas epistemológico de la Neurociencia, lo que produce un solapamiento entre los objetivos fundamentales de una y otra disciplina (Escarabajal y Torres, 2004, p. 69). Al respecto se ha dicho que o bien la diferencia entre ambas es totalmente irrelevante, o que en la realidad una engloba a la otra. Se sostiene por autores como Kandel y Bear que es la Neurociencia la que se encarga de investigar las bases biológicas del comportamiento, mientras que, para otra, el término adecuado es Psicobiología, puesto que esta permite diferenciar a la Neurociencia como estudio del sistema nervioso central que pone énfasis en el cerebro como órgano, de la Psicobiología, cuya investigación se enfoca más en la función que este órgano

desempeña (el comportamiento). Además, se dice que el concepto de Psicobiología permite diferenciar su objeto de estudio del de otras disciplinas biológicas y biomédicas como la neurofarmacología, la neuroquímica, la neuroanatomía y la neurofisiología, las cuales no tienen un interés particular en desentrañar el comportamiento humano, sino que se enfocan en el sistema nervioso en sí mismo.¹

Sin embargo, para efectos de esta investigación, y para no dar lugar a confusiones más adelante, adheriremos a la posición de Kandel (1996) cuando señala que “la tarea de la Neurociencia es aportar explicaciones de la conducta en términos de actividades del encéfalo, explicar cómo actúan millones de células nerviosas individuales en el encéfalo para producir la conducta y cómo, a su vez, estas células están influidas por el medioambiente incluida la conducta de otros individuos” (p. 5). Esto es porque creemos que, si la Neurociencia en su sentido más amplio se trata de un estudio sobre el funcionamiento del sistema nervioso central, y la conducta es un producto necesario del cerebro y del ambiente, entonces inevitablemente la Neurociencia nos llevará a responder la pregunta sobre cuáles son las bases biológicas que sostienen dicha conducta.

Además, vale la pena señalar que debido a la gran expansión que ha tenido la neurociencia y las disciplinas que derivan de ella, han surgido nichos de investigación propios con sus distintivos objetos de estudio que integran los conocimientos que puede aportar la neurociencia, con alguna materia de especial interés para una cierta área. Así, por ejemplo, el entrecruzamiento entre la neurociencia y las ciencias de la educación dan como resultado la llamada neuroeducación, encargada del estudio de la optimización de los procesos de aprendizaje con base en el desarrollo del cerebro (Gago y Elgier, 2018, p. 477).

¹ A mayor abundamiento sobre el objeto de estudio de estas disciplinas: Sobre la neurofisiología ver KUFFLER, S.W.; NICHOLS, J.G.: *De la neurona al cerebro*: Reverté, 1982; Acerca de la neuroquímica ver REINIS, S.; GOLDMAN, J.M.: *The chemistry of behavior. A molecular approach to neural plasticity*. New York: Plenum Press, 1982; Sobre la neuroanatomía ver NAUTA, W.J.H.; FEIRTAG, M.: *Fundamentos de Neuroanatomía*. Barcelona: Labor, 1987; Acerca de la neurofarmacología ver NELSON, R.J.: *Psicoendocrinología. Las bases hormonales de la conducta*. Barcelona: Ariel, 1996.

Y por supuesto que el derecho, y entre todas sus ramas el derecho penal, se ha hecho acopio de estos nuevos conocimientos y terminologías para hacer una revisión de los propios conceptos que fundan nuestro derecho penal moderno, tales como la culpabilidad, el libre albedrío, la imputabilidad, etc. Y a través de este ejercicio se han puesto en un constante cuestionamiento aquellos conceptos, puesto que todos ellos tienen directa relación con el objeto de estudio de la neurociencia, vale decir las bases que fundan el comportamiento humano, del que sin duda una parte de especial interés es el comportamiento delictual.

Cabe destacar que, en apoyo de esta disciplina, han servido de gran ayuda los avances tecnológicos en materia computacional. Las técnicas de neuroimagen han permitido a los neurocientíficos la observación del cerebro de pacientes vivos y sanos sin necesidad de tocarlo, en comparación a la tecnología disponible antaño, que solo posibilitaba el estudio de cerebros con anomalías, lesiones o con excepcionales trastornos del desarrollo cerebral (Martín-Loeches, 2015, p. 67).

Reseña histórica de la interacción de la ciencia con la función jurisdiccional

En este subapartado explicaremos sucintamente la relación histórica que ha existido entre la ciencia y la función jurisdiccional, resaltando en todo momento el rol que ha tenido la primera en la identificación y diagnóstico del delincuente, mediante técnicas que permitían, según sus adherentes, separar con precisión a los seres “delincuentes” de los seres humanos “normales” o “sanos”. Es importante el uso de estos términos porque pese a que cada una de las disciplinas que revisaremos viene revestida de sus propias particularidades, un estudio superficial de ellas nos revelará que todas apuntan a lo mismo: La identificación y separación del ser humano sano del ser humano que delinque, que para efectos de estos constructos teóricos son tratados como seres aparte del resto de seres humanos, es decir, como *seres delincuentes*.

Esta tendencia se instaló, históricamente, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, cuando se realizó la transición desde un modelo penitenciario basado en los castigos corporales, a uno que tenía como castigo primordial la privación de libertad o encarcelamiento, con el fin de darle tratamiento y curación al sujeto (Julià Pijoan, 2020, p. 29). Sin embargo, en orden a poder “corregir” al sujeto, transformarlo en un sujeto de derecho, el encarcelamiento tiene un fin específico, cual es la transformación del alma y la conducta del preso. Foucault lo pone en estas palabras:

Corresponde a la propia administración la obra de dicha transformación. La soledad y la reflexión sobre la propia conducta no basta, como tampoco las exhortaciones puramente religiosas. Debe hacerse tan frecuentemente como sea posible un trabajo sobre el alma del preso. La prisión, aparato administrativo, será al mismo tiempo una máquina de modificar los espíritus. (Foucault, 2002, p. 130)

Esto trajo el problema de cómo acceder al *alma* del sujeto para poder tratarlo, y es en este punto en el que el Derecho mira hacia las (pseudo)ciencias para poder diagnosticar al ser delincuente, previo a su tratamiento.

Miquel Julià Pijoan (2020) se aventura incluso a decir que el propio cambio en el propósito de la pena es el que propició que estas teorías se desarrollaran, puesto que las condiciones de encierro en la cárcel permitían un estudio pormenorizado de los reos. De esta forma, “el infractor se halla a merced de cualquier exploración, conociendo el examinador qué ha cometido el reo y cómo lo ha realizado, una base de datos hasta el momento desconocida” (p. 30).

Es así como a la labor de identificación del delincuente se dedicaron tres teorías distintas: La frenología, la criminología de la Escuela positiva y la Psicocirugía, las

que a continuación pasaremos a describir en cuanto a sus planteamientos y en cómo afectan a la labor jurídica.

La frenología

La frenología como constructo teórico se desarrolló a partir de la investigación llevada a cabo por el anatomista austríaco Franz Joseph Gall a principios del siglo XIX (Julià Pijoan, 2020, p. 30). Gall sostuvo, basado en la teoría de que cada función cerebral equivalía a un órgano cerebral específico, que se podía determinar el carácter de una persona mediante la palpación del cráneo del paciente.

Mediante estudios en que palpaba los cráneos tanto de criminales como de artistas y pacientes psiquiátricos, Gall desarrolló la creencia de que la forma del cráneo estaba moldeada por las dimensiones del cerebro debajo de él (Simpson, 2005, p. 476). De esta forma, una protuberancia craneal estaba asociada a un mayor tamaño y por lo tanto a un mayor desarrollo del órgano cerebral debajo de ella. Gall ideó un mapa cerebral con veintisiete diferentes aspectos de la personalidad, cada uno asociado a un órgano específico en el cerebro y a un relieve palpable en el cráneo. Así, el autor reconoció órganos cerebrales dedicadas al instinto homicida, al instinto sexual o amatividad, a un sentido moral, entre otras (Simpson, 2005, p. 476). Para Gall el comportamiento de los sujetos podía explicarse por el mayor o menor desarrollo de los órganos cerebrales adscritos a dichas funciones, de modo que el diagnóstico se llevaba a cabo mediante la observación y medición del cráneo de los pacientes, en busca de elevaciones (mayor desarrollo) o depresiones (menor desarrollo) en su superficie, lo que consiguientemente revelaba qué parte era predominante (Julià Pijoan, 2020, p. 31), para posteriormente identificar al sujeto en función del rasgo vinculado a la región cerebral.

Sin embargo, y pese a que los estudios de Gall y de su discípulo Spurzheim representaron importantes avances en las áreas de la neurofisiología y la psicología (Arias, 2018, p. 38), su trabajo no estuvo exento de críticas, las cuales fueron degradando paulatinamente el estatus de la frenología al de una pseudociencia.

Una de las principales críticas que se le hicieron a Gall decía relación con que las facultades que él dijo reconocer en los órganos cerebrales no eran siquiera facultades psicológicas, y además estas no estaban controladas por el crecimiento de ciertas áreas de la corteza cerebral (Bechtel, 1982, p. 554). Además, muchas de estas facultades que creyó identificar con un órgano cerebral, en realidad estaban mal localizadas o eran contradictorias entre ellas. A modo de ejemplo, “había un área que se asociaba con rasgos diametralmente opuestos como la autoestima y el terror, mientras que otra se vinculaba al presente, al futuro y a la esperanza” (Julià Pijoan, 2020, p. 32). La explicación detrás de estos errores yace en el método anecdótico usado por Gall, que propiciaba la observación de sujetos cuyos casos particulares fueran favorables a su teoría, en vez de contrastarla con datos empíricos que pudieran haber revelado evidencia en contrario (Bechtel, 1982, p. 553).

Sin embargo, un defecto del que adolecía la teoría frenológica de Gall y que es especialmente importante de tener en cuenta es su idea de un localizacionismo estricto, en que las diferentes facultades mentales identificadas estaban asociadas de manera exclusiva a ciertos órganos o zonas cerebrales, con independencia del funcionamiento del cerebro en su conjunto, idea que ha sido actualmente superada por el conocimiento de que toda la actividad del sistema nervioso central es de hecho integral, en que cada uno de los sistemas que suelen estudiarse de manera independiente, actúan en unidad orgánica (Anojin, 1987, p. 111).

De todo lo anterior podemos colegir en consecuencia que las conclusiones alcanzadas por la frenología adolecían de problemas tanto metodológicos como prácticos, lo que nos inclina a pensar que sus esfuerzos no podrían haber sido considerados como una explicación plausible del fenómeno delictivo, y a lo más podrían considerarse como una mera aproximación estadística a dicho fenómeno.

Y, sin embargo, la frenología efectivamente se usó en la actividad jurisdiccional, con resultados, como se podría esperar, bastante controversiales. En el caso *Farrer v. State* del 1853, la Suprema Corte de Ohio utilizó la frenología para determinar

si una ama de llaves podía ser responsable criminalmente de envenenar a un niño. (Pustilnik, 2009, p. 193). En aquella ocasión, el juez de la causa expresó en su escrito que la mujer era “remarcablemente fea” y que cualquier frenólogo, con un solo vistazo a la forma de su cabeza, podría llegar a la conclusión de que ella era “criminalmente loca” y con impulsos homicidas² (Pustilnik, 2009, p. 194).

Su uso, además, no se circunscribió solamente al ámbito puramente judicial, ya que incluso existen antecedentes que indican que se propuso su enseñanza como “frenología profiláctica” a departamentos de policía, para arrestar “tipos criminales” que no habían cometido ningún crimen, y que incluso nunca antes habían sido vistos ni en persona ni en fotos (Cole, 2001, p. 24).

Lo que nos puede enseñar este breve estudio de la frenología es que el uso precipitado de teorías no probadas o que se encuentran todavía en una fase muy preliminar en la labor jurisdiccional puede tener efectos nocivos para el ejercicio de la justicia. Es más, el mismo Joseph Gall advirtió que su teoría debía ser tomada con cautela, precisamente porque todavía se encontraba en un estadio muy inicial (Julià Pijoan, 2020, p. 32). Otra consecuencia negativa de este uso indiscriminado es que llevó inevitablemente al desprestigio y abandono de una teoría que, en otras circunstancias, podría haber alcanzado conocimientos que solo habrían de alcanzarse tiempo después (Julià Pijoan, 2020, p. 34). De hecho, entre los sucesores de Gall y Spurzheim muchos de ellos consideraban el cerebro como un órgano plástico, variable y por lo tanto sujeto al cambio, y combinaban la visión determinista de la frenología inicial con una visión optimista hacia la rehabilitación de los criminales (Rafter, 2005, p. 77). Convendrá tener en especial cuenta esta última idea, dado que, como se pretende exponer en esta memoria, la problemática actual relativa al uso de las neurociencias que dicen predecir el comportamiento criminal puede ser respondida con un similar argumento. Como se verá, los mismos constructos teóricos de antaño que hoy nos parecen tan inverosímiles, inspiran

² “*Criminally insane, with murderous impulses*”.

también a los actuales, y la respuesta que debemos dar ante ellos siempre ha estado a la vista.

El positivismo criminológico

Tres décadas después de que Gall desarrollara sus estudios sobre los órganos cerebrales y su asociación con las facultades mentales o psicológicas, Ezequías Marco César Lombroso empieza a elaborar una doctrina que denominó “Antropología Criminal”.

El acontecimiento que da el puntapié inicial a su teoría es la autopsia de un conocido criminal de la época: Giuseppe Villella. Durante dicha autopsia, Lombroso descubre una serie anomalías en el cráneo de Villella que le hacen pensar que el criminal es tal por consecuencia de ciertas deformidades craneales. (Rodríguez Manzanera, 1981, p. 212). Algunas de estas deformidades incluían un cerebelo anormalmente grande, que Lombroso relacionó con la forma de este mismo órgano en algunas aves, roedores y simios (Pustilnik, 2009, p. 196). Es así como llega a la conclusión de que los criminales son alguna forma de seres ontológicamente distintos de los seres humanos, que, debido a un estancamiento en su desarrollo cerebral normal, han quedado en un estado primitivo, motivo por el cual a este tipo de criminalidad se le llamó criminalidad atávica.

A partir de este descubrimiento, Lombroso identificó una diversidad de características asociadas a los criminales natos o atávicos, tales como una mayor resistencia al dolor, agudeza visual, gran agilidad, frecuente zurdera, vanidad, impulsividad, crueldad, afán vindicativo, tendencia al juego y a las orgías, tatuajes, y un largo etcétera (Lombroso, 1897). Especialmente decidor acerca de lo lejos que llegaba su descripción de estas características propias del delincuente nato es lo que señala sobre su forma específica de marchar:

A la inversa de lo que acontece con las gentes honradas, el paso izquierdo de los criminales es generalmente mucho más largo que el derecho; su pie

izquierdo al posarse sobre la tierra forma con la línea de eje un ángulo de inclinación más pronunciado que el formado por el pie derecho. (Lombroso, 2003, pp. 43-44).

Sin embargo, es necesario matizar todo lo anteriormente señalado. La tipología criminal inventada por Lombroso no se quedó solamente en el criminal nato. A lo largo de su obra, y en las sucesivas ediciones de su libro más famoso *L'uomo delinquente*, Lombroso fue abandonando la idea de que la gran mayoría de los criminales fueran natos, pasando de un porcentaje de un 40% de todos los criminales que reunían el carácter de natos en la última edición de dicho libro, a un tercio en su última gran obra *Crimen: sus causas y remedios*. (Wolfgang, 1961, p. 374). La tipología de Lombroso distinguía seis grupos de delincuentes: el nato (atávico), el loco moral (morbo), el epiléptico, el loco, el ocasional y el pasional (García Pablos de Molina, 2003, p. 409). Y de todos estos tipos, aquel que se encontraba “fatalmente predispuesto” al crimen solo era el criminal atávico³.

Y por supuesto que la respuesta del derecho penal ante la criminalidad debía ser diferente de acuerdo con el tipo criminal del que se tratase. Ferri, otro de los miembros de la escuela positiva, inaugurada por Lombroso, llegó a admitir “su preferencia por el sistema de medidas de seguridad (libres del formalismo y obsesión por las garantías individuales de los juristas) y por la sentencia indeterminada”. (García Pablos de Molina, 2008, p. 342). Es más, el propio Lombroso sostuvo que ante la criminalidad atávica debiera hacerse una excepción y sugirió la pena capital como medida para defender a la sociedad del criminal incorregible (Wolfgang, 1961, p. 386).

Fueron múltiples las críticas hechas al positivismo criminológico, tanto de fondo como metodológicas, sin embargo, el núcleo del asunto sigue siendo el mismo: No

³ Esta es la interpretación mayoritaria entre la doctrina. Para la posición minoritaria, en cambio, se trataba solamente de una “predisposición” a delinquir y no de una predeterminación a ello. Véase Rodríguez Manzanera, L. (1981). *Criminología*. México, D.F.: Editorial Porrúa. (p. 273)

existe una correlación entre la presencia de estigmas físicos en una persona y su inclinación o predeterminación al crimen. (García-Pablos de Molina, 2003, pp. 425-426). Más aún, la presencia de estos estigmas en una persona no la degradan a un estado primitivo o atávico ni lo convierten en un “ser delincuente”. No existe un “tipo criminal” como lo describe Lombroso, y así como una persona no delincuente podría reunir las características asociadas a uno, a la inversa puede haber delincuentes que no reúnan ninguna de ellas.

Muy relacionado con lo anterior es la crítica que se le hace a la obra de Lombroso por darle un énfasis exagerado al factor biológico como principal causa de la actividad delictual, en desmedro de los factores sociales y psicológicos. Para Lombroso el criminal “nace”, no se “hace” (García-Pablos de Molina, 2003, p. 422), y aunque esta posición se fue atemperando en su obra con el pasar de los años (en *Crimen: sus causas y remedios* se enfoca de hecho en los factores ambientales y sociales que influyen en el delito, entre los cuales cuenta la influencia de la civilización, la densidad de la población, el alcohol y factores educativos y económicos) (García-Pablos de Molina, 2003, p. 418), no deja de ser cierto que el hombre delincuente nato alrededor del cual gira la mayoría de su doctrina está causalmente determinado a cometer delitos, como si su condición se tratara de una ley de la naturaleza que se opone a cualquier intento de libre albedrío.

Finalmente, se le criticó la metodología aplicada a toda su construcción teórica. Lombroso elaboró su teoría mediante la autopsia de 400 delincuentes y la observación de más de 6000 criminales vivos (Rodríguez Manzanera, 1981, p. 274). Sin embargo, dicha aproximación investigativa adolece de un problema grave, y en cierto sentido, básico para cualquier investigación que pretenda alcanzar respuestas válidas acerca de un fenómeno: su investigación carecía de un grupo control, es decir, una cantidad de sujetos “sanos” o “normales” con los cuales comparar los hallazgos encontrados en el grupo de sujetos “delincuentes”. Así lo sostiene Wolfgang (1961) cuando señala que:

Lombroso y sus colegas antropólogos criminales establecieron la tradición de buscar las diferencias entre criminales y no-criminales. Por eso, debe dársele extrema importancia a la representatividad de la muestra, o a las variables controladas en un emparejamiento individual o grupal de una población “normal” con la criminal (traducción libre)⁴. (p. 378)

Incluso si se le perdonaran estos errores metodológicos producto de los limitados conocimientos acerca de estadística que se tenían en la época en que se llevó a cabo su investigación, otro tanto debe decirse respecto del método marcadamente anecdótico y analógico del que hizo uso Lombroso. Básicamente en lo que consistía este método era en extraer conclusiones generales a partir de casos anecdóticos y aislados, lo que deja patente que se usó la información extraída de estos casos para intentar reforzar una posición preconcebida (Hooton, 1939, como se cita en Wolfgang, 1961).

Lo mismo puede decirse de su tendencia a aplicar por analogía las conclusiones alcanzadas en una de sus categorías, a las demás. Lombroso comparó su tipo criminal con el criminal insano y luego con el criminal epiléptico, e identificó cada uno de estos tipos en razón de las similitudes en número y tipo de anomalías. “Así, sucedía bastante a menudo que, percibiendo analogías intuitivas, su viva imaginación lo llevaba falsamente a mirarlas como identidades” (traducción libre)⁵ (Kurella, 1910, como se citó en Wolfgang, 1961, p. 377).

Como se puede ver se repiten en la antropología criminal varias de las objeciones que ya vimos respecto de la frenología como constructo teórico. Es muy decidor el hecho de que ambas teorías hayan sido construidas sobre la base de casos

⁴ “(...) Lombroso and his fellow criminal anthropologists established the tradition of looking for differences between criminals and non-criminals. Hence, extreme importance must be placed on the representativeness of the sample, or on the variables controlled in an individual or group matching of a "normal" population with the criminal one.”

⁵ “Thus it happened often enough that, perceiving intuitive analogies, his lively imagination led him falsely to regard them as identities.”

anecdóticos, que luego fueran extrapolados con la intención de ser teorías explicativas generales acerca del fenómeno delictivo. Y este punto es especialmente importante porque, como se verá más adelante, este tipo de metodologías cuestionables desde el punto de vista investigativo siguen estando en la base del resurgimiento de la criminalidad biológica, solo que esta vez la tecnología que se intenta aplicar es sustancialmente más avanzada.

Lo anterior, junto con una visión preconcebida de lo que debería ser considerado peligroso o con una tendencia al delito, es un caldo de cultivo perfecto para la proliferación de teorías criminológicas de base biológica basadas en el prejuicio y que perpetúan la estigmatización de un grupo de personas bajo la etiqueta del “ser delincuente”.

La psicocirugía

La psicocirugía se nutre de los dos anteriores constructos teóricos revisados y plantea una solución mucho más radical para los comportamientos criminales violentos: “la intervención cerebral directa contra la supuesta neurobiología de la violencia” (traducción libre)⁶ (Pustilnik, 2009, p. 198). Mediante lobotomías e implantación de electrodos, parecía ser posible eliminar las zonas del cerebro encargadas del comportamiento violento.

Las similitudes evidentes entre los planteamientos de la frenología y de la criminología lombrosiana no son una coincidencia. Gottlieb Burckhardt, fundador de la psicocirugía, tomó inspiración directa de estas teorías para plantear que, si la existencia psicológica estaba compuesta de elementos aislados, localizados en áreas específicas del cerebro, entonces era posible extirpar los comportamientos indeseados mediante la remoción de partes del cerebro (Pustilnik, 2009, p. 199). En 1891 Burckhardt puso a prueba esta idea en pacientes psiquiátricos, tratando de calmar su comportamiento excitable mediante la destrucción de una parte de la

⁶ “direct brain interventions against the putative neurobiology of violence”

corteza cerebral (United States National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1977, p. 1). A pesar de que creyó que algunos pacientes sí mejoraron, la investigación fue descontinuada debido a la fuerte oposición que provocó.

No fue hasta 1935 que Egas Moniz aprendería de la investigación desarrollada por John Fulton y Carlyle Jacobsen acerca del efecto calmante que tenía en chimpancés la lesión selectiva del lóbulo frontal y la amígdala, y decidió aplicar el mismo procedimiento en humanos con el propósito de tratar estados de ansiedad en los pacientes (Pustilnik, 2009, p. 199). En diez semanas practicaron cirugías en las que destruían el lóbulo frontal de los pacientes, haciendo uso de alcohol inyectado directamente en la zona, lo que coagulaba las fibras y destruía el tejido, aunque después desarrollarían técnicas menos cruentas mediante la creación del *leutocome*, un cuchillo especialmente diseñado para ese propósito (Julià Pijoan, 2020, p. 38). Según Moniz, estos tratamientos fueron del todo exitosos en curar a los pacientes, y afirmó que “aquellos que antes habían sido violentos, se volvieron calmos, tratables y en general más fáciles de manejar” (traducción libre)⁷ (Pustilnik, 2009, p. 200). El desarrollo de la lobotomía le valió a Moniz el premio Nobel del año 1949, aunque ciertamente no sin controversia.

La entrega del Nobel le dio un gran impulso a la utilización de la lobotomía para tratar a pacientes psiquiátricos, y se estima que entre la década de 1940 y mediados de la de 1960 se practicaron solo en Estados Unidos unas 70.000 lobotomías (Pustilnik, 2009, p. 200). Sin embargo, otra explicación para la liberalización de este tipo de “tratamientos” pasa por considerar que después de la Segunda Guerra Mundial, los veteranos de guerra que volvieron a sus hogares resultaron con todo tipo de secuelas psicológicas, provocando una verdadera crisis sanitaria con un costo asociado demasiado elevado para una sociedad de posguerra, ante lo cual se consideró una solución más barata y sencilla el practicar de manera irrestricta la

⁷ “those who had previously been violent... became calm, tractable, and generally easier to manage”.

lobotomía, sin consideración de los cuestionamientos éticos que conllevaba (Carreño, 2007, p. 109).

No es difícil en este punto darnos cuenta de los errores que acarrea la psicocirugía. Por un lado, intentaron extrapolarse resultados obtenidos en animales a los cerebros de las personas. En efecto, los investigadores Vernon Mark y Frank Ervin promovieron la aplicación de lo que llamaron “psicocirugía sedativa” a la ley criminal, sobre la base de estudios en animales salvajes como lince y glotón, a los cuales se les extirpaba la amígdala para comprobar si aquello lograba suprimir sus instintos agresivos, con la intención de luego replicar lo mismo en humanos (Pustilnik, 2009, pp. 200-201).

Lo mismo sucedió con la investigación del Doctor José Delgado, quien pretendía, mediante la estimulación eléctrica del cerebro de los animales, la supresión de sus comportamientos violentos o su comportamiento sexual inapropiado, con la intención de luego aplicar este conocimiento a la supresión de estos mismos comportamientos en humanos, de modo de “erradicar efectivamente la violencia de la sociedad”. (Pustilnik, 2009, p. 201).

La *United States National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research* advierte sobre este punto que:

Otra crítica planteada por Chorover, Valenstein y otros es que los cirujanos están aplicando técnicas a humanos sobre la base de una atención selectiva a los resultados de investigaciones en animales (...) sin un conocimiento completo o apreciación por la complejidad e implicaciones de los datos animales. Han referido, por ejemplo, a reportes en que se señala que lesiones en el sistema límbico en animales producen resultados poco fiables e

impredecibles, a menudo o bien incrementando la agresión o produciendo marcadas anormalidades en comportamiento. (traducción libre)⁸ (pp. 7-8)

Si bien no se practicaron masivamente este tipo de intervenciones en presidiarios (que es donde se encuentra la población objetivo, vale decir personas con comportamiento agresivo o violento), existe un ejemplo en la cárcel de Vacaville, donde se aplicaron electrodos para destruir la amígdala, con resultados nada exitosos, pues incluso aquellos operados que se consideraron exitosos, volvieron a reincidir. (Pustilnik, 2009, p. 203).

Otras críticas apuntan a los efectos secundarios de este tipo de tratamientos. “Los operados, por ejemplo, devenían apáticos, irresponsables, asociales, aunque la misma se realizara por el cirujano más experto en la materia” (Chorover 1974, como se citó en Julià Pijoan, 2020, p. 40). A esto se suma la preocupación acerca de la validez del consentimiento de un paciente a que se altere de manera permanente el órgano que se cree es el lugar en que habita el “ser”, la “mente”, hasta el punto de alterar la personalidad, el comportamiento, el modo de pensar, etc. (United States National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1977, p. 8). Muy cercano a lo anterior esta la justa preocupación de que la psicocirugía se esté usando como una herramienta social y política para definir los bordes de lo que se considera “anormal”, y de ese modo dirigir los tratamientos específicamente contra ciertos comportamientos considerados disruptivos de la paz social como podrían ser los movimientos sociales o de liberación de minorías raciales o étnicas (United States National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1977, p. 9).

⁸ Another criticism voiced by Chorover, Valenstein and others is that surgeons are applying techniques to humans on the basis of selective attention to the results of animal research, i.e. , without full knowledge or appreciation of the complexity and implications of the animal data. They have referred, for example, to reports that lesions in the limbic system in animals produce unreliable and unpredictable results, often either increasing aggression or producing marked abnormalities in behavior.

Como conclusión podemos señalar que, si bien la psicocirugía hoy se ha alejado de su pretensión original de cambiar el comportamiento humano y se ha centrado más bien en el tratamiento de enfermedades psiquiátricas con un componente afectivo o ansioso (Carreño, 2007, p. 110), su pasado nos sirve perfectamente para ilustrar lo que se encuentra en el núcleo de toda teoría que intenta explicar el comportamiento criminal como una condición biológica del ser: Que la violencia es el resultado de un cerebro “mal cableado”, lo que implica que “o bien las personas violentas tienen un pensamientos trastornados, producidos por un trastorno del lóbulo frontal; o tienen reacciones anormales al miedo y la rabia, las que surgen de la amígdala” (traducción libre)⁹ (Kagan 2006, como se citó en Pustilnik, 2009, p. 204).

De nuevo, una afirmación de este tipo quiere decir que de alguna u otra forma las personas que resultan tener sus órganos cerebrales “alterados” o “anormales” están condenados, determinados a ser violentos, porque la biología es absoluta e independiente de factores sociales, económicos, demográficos y culturales, afirmación que, como sostendremos a lo largo de este trabajo, no podría estar más lejos de la realidad.

3. LA PROGNOSIS NEUROCIÉNTIFICA DE LA PELIGROSIDAD. LA MÁS RECIENTE NOVEDAD APORTADA POR LA CIENCIA AL EJERCICIO DE LA JURISDICCIÓN.

Llegados a este punto, y con el conocimiento adquirido acerca de cómo funcionan a grandes rasgos los constructos teóricos antiguos que buscaban dilucidar el problema del crimen como una condición biológica inscrita en el ser, estamos en condiciones de analizar si las tecnologías más recientes y novedosas en el campo de la exploración del cerebro y de los procesos biológicos que dan lugar al pensamiento

⁹ Either violent people have disordered thoughts, produced by frontal lobes disorder; or they have abnormal fear and rage reactions, which arise from the amygdala.

caen o no dentro de los mismos problemas metodológicos y prácticos ya reseñados. Si esto fuera efectivamente así, y no se trataran de una completa reformulación de las teorías acerca de la determinación biológica de la criminalidad, entonces debemos pasar a preguntarnos cuáles son las razones que justifican que, siglos después de rebatidas, criticadas y abandonadas, las premisas de la neurodeterminación hayan recobrado la importancia que alguna vez tuvieron.

En este apartado buscaremos una definición satisfactoria de lo que podemos entender por prognosis neurocientífica de la peligrosidad, lo que nos llevará necesariamente a analizar la importancia siempre creciente del concepto de peligrosidad para el Derecho penal, que de manera progresiva ha ido reemplazando a la culpabilidad como parámetro para la imputación de la persona delincuente. Finalmente, pasaremos a analizar las técnicas neuropredictivas que con mayor ímpetu se han introducido en los sistemas penales del mundo, y estableceremos las diferencias y similitudes que estas pudieran tener con los constructos teóricos de los siglos XIX y XX ya analizados.

Definición. ¿En qué consiste la prognosis (neuro)científica de la peligrosidad?

Como punto de partida es importante tener en consideración la tendencia reciente en el Derecho penal en orden a dejar de lado la idea de la “prevención” del delito, para dar paso a la importancia más grande de su “predicción”. Clásicamente, el objetivo del Derecho penal es prevenir el comportamiento criminal, de modo de contribuir a conservar la paz social y la cohesión de la comunidad. Sin embargo, se ha visto recientemente un viraje en otra dirección. De pronto, el objetivo no se encuentra ya en prevenir el delito, sino en predecirlo, y aún más, se ha pretendido que la predicción es una forma de prevención, lo cual es inherentemente falso (Julià Pijoan, 2020, p. 112). Prevención debe entenderse como un actuar proactivo del Estado, por medio de políticas públicas que contribuyan a solucionar los problemas más acuciosos de la población, en orden a mejorar las oportunidades y asegurar una vida digna para todos y todas. Ese es un verdadero actuar preventivo del delito.

Atacando los elementos sociales y económicos que la engendran, es posible eliminar la delincuencia. Por otro lado, el actuar predictivo, es meramente reactivo ante el fenómeno delictivo. No se busca prevenirlo, sino solo combatirlo de manera más eficiente, en un sentido puramente económico. Cada vez se busca reaccionar de manera más rápida y más fuerte ante la delincuencia, pero esto no debe llevarnos a pensar que lo que se está haciendo es prevenir, sino más bien meramente actuar sobre las consecuencias de un problema de raíces mucho más profundas (Julià Pijoan, 2020, p. 112).

Esta tendencia cada vez más asentada alrededor de la predicción se conjuga con la idea de que el criminal está determinado biológicamente a delinquir. El delincuente es ahora un trastornado, un personaje que no cuenta con las características que lo hacen capaz de convivir en sociedad (Julià Pijoan, 2020, p. 112). De esta manera, la solución que el Derecho debiera tomar contra ellos es derechamente la inocuización del reo. Y dado que no puede ser curado de su condición biológica (está determinado a delinquir), la mejor forma de obtener ese resultado es a través de la predicción de su comportamiento: dónde, cuándo, y sobre todo quién cometerá el delito o quién es más probable que sea victimizado (Perry et al., 2013, p. 1). El modelo planteado promete que, si somos capaces de responder a estas preguntas, entonces podremos prevenir efectivamente el crimen.

Sobre esta tendencia a la inocuización del delincuente con base en su “anormalidad” es muy esclarecedor el veredicto del juez Thomas de la Suprema Corte de Estados Unidos en un caso rotulado *Kansas v. Hendricks* de 1997 (Nadelhoffer et al., 2012, p. 74). Este caso fue una revisión de una sentencia que condenaba a Hendricks a una reclusión indefinida debido a su condición de pedófilo, posterior a cumplir una primera condena de cárcel por abuso de menores en 1994. El punto más relevante del veredicto tenía que ver con si de acuerdo con la ley era necesario para que se recluyera a una persona que además de ser probablemente peligrosa, se encontrara mentalmente enfermo. Al respecto Nadelhoffer et al. (2012) afirma, citando la sentencia de Thomas:

Kansas no tenía que demostrar que un depredador sexualmente violento estaba mentalmente enfermo bajo ningún diagnóstico médico. En verdad, un depredador sexualmente violento podía ser recluido, incluso después de su encarcelamiento, meramente sobre la base de un “factor adicional”, como podría ser una “anormalidad mental”. El esquema legal de Kansas define anormalidad como “una condición congénita o adquirida que afecta la capacidad emocional o volitiva, lo que predispone a la persona a cometer delitos sexualmente violentos en un grado en que esa persona constituya una amenaza a la salud y la seguridad de otros”. (traducción libre)¹⁰ (p. 74).

Lo que se intenta remarcar con este fragmento es la tendencia existente, sobre todo en el país anglosajón, a dictar sentencias de internación indefinida de sujetos que se cree poseen algún tipo de anormalidad que los hace incapaces de convivir en sociedad, pese a que los medios para probar dicha anormalidad no son capaces de dar claridad a este respecto. De hecho, esta sentencia recibió una gran cantidad de críticas tanto por parte de letrados del Derecho como de profesionales de la salud mental cuando fue dictada (Nadelhoffer et al., 2012, p. 75). Está claro que en este tipo de decisiones la predictibilidad de un comportamiento futuro contrario a Derecho juega un papel muy importante. Y, sin embargo, hasta hace un tiempo atrás, la única forma de realizar dicha prognosis era a través del examen clínico, forma que con el tiempo se juzgó incapaz de poder producir de manera certera un diagnóstico de peligrosidad, por ser falible, intuitivo y subjetivo (Julià Pijoan, 2020, p. 114). De hecho, en el caso *People v. Murtishaw* de 1981 frente a la Suprema Corte

¹⁰ “Kansas did not have to show that a sexually violent predator was mentally ill under any medical diagnosis. Instead, a sexually violent predator could be committed, even after incarceration, merely on the basis of “some additional factor,” such as “mental abnormality.” The statutory scheme in Kansas defined “mental abnormality” as “[a] congenital or acquired condition affecting the emotional or volitional capacity which predisposes the person to commit sexually violent offenses in a degree constituting such person a menace to the health and safety of others.”

de California, se determinó que “debido a que las predicciones clínicas de la peligrosidad futura son poco fiables, altamente prejuiciosas y de limitada relevancia, admitir estas predicciones en el contexto de la pena capital es un error reversible” (traducción libre)¹¹ (Nadelhoffer et al., 2012, p. 70).

Más tarde, en el caso *Barefoot v. Estelle* de 1983 ante la Suprema Corte de los Estados Unidos, Thomas Barefoot se defendió contra el testimonio de dos psiquiatras llamados a testificar a favor de su peligrosidad diciendo que “los psiquiatras, como grupo, no están calificados para hacer predicciones fehacientes sobre la peligrosidad futura” (traducción libre)¹² (Nadelhoffer et al., 2012, pp. 70-71). Esta declaración fue apoyada por la American Psychiatric Association, y a lo anterior agregaron que sus predicciones sobre la reincidencia violenta solían estar equivocadas en dos de cada tres ocasiones. Sin embargo, y pese a toda esta oposición, la Corte dio por aceptado el testimonio de los psiquiatras.

Es en este contexto de desconfianza en el veredicto sobre la peligrosidad que puede proveer una pericial psiquiátrica, y apoyado por una serie de resoluciones judiciales que remarcan la naturaleza inexacta de la profesión psiquiátrica (Morse, 2011, p. 894)¹³ que se empieza a mirar a las neurociencias para que estas provean una forma más objetiva y precisa de predecir el comportamiento criminal.

Se plantea por sus partidarios que la neurociencia es capaz de aportar instrumentos, técnicas y procedimientos capaces de desentrañar qué es exactamente lo que piensa un ser humano (Julià Pijoan, 2020, p. 115). Mediante este conocimiento, que supuestamente tiene la ventaja de ser puramente objetivo y de raíz científica, se posibilita al administrador de justicia elaborar un veredicto de peligrosidad sobre una base sólida, eliminando completamente todo tipo de

¹¹ because clinical predictions of future dangerousness are highly unreliable, prejudicial, and of limited relevance, admitting these predictions in the context of capital sentencing is a reversible error.

¹² (...) psychiatrists, as a group, were not qualified to make reliable predictions concerning future dangerousness.

¹³ Entre los ejemplos se cuentan *Clark v. Arizona*, 548 U.S. 735,774-75 (2006), *Addington v. Texas*, 441 U.S. 418, 429 (1979) y el ya mencionado *Kansas v. Hendricks*, 521 U.S. 346, 360 n.3 (1997).

subjetividad y sesgo. Es la posibilidad siempre soñada pero difícilmente alcanzable de llegar a un resultado infalible. Sin embargo, como veremos más adelante, esta está lejos de ser la realidad de lo que permiten hacer los nuevos instrumentos de la neuropredicción.

Con toda la información que hemos expuesto hasta este punto ya estamos en condiciones de elaborar una definición de prognosis neurocientífica de la peligrosidad que satisfaga los propósitos de esta investigación y que nos sirva como eje central de la crítica que se desarrollará a medida que nos adentramos en las complejidades del tema que se nos presenta adelante.

Podemos definirla como el conjunto de instrumentos, técnicas, procedimientos y conceptos neurocientíficos empleados para determinar con una base científica el sustrato biológico que explica el comportamiento peligroso en una persona, todo esto con el propósito de otorgar al operador jurídico una herramienta fiable sobre la que hacer un veredicto sobre la capacidad o incapacidad de la persona de convivir en sociedad.

Ahora bien, debe tenerse en cuenta que la definición recién dada no es ni por mucho definitiva ni pretende ser una verdad unívoca. Más bien, debido a que esta definición está construida a partir de fuentes que son bastante más optimistas acerca del aporte que podrían hacer las neurociencias al ejercicio de la jurisdicción, nuestro propósito a continuación será encontrar los puntos débiles, las críticas posibles y las observaciones que desde el campo del Derecho y de la misma Neurociencia se le pueden hacer a dicha definición.

El paradigma de la peligrosidad como base para la prognosis

Como ya fuera insinuado en el apartado anterior, la prognosis neurocientífica se inscribe dentro de un paradigma mucho más amplio que es el de la peligrosidad. Pero, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de peligrosidad? ¿Cuál es el uso que se le da a este concepto en el derecho penal moderno? Y, ¿Por qué parece que de pronto ha cobrado tanta importancia en el panorama general?

Será de gran importancia responder de manera satisfactoria a estas preguntas si queremos tener un piso firme sobre el cual exponer el funcionamiento concreto de las técnicas e instrumentos neurocientíficos de prognosis, y así poder desentrañar la lógica que subyace a los conceptos claves del tema que nos ocupa.

¿A qué nos referimos con “peligrosidad”?

En primer lugar, cuando nos referimos a peligrosidad en este contexto, interpelamos a un tipo particular de peligrosidad: la peligrosidad criminal, entendida como “la tendencia de una persona a cometer un delito (comisión de actos delictivos futuros), evidenciada generalmente por su conducta antisocial” (Esbec Rodríguez, 2003, p. 46). Similarmente Martínez Garay (2014) la define como “la probabilidad de comisión de delitos futuros por parte de una determinada persona” (p.7). Usamos este tipo específico de peligrosidad para diferenciarlo de otros tipos como la llamada peligrosidad social, concepto que interpela más bien “a la probabilidad de que el sujeto realice, en un futuro próximo, actos que perturben levemente la convivencia pero que no estén tipificados como delitos” (Amunárriz et al., 1976, p. 32). Por lo tanto, podríamos convenir que dentro de la peligrosidad social se abarca una mayor cantidad de conductas que van más allá de la conducta delictiva, y por lo tanto tiende a ser un conjunto más extenso. Convendremos que, de aquí en adelante, cuando nos refiramos a “peligrosidad”, estaremos haciendo referencia a su variante criminal y no a la social. Ahora, si bien cuando hablamos de peligrosidad criminal necesariamente nos referimos a un juicio de carácter probabilístico de la misma hacia el futuro, en realidad existe una alta dosis de subjetividad impresa en el diagnóstico de peligrosidad. Evidencia de esto se puede encontrar en las definiciones más difundidas de la peligrosidad. Salazar (2016), citando a Romeo Casabona (1986) lo pone de esta manera:

al estar orientada la peligrosidad hacia el futuro, su apreciación implica un juicio naturalístico (es decir, no ético, moral o de valor), un cálculo de probabilidad, que se concreta a continuación en una prognosis. El juicio de

peligrosidad se desenvuelve en dos momentos, derivados de su propia definición: la comprobación de la cualidad sintomática de peligroso (el diagnóstico de peligrosidad), por un lado, y la comprobación de la relación entre dicha cualidad y el futuro criminal del sujeto (prognosis criminal). (p. 79).

Cabe destacar de este párrafo los dos momentos mencionados. Por un lado, está la prognosis criminal propiamente tal, la cual implica un juicio de probabilidad en la comisión de delitos proyectado hacia el futuro. Hasta este punto, podríamos decir que la definición no está demasiado alejada de aquella sostenida por Esbec Rodríguez y Martínez Garay, pero, sin embargo, el juicio de peligrosidad requiere de un análisis adicional: previo a poder determinar la probabilidad de comisión de delitos en el futuro, se debe determinar la “cualidad sintomática de peligroso” (Esbec Rodríguez, 2003, p. 79). A esto último es a lo que nos referimos cuando decimos que la peligrosidad interpela a una realidad inherente al “ser” delinciente, una condición determinante, que lo define como tal.

A continuación, y habiendo delimitado el ámbito de la peligrosidad a la que nos referimos, hay que apresurarnos a señalar que incluso dentro de este subgrupo, no se tiene claridad acerca de qué es exactamente lo que se predice. Una de las críticas más extendidas acerca del concepto de peligrosidad es, precisamente, su imprecisión y vaguedad semántica (Julià Pijoan, 2020, p. 255). De esta forma, tanto las ciencias jurídicas, como la criminología y las ciencias forenses, todas tienen un concepto distinto de lo que significa la peligrosidad. Así, mientras que para las ciencias jurídicas se refiere a la probabilidad de reincidir, para las ciencias forenses tiene que ver con la presencia de un estado mental peligroso, y para la criminología se encuentra asociada a la gravedad del delito cometido, generalmente violento (Andrés-Pueyo, 2013, p. 492). Esto quiere decir, en definitiva, que las tres disciplinas interpelan a realidades distintas de lo que se entiende por peligrosidad.

El gran problema de esto es que sin un concepto claro de lo que se quiere medir, es imposible hacer una buena medición. Esta crítica viene aparejada de observaciones acerca de la tendencia de este concepto a estigmatizar al sujeto que comete delitos porque se considera que su “maldad” es inherente a él y por tanto inmodificable, idea que pese al paso de los años no dejado de estar vinculado al concepto de peligrosidad (Andrés-Pueyo, 2013, pp. 496-497).

Es por estas razones que se fomenta entre esta parte de la doctrina un reemplazo del concepto de peligrosidad por el de “valoración del riesgo de violencia” (*violence risk assessment*). Se señala que este nuevo concepto permitiría eludir las problemáticas que trae consigo el uso del concepto de peligrosidad, sustituyéndola por este nuevo concepto que permite, según sus partidarios, deshacerse de la idea de la peligrosidad como un atributo personal inmodificable de la persona, y posibilitando un análisis más profundo que incluya tanto elementos personales como ambientales englobados bajo un solo concepto de “riesgo”, el cual tiene la particularidad de ser gestionable y modificable (Andrés-Pueyo, 2013, p. 501). En otras palabras “aún persiste la idea de la peligrosidad, pero la formalizan operacionalmente mediante la evaluación sistemática y continuada del riesgo de violencia de forma protocolizada” (Andrés-Pueyo, 2013, p. 501).

Sin embargo, otros autores son menos optimistas respecto de este reemplazo de conceptos. Julià Pijoan (2020) critica, por ejemplo, que en realidad el concepto de riesgo no termina de solucionar la confusión terminológica que rodea a esta idea. El autor señala que, con la irrupción del riesgo de violencia, se agrega a la mescolanza conceptual un nuevo parámetro que es objeto de medición, y que es diferente del concepto que se interpela en la noción de peligrosidad: la violencia. El reemplazo de la peligrosidad por el riesgo de violencia significa que a partir de este punto se asemeja la peligrosidad –entendida como probabilidad futura de comisión de nuevos delitos– a la violencia. Vale decir, solo los nuevos delitos violentos serán considerados dentro de la medición, con exclusión de los tipos no violentos, cuestión

que parece inexplicable. Es correcto decir que el nuevo parámetro que se intenta instalar no abarca todo el significado jurídico de peligrosidad. (p. 257).

Martínez Garay (2014), por otro lado, reconoce algunas bondades en el uso de la valoración del riesgo de violencia, pero coincide en otros aspectos con algunas de las observaciones a las que hacía referencia Julià Pijoan. Destaca que lo que se predice en el riesgo de violencia no es una tendencia inherente al sujeto, sino una probabilidad de llevar a cabo acciones violentas, que son resultado de “una interacción entre las propiedades del individuo y las circunstancias del entorno en el que se encuentra” (p. 11). Sin embargo, también reconoce que el concepto de violencia utilizado en la valoración del riesgo posee límites imprecisos (p. 9), lo que condiciona la fiabilidad de su predicción al no saber qué es exactamente lo que se quiere predecir, extremo que, como ya señalamos, ha sido también muy criticado acerca del concepto de peligrosidad

Se critica, en esta misma línea, que el concepto de valoración del riesgo de violencia no es tan radicalmente diferente del viejo concepto de peligrosidad. Las limitaciones tan criticadas respecto de esta última noción se replicarían, bajo una fachada, en la valoración del riesgo: La estigmatización de los llamados “peligrosos”, el exagerado determinismo y la idea de la “marca del mal” (Julià Pijoan, 2020, p. 258).

Para entender la crítica es necesario explicar cómo se valora la violencia bajo este nuevo paradigma. En orden a poder valorar el riesgo de violencia, se hace uso de los llamados “factores de riesgo” asociados a la violencia. Mediante la identificación y clasificación –de acuerdo al tipo de violencia que se ejerce– de las causas de la violencia en las personas que la ejercen, se ha elaborado un extenso listado de factores de riesgo de violencia, los que luego nutren la valoración del riesgo (Andrés-Pueyo y Redondo, 2007, p. 164). Estos factores de riesgo, así clasificados, se han utilizado para crear una miríada de instrumentos que agrupan los factores de riesgo de acuerdo con ciertos tipos de violencia, con el objetivo de ayudar a los profesionales en su labor de proyectar el riesgo hacia el futuro. Este proceder está apoyado por diferentes procedimientos que ayudan a recabar la información

necesaria sobre los factores de riesgo asociados a la conducta específica que se está analizando (Julià Pijoan, 2020, p. 219), a la vez que entregan ponderaciones a partir de la importancia que se le da a cada uno de los factores en la determinación del riesgo, para finalmente aplicarlas al caso concreto. Estos procedimientos de valoración del riesgo pueden tomar diversas formas, pero en lo que nos interesa, nos avocaremos brevemente a la explicación de dos de ellos: La valoración actuarial y la valoración mixta clínico-actuarial, ya que son las dos más usadas para elaborar los instrumentos de predicción que se han adoptado con mayor ímpetu en las jurisdicciones mundiales.

El método o procedimiento actuarial estima la peligrosidad sobre la base de una premisa que señala que “la probabilidad de que suceda un evento futuro depende de la combinación de factores que determinaron su aparición en el pasado” (Martínez Garay, 2014, pp. 15-16). De acuerdo con el método actuarial, no interesa la causa de las conductas, sino meramente la probabilidad estadística de que estas acaezcan (Andrés-Pueyo y Redondo, 2007, p. 168). Así, los instrumentos actuariales se construyen sobre la base de las conductas que otras personas consideradas peligrosas han llevado a cabo en el pasado, para construir una lista de rasgos cuya presencia está vinculada estadísticamente a un riesgo de violencia en el futuro (Martínez Garay, 2014, pp. 15 y 16). La ventaja de un procedimiento de este tipo salta a la vista. Es un método puramente estadístico y probabilístico de base empírica que permite prescindir del juicio clínico y subjetivo que pudiera hacer un profesional, dándonos un parámetro matemático claro sobre el que posicionar a la persona que se está analizando, de manera que si reúne las características que significaron un riesgo de violencia en otras personas en el pasado, entonces es seguro decir que tiene una probabilidad (más alta o más baja) de delinquir en el futuro.

Sin embargo, esta seguridad estadística que proporciona el método actuarial de diseño de instrumentos predictivos es también su mayor debilidad, y la razón por la cual ayuda a perpetuar sesgos discriminatorios y la idea de la “marca del mal”.

En efecto, con lo que nos encontramos en la valoración actuarial es una generalización estadística del comportamiento, en desmedro de la individualidad del sujeto analizado. Se califica el riesgo de una persona sobre la base de conductas llevadas a cabo por otras personas ajenas en el pasado, es decir que “las predicciones que ofrecen los métodos actuariales no [son] en realidad predicciones sobre el individuo concreto sino estimaciones de riesgo para grupos de personas” (Martínez Garay, 2014, p. 16). Entonces, podemos colegir que estos instrumentos juzgan sobre la base de elementos que escapan al control de los individuos, lo que ayuda a consolidar un estereotipo discriminatorio: se estigmatiza al sujeto por reunir ciertas características en su ser, lo que “además retroalimenta un círculo vicioso: se consideran peligrosos solo aquellos en los que concurren los factores de riesgo que, a su vez, robustecerán la vigencia de los mismos; difícilmente se incorporarán otros parámetros nuevos” (Julià Pijoan, 2020, p. 224).

Y lo mismo, salvo algunos matices, puede decirse respecto del método mixto clínico-actuarial. Este trabaja sobre la misma base del método actuarial, con la salvedad de que los instrumentos que usa miden el riesgo de violencia en base a parámetros estáticos (p. ej. El historial delictual) y dinámicos (p. ej. Competencias sociales), y que son valorados, en última instancia, no en base a los resultados puros obtenidos del puntaje alcanzado en el correspondiente instrumento, sino por un experto al que se le encomienda la evaluación final, bajo la premisa de que, eventualmente, este podría asignar un mayor o menor valor a determinados factores de riesgo que, por su limitada ocurrencia, no suelen aparecer en los instrumentos actuariales (Skeem y Monahan, 2011, p. 39).

El extremo que queremos mostrar es que tanto el concepto de peligrosidad como el concepto más nuevo de valoración del riesgo de violencia apelan a una realidad similar, y pese a que el segundo se impulsó sobre la promesa de dejar de lado los prejuicios y discriminaciones generadas por el viejo concepto de la peligrosidad, en realidad, muchas de las críticas que se le podían hacer a este siguen estando vigentes en este nuevo paradigma. Sin embargo, y pese a lo anterior, jurisdicciones

a nivel mundial y en especial en los Estados Unidos ya han adoptado en gran parte estos postulados, y es menester tener esto en cuenta puesto que, como se demostrará más adelante, es posible sostener que los instrumentos neuropredictivos se enmarcan en gran medida dentro dicho paradigma.

¿Cuáles son los usos de la peligrosidad?

En segundo lugar, es importante señalar que la evaluación de la peligrosidad de los individuos en el derecho penal no es una idea ni mucho menos nueva. Uno de sus usos más antiguos y también más recurrentes es el que se le da en la gestión penitenciaria, de hecho, y sin ir más lejos, en Chile se hace aplicación de ciertos instrumentos que miden el nivel de peligrosidad de los reos al momento de entrar en los centros penitenciarios, de manera de poder ordenarlos y clasificarlos en base a su nivel de peligrosidad y sus necesidades de rehabilitación¹⁴, si bien es cierto que dichas medidas distan de satisfacer los criterios que componen una buena política de apoyo a la reinserción y rehabilitación (Bulnes et. al, 2017, p. 12). Otro de sus usos más extendidos, respecto del cual existía –hasta hace un tiempo atrás– unanimidad acerca de la necesidad de recurrir a ella, corresponde a su aplicación en la determinación de las medidas de seguridad aplicables a la persona inimputable (Sotomayor Acosta, 1990, p. 199).

¹⁴ Además, estos instrumentos han sido criticados por su propensión a profundizar la estigmatización dentro de la población penal. En la Resolución del Consejo para la transparencia de 9 de junio de 2020 en causa caratulada Fernando Codoceo Ortíz con GENDARMERÍA DE CHILE rol C1011-20, en el TENIENDO PRESENTE 1) se señala que el Índice de Compromiso Delictual (IDC) se mide, en hombres, de acuerdo con 13 variables, a saber: uso de coa, marcas delictuales, planificación vital, pareja y grupos de pares, ocupación del tiempo libre, consumo de drogas, antecedentes sociales como menor, edad de inicio delictual, reclusiones anteriores, pertenencia a bandas organizadas, porte de armas en el delito, antecedentes delictuales familiares y continuidad delictiva; en el caso de las mujeres es lo mismo, salvo por las variables “edad de inicio delictual” y “antecedentes delictuales familiares”. Se puede observar que muchas, sino todas las variables que se consideran tienen un alto potencial de ser estigmatizantes y discriminatorias. Es interesante notar que, en la misma resolución, se denegó el acceso –en virtud de la Ley de Transparencia– al documento que regula la aplicación del instrumento, así como a la ficha física mediante la cual se aplica el mismo en los diferentes recintos penitenciarios del país.

Entendemos por inimputable a aquella persona respecto de la cual se excluye la culpabilidad, debido a que no posee la capacidad para comprender la ilicitud del hecho cometido. Dicho de otra manera, la inimputabilidad excluye la posibilidad de formularle al sujeto el juicio de reprochabilidad, entendido como el reproche que le hace el Estado al individuo por haberse decidido por el injusto a pesar de que tenía la capacidad de actuar conforme a lo que el derecho le exigía. Bajo este concepto, a una persona inimputable no puede atribuírsele una pena como consecuencia jurídica de su injusto porque la pena presupone la culpabilidad, sin embargo, subsiste la necesidad de sancionar, y es por esta razón que se contempla esta otra forma de sanción –distinta de la pena–, que son las medidas de seguridad, cuyo fundamento no es la culpabilidad, sino la peligrosidad criminal, entendida como la probabilidad futura de comisión de otros delitos. A la conciliación de ambas respuestas –medida y pena– en una sola herramienta se le llamó sistema penal dualista, en el que conviven, por un lado, las penas aplicadas en general a los imputables penalmente, con una finalidad retributiva y las medidas de seguridad aplicadas a inimputables, con una finalidad preventiva especial. Este es el caso, de hecho, en nuestro país. En nuestra legislación penal, la ley asume que por regla general las personas tienen un cierto nivel de normalidad y de funciones mentales y volitivas que les permiten ser imputables, y por eso sólo serán inimputables aquellos casos expresamente establecidos en la ley (Cury, 2005, pp. 409-410). De esta forma, la respuesta penal por regla general será la pena, y la excepción la medida de seguridad. Este carácter queda patente al ver lo preceptuado en el artículo 455 del Código Procesal Penal (CPP):

Artículo 455.- Procedencia de la aplicación de medidas de seguridad. En el proceso penal sólo podrá aplicarse una medida de seguridad al enajenado mental que hubiere realizado un hecho típico y antijurídico y siempre que existieren antecedentes calificados que permitieren presumir que atentará contra sí mismo o contra otras personas.

Como puede observarse, la aplicación de estas medidas en Chile está restringida, al menos en principio, al caso de inimputables que sufren de enajenación mental, debido a que sobre ellos no puede formularse reprochabilidad alguna, y por tanto no es posible atribuirles una pena. A qué nos referimos con personas enajenadas mentales es discutible, pero usualmente se entiende por ellas a las personas que se encuentran en las condiciones descritas en el artículo 10 N°1 del CP. Además, su aplicación se circunscribe solo al ámbito post delictual, y por lo tanto no cabe aplicar medidas de seguridad a casos en los cuales no se haya cometido antes una infracción constitutiva de injusto penal. Esto tiene sentido si se considera que los diagnósticos de peligrosidad son, como ya hemos constatado, altamente imprecisos. Es a fin de contrarrestar parte de esa impredecibilidad que se exige la existencia de un injusto penal previo a la imposición de la medida, ya que este se considera a lo menos un importante indicio de dicha peligrosidad (Tapia, 2013, p. 577). Sin embargo, esto no debe confundirnos respecto a cuál es el fundamento de las medidas de seguridad. Este siempre será la peligrosidad criminal, la existencia de un delito previo es simplemente un presupuesto de aplicación que asegura ciertas garantías para el sujeto sometido a medidas de seguridad restrictivas y privativas de derechos (Falcone Salas, 2007, p. 242). A estas características se suma un aspecto que ya habíamos comentado, que corresponde a la necesidad de un diagnóstico de peligrosidad hacia el futuro, que va a determinar si finalmente se aplica o no la medida. Todo esto se condice con la finalidad preventivo especial de las medidas de seguridad.

Ahora bien, a pesar de que estas características están siendo expuestas a propósito de la regulación de las medidas de seguridad en el Código Penal chileno, lo mismo puede decirse en general de todos los sistemas dualistas. Al menos en un principio, como ya consignamos, la existencia de la pena y la medida de seguridad como dos vías paralelas de respuesta penal se explicaba porque se reparó en la existencia de un conjunto de personas inimputables que resultaban ser peligrosas a pesar de no tener capacidad de culpabilidad, y se necesitó de un medio para poder, o bien rehabilitarlos o derechamente inocuizarlos. Sin embargo, la situación hoy en día ha

evolucionado en otro sentido. Hoy se encuentra en discusión, en cambio, la aplicación de medidas de seguridad a personas imputables que suponen un peligro (o un riesgo) para la sociedad en su conjunto que se juzga imposible responder solo mediante la aplicación de la pena. Así, mientras que una parte de la doctrina se inclina por defender la aplicación de medidas de seguridad complementarias a la pena, otras voces las juzgan contrarias a las garantías de un Estado de Derecho (Tapia, 2013, p. 578). En España, por ejemplo, García Rivas (2013) se inclina por esta última posición, y sostiene que las medidas de seguridad complementarias a la pena se enmarcan dentro de una tesis que avala la utilización de los fines preventivos de las medidas de seguridad para actuar penalmente sobre los particulares con toda la severidad necesaria cuando la seguridad de la comunidad lo exige, con independencia de su culpabilidad e incluso por encima de ella, haciendo uso, de esta forma, de la vía de las medidas de seguridad (o segunda vía) para justificar intervenciones que no serían tolerables bajo los postulados de la vía de la pena (o primera vía), haciéndolas aplicables también a imputables considerados “delincuentes habituales peligrosos de criminalidad grave”, como pueden ser los culpables de delitos terroristas o de delitos sexuales en España (pp. 610-611). Bajo este estado de cosas es que se enmarcan medidas tan polémicas como la libertad vigilada española y la custodia de seguridad alemana. El autor señala a continuación que la apertura de esta segunda vía ha propiciado el surgimiento de un Derecho penal de la seguridad que ha dejado en evidencia “una brecha en las garantías inherentes al Derecho penal del Estado democrático bajo la coartada de combatir al ‘enemigo’ con todas las armas” (p. 611).

Es de la opinión contraria, en el ámbito nacional, Jean Pierre Matus (2017), quien sostiene, a propósito del proyecto de Código Penal propuesto por Alfredo Etcheberry, primeramente, que las medidas de seguridad para imputables no son algo nuevo (p. 257) (cita por ejemplo la “pena” de “sujeción a la vigilancia de la autoridad” aplicable a casos de reincidencia de hurtos y robos, contemplada desde el principio por el Código Penal de 1874 en su artículo 452), y en segundo lugar, afirma que el razonamiento consistente en que las medidas de seguridad aplicables

a imputables son equivalentes en los hechos a las penas y que por eso no pueden excederse de la medida de la culpabilidad entendida como retribución o castigo merecido, es un argumento que puede ser derrotado si se considera, como lo hace Etcheberry en su Proyecto, que la finalidad de la pena es la de proteger bienes jurídicos y procurar la enmienda del condenado, objetivo este último que se encuentra respaldado por la legislación internacional, al contrario que la premisa de que en un Estado de Derecho solo son legítimas las penas cuya medida está en la culpabilidad del agente (p. 259). Además, el autor opone otras dos objeciones importantes: Primero, que no es posible establecer una medida determinada de cuánta pena corresponde por un determinado delito en todo tiempo y lugar, ya que esta medida siempre va a depender de lo que diga la ley local en ese determinado momento, de modo que “la culpabilidad no sería límite alguno, pues dependería del momento y el Estado donde se mida” (p. 260); y segundo, que de la atribución de culpabilidad en un sentido amplio a un sujeto determinado por un hecho no se deriva lógicamente “la naturaleza y cuantía de la sanción a imponer por dicha infracción responsable. Esa naturaleza y cuantía dependen de las finalidades que se sigan con su imposición” (p. 261).

Sin perjuicio de los argumentos planteados, existe una cuestión de fondo que es necesario tener en cuenta y que dice relación con el constructo teórico que inspira y dentro del cual se insertan las medidas de seguridad complementarias a la pena, y que a su vez se inserta en un fenómeno más amplio de expansión o modernización del derecho penal que hemos estado describiendo en estas páginas: El llamado derecho penal del enemigo. Esta noción se le atribuye a Günther Jakobs (2003), quien la explica de la siguiente forma:

(...) el Derecho penal conoce dos polos o tendencias de sus regulaciones, el trato con el ciudadano, en el que se espera hasta que éste exterioriza su hecho para reaccionar con el fin de confirmar la estructura normativa de la

sociedad, y por otro, el trato con el enemigo, que es interceptado muy pronto en el estado previo y al que se combate por su peligrosidad (p.43).

Al respecto cabe decir varias cosas. La primera de ellas es que para Jakobs (2003) “ningún contexto normativo, y también lo es el ciudadano, la persona en Derecho, es tal –rige– por sí mismo” (p.34) sino que, por el contrario, debe también determinar a grandes rasgos a la sociedad. Con esto se quiere decir que, si se pretende que una norma sea real, que tenga validez para ordenar a la sociedad, entonces la conducta conforme a esa norma debe ser “esperable en lo fundamental, lo que significa que los cálculos de las personas deberían partir de que los demás se comportarán conforme a la norma, es decir, precisamente no infringiéndola” (p.37).

Esta argumentación lo lleva a sostener que un sujeto que no otorga una corroboración cognitiva suficiente de comportarse como persona, no puede ser tratada como tal, y más aún, el Estado está obligado a no tratarlo como persona, porque ello pondría en peligro el derecho a la seguridad del resto de la sociedad (Jakobs, 2003, p. 47).

De esto se deriva el estatus al que se relega a aquellos sujetos que no otorgan una suficiente corroboración cognitiva de su comportamiento como persona. Dicha categoría es la del “enemigo”, del “otro”, aquél que no es persona, y que por tanto puede ser tratado como un enemigo con toda la severidad de que puede disponer el ordenamiento jurídico, mediante “la amplia anticipación de la protección penal (...); la ausencia de una reducción de pena correspondiente a tal anticipación; el tránsito de la legislación jurídico-penal a la legislación de lucha; y el socavamiento de garantías procesales” (Silva Sánchez, 2001, p. 164). En este contexto, no es exagerado constatar que el Derecho penal del enemigo es una manifestación del llamado Derecho penal de autor, en contraposición a un Derecho penal del hecho, por cuanto “fija sus objetivos primordiales en combatir a determinados grupos de personas” (Demetrio Crespo, 2004, p. 90).

Todo esto es puesto de relieve cuando se constata que en el contexto del derecho penal del enemigo tienen lugar incluso las medidas más severas que puede contemplar el derecho penal, como es la medida de inocuización, que ya fue comentada anteriormente en este trabajo. Silva Sánchez (2001) explica como la idea de la inocuización del delincuente, antiguamente rechazada por estar vinculada estrechamente con el positivismo criminológico, nunca abandonó su vigencia dentro de la discusión doctrinal norteamericana (p. 142). En aquella jurisdicción se habla de “*selective incapacitation*” (incapacitación selectiva), la cual se sostiene sobre el presupuesto de que “resulta posible individualizar a un número relativamente pequeño de delincuentes (*high risk offenders*), respecto de los cuales cabe determinar que han sido responsables de la mayor parte de hechos delictivos y predecir, sobre la base de criterios estadísticos, que lo seguirán siendo” (p. 142). El autor cita, además, entre las razones que motivan una regresión tal hacia la inocuización del reo etiquetado como “peligroso” el desencanto respecto de la intervención resocializadora del Estado y “la elevadísima sensibilidad al riesgo y la obsesión con la seguridad que muestran amplios grupos sociales” (p. 146).

Mediante una observación somera de lo anteriormente señalado queda de manifiesto que el método utilizado para predecir la peligrosidad para la aplicación de estas medidas inocuizadoras no es otro que el método actuarial, del cual ya señalamos que se trata de un método puramente estadístico y que no refleja con precisión la condición de peligrosidad de un sujeto individual, sino solo una aproximación de dicha peligrosidad a través de indicadores estandarizados mediante los cuales se asigna a una persona que reúne ciertas características, un puntaje de peligrosidad. La falta de fiabilidad en los diagnósticos de peligrosidad del sujeto ante la aplicación de medidas tan radicales como la retención en prisión incluso después de terminada la condena, nos debería dar alguna pista acerca de lo riesgoso que puede ser para las garantías penales y los derechos fundamentales la aplicación de medidas de seguridad complementarias a la pena, así como también otras medidas dirigidas al castigo anticipado de la conducta calificada como peligrosa, como por ejemplo la publicación de listas de ex-delincuentes para el caso

de delincuentes sexuales e incluso medidas que pueden ser consideradas pre delictuales como la expulsión de extranjeros sin mediar condena (Silva Sánchez, 2001, pp. 146-147), cuestión que es pasada por alto muchas veces debido a la pretensión político criminal de combatir al enemigo con cualquier medio al alcance, incluso aunque carezca de fiabilidad.

En esta misma línea, una aplicación reciente y que ha dado mucho de qué hablar en el ámbito anglosajón es el llamado *evidence-based sentencing*, que consiste, en síntesis, en la utilización por el juzgador de los métodos actuariales de evaluación del riesgo y la consideración de la información arrojada por ellos para apoyarlo en la etapa de dictación de la sentencia (Julià Pijoan, 2020, p. 235). Esta propuesta influye en cuestiones fundamentales de la sentencia, a saber: La cuantía de la pena (una mayor peligrosidad implica la necesidad de una sanción penal más extensa), el tipo de sanción (privativa o no privativa de libertad dependiendo de la peligrosidad del sujeto) y la sujeción a programas de reinserción más o menos intensos dependiendo del riesgo que implique el reo. La consecuencia de un movimiento en esta dirección es, en palabras de Julià Pijoan (2020) es que:

(...) las consecuencias penales ya no estarán vinculadas al hecho típico, sino que se basarán en la estimación del riesgo. El mismo surgirá del análisis de las características del individuo –sus rasgos personales–, que serán ponderados a partir de las actuaciones de otras personas, que no guardan relación personal ni facticia con el objeto del proceso. En pocas palabras, los términos de la sentencia pivotarán sobre unos acontecimientos no cometidos, estimados a partir de lo que han cometido otras personas mediante el examen de características personales del ser. (p. 223)

El párrafo anterior pone de relieve, como veníamos comentando, el riesgo de dejar aspectos tan importantes y relevantes del derecho penal como son las medidas de

seguridad e incluso la pronunciación de la sentencia, a la influencia de un constructo teórico tan incierto como lo es la estimación del riesgo. Sin embargo, esta circunstancia no ha detenido el avance de estas ideas, impulsadas, de nuevo, por el deseo de combatir la delincuencia por cualquier medio necesario, y no parece que ese vaya a ser el caso en el tiempo próximo.

El extremo a significar con todo lo expuesto es que los tiempos recientes han visto una expansión del ámbito sobre el cual la peligrosidad puede actuar dentro de los sistemas penales mundiales, lo cual constituye un terreno propicio para la expansión del uso de las técnicas más modernas de predicción de la peligrosidad, dentro de las cuales se encuentra sin duda la neurocientífica, en un afán de proporcionar al diagnóstico la falta de objetividad y precisión que sigue siendo su flanco más débil. Con esto en mente tenemos un panorama más claro acerca del contexto que posibilita la integración de la neuropredicción en los sistemas penales mundiales, sin embargo, subsiste una cuestión fundamental y es el porqué del viraje en esta dirección. ¿Por qué de pronto la política criminal se ha enfocado de manera tan insistente en el pronóstico de la peligrosidad? y, ¿cuáles son las condiciones que permiten este viraje? Estas preguntas serán el objeto de análisis en el siguiente apartado.

¿Por qué ponemos el foco en la peligrosidad?

La irrupción de la peligrosidad en tantos ámbitos de la ciencia penal, y en particular la utilización de instrumentos de valoración del riesgo en la jurisdicción –dentro de los cuales se encuentra, por supuesto, la neuropredicción–, puede entenderse inserta dentro de un contexto mundial que se caracteriza por un aumento del punitivismo penal desde las últimas décadas del siglo pasado y que aún continúa hasta nuestros días. Autores como Silva Sánchez en España y David Garland en el ámbito anglosajón encuentran una posible explicación a este fenómeno en la desacreditación y desmantelamiento del Estado de Bienestar que tuvo su vigencia durante la década de 1960 y 1970, el cual no pudo hacer frente a las nuevas exigencias de la llamada “modernidad tardía”. Para Garland (2001) la sociedad que

él llama de posguerra y que se identificaba con el Estado de bienestar en el Reino Unido y el *New Deal* en Estados Unidos, se caracterizaba con una preponderancia de los valores de la socialdemocracia, una mayor regulación económica, la financiación de sectores claves socialmente como la salud, la educación y la vivienda y en el ámbito político criminal con una justicia penal de corte correccionalista y con énfasis en la rehabilitación, que se apoyaba en –y apoyaba a– el Estado de bienestar (pp. 96-99). Sin embargo, esto habría de cambiar en las últimas dos décadas del siglo pasado con el advenimiento de la mencionada modernidad tardía y su fuerte impacto en las tasas de delito. El autor explica esta explosión en la cantidad de delitos mediante cuatro factores: 1) más oportunidades para cometer delitos; 2) menos controles situacionales; 3) un incremento de la población «en riesgo» (de cometer delitos) y 4) una reducción en la eficacia del control social y del autocontrol como consecuencia de los cambios en la ecología social y en las normas culturales (p. 160).

Analizar cada uno de estos factores nos tomaría una gran cantidad de tiempo, sin embargo, el panorama general puede explicarse, en simple, en los siguientes términos: Debido al *boom* en el consumo durante las décadas de posguerra, se puso en circulación una enorme masa de bienes de alto valor que fueron blanco de nuevos delitos contra la propiedad. A su vez, explica Garland, la creación de áreas suburbanas en reemplazo de los barrios densamente poblados, el reemplazo de los centros de las ciudades por lugares de entretenimiento y la mayor cantidad de tiempo que pasaban las casas sin residentes en su interior, debilitaron los controles situacionales del delito (Garland, 2001, p. 160). A esto se sumó que el grupo etario más proclive al delito, el de los adolescentes varones, a consecuencia de los factores anteriormente descritos, pudo gozar de una vida alejada de la disciplina del núcleo familiar, lo que asociado a una cultura más permisiva y expresiva y a una relajación de las normas en torno a la sexualidad y las drogas, provocaron que “Las viejas categorías de «delito» y «delincuencia» se volvieron menos obvias en lo que hace a sus referentes en términos de conducta y menos absolutas en su fuerza moral” (Garland, 2001, p. 161).

Los acelerados cambios económicos y sociales de la época, introducidos por las mismas tres décadas del Estado de bienestar redundaron en la propia incapacidad del modelo para dar solución efectiva a los problemas que él mismo había creado (Garland, 2001, p. 163). La dependencia del aparato estatal, unas altas expectativas de prestaciones por parte del Estado que no podían ser satisfechas y la incontrolable maquinaria burocrática fueron algunas de las críticas que se le hicieron al Estado de bienestar (Garland, 2001, p. 163-165), y fueron, junto con una pronunciada crisis económica a mediados de la década de los 70s que no pudo ser contestada por el modelo keynesiano, la razón de que a partir de la década de 1980, los votantes se inclinaron por candidatos de derecha conservadora que lograron canalizar los reclamos contra el «gobierno grande», la cultura permisiva, el debilitamiento de la familia, el relajamiento de la ley y el orden y la política criminal “blanda” contra el delito (Garland, 2001, p. 170). Las medidas llevadas a cabo por estos gobiernos apuntaron al fin de la política solidaria y a una desregulación de la economía, lo que afectó principalmente a los sectores más desposeídos, mientras beneficiaba a los que poseían el suficiente capital como para aprovechar las nuevas condiciones de la política económica (Garland, 2001, p. 174). La consecuencia inmediata de esto fue una mayor división social y la disolución de “las viejas solidaridades e identidades colectivas de las que había dependido el Estado de bienestar” (p. 176), lo que a su vez intensificó los problemas de delincuencia a los que pretendía hacer frente el nuevo gobierno, sobre todo en las áreas más desprovistas social y económicamente. Este recrudecimiento de la delincuencia sirvió como legitimación para una política criminal de endurecimiento de las penas contra este sector de la sociedad, basada en una perspectiva criminológica según la cual el origen del delito no se encontraba en los factores sociales y económicos que lo rodean, sino que más bien pasó a considerarse “como un problema de indisciplina, de falta de autocontrol o de control social, un asunto de individuos malvados que debían ser disuadidos y merecían ser castigados” (p. 177).

Por otro lado, en el ámbito español Silva Sánchez (2001) parte de un punto de vista similar al de Garland en relación con el colapso del Estado de bienestar y el

surgimiento de una serie de nuevas inseguridades de la mano de un aumento del desempleo, la marginalidad y las migraciones voluntarias o forzosas. “Una sociedad, en suma, con importantes problemas de vertebración interna” (p. 30). Sin embargo, en lo que se diferencian ambas posturas es en que el autor español pone un mayor énfasis en el concepto de una “sociedad de riesgos” la cual se caracteriza por la aparición de riesgos de tipo “objetivo” derivados de los avances de la tecnología y de la expansión del comercio producto de la globalización (también llamados “riesgos tecnológicos”) (p. 27) y otros relacionados más directamente con la llamada “criminalidad de masas”, que determina que el «otro» se muestre en sí mismo como un riesgo, lo que determina que “la ideología de ley y orden haya calado en sectores sociales mucho más amplios que los que la respaldaban en los años sesenta y posteriores” (p. 31). Todo esto se conjuga con una sensación social generalizada de inseguridad que suele ser más intensa que el riesgo real que se corre (p. 32).

Sin embargo, un aspecto en el que ambos autores concuerdan es en el cambio de foco que se produce desde la figura del infractor –al que en un principio debía procurársele su rehabilitación–, a la figura de la víctima, a la que se le debe asegurar que no vuelva a ser victimizada en el futuro (Morales, 2012, p. 116), lo que explica en parte porqué se recurre a los métodos actuariales –cuyo principal atractivo es su “objetividad”– para intentar manejar el riesgo del sujeto etiquetado como peligroso para la comunidad hacia el futuro. Tanto Garland como Silva concuerdan en que se ha producido cada vez con mayor intensidad un fenómeno de identificación social con la víctima, “cuya experiencia se considera como común y colectiva, en lugar de individual y atípica” (Garland, 2001, p. 47). A través de los medios de comunicación y la constante exposición de las víctimas, se engendra en el espectador la sensación de que lo que le sucedió a la víctima podría sucederle a él, con la consecuencia de que el debate se aleja del razonamiento instrumental del control del delito, y se acerca más a las emociones de la identificación y la indignación (Garland, 2001, p. 242). Ahora bien, hay que ser claros en que la victimización no es de por sí algo malo, y se valora que la víctima, antiguamente

relegada a un espacio pasivo en la política criminal haya tomado al fin relevancia en estos ámbitos (Morales, 2012, p. 118). Sin embargo, lo que se debe evitar es que esta toma de relevancia le quite espacio a los derechos y garantías del autor, desdibujando los límites entre el derecho penal y el derecho sancionatorio. En palabras de Garland (2001), “se debe evitar un juego político de suma cero, en el que lo que el delincuente gana lo pierde la víctima y estar «de parte» de las víctimas automáticamente significa ser duro con los delincuentes” (p. 46).

En este estado de cosas, la política criminal se ha inclinado con renovado y creciente énfasis a la necesidad de protección de la seguridad del público frente a la delincuencia que lo amenaza, y para la consecución de este objetivo cualquier medida es poca: condenas más elevadas más allá de la función retributiva, relajación de las garantías penales y el uso de la prisión como medio de contención incapacitante para inocuizar al delincuente violento y habitual, pero también al delincuente de delitos menores (Garland, 2001, p. 48), son algunas de las medidas que se emplean y a las que ya hemos hecho referencia cuando hablamos del derecho penal del enemigo.

Otro elemento de importancia y en esta misma línea es el papel que han tenido los medios de comunicación en la instauración de la delincuencia como un tema de interés mediático. Según Julià Pijoan (2020) los medios de comunicación tienen un rol importante en la creación de una sensación de cotidianidad en la ocurrencia del crimen. En su análisis, el autor señala que la delincuencia, por diversos factores, siempre gozará de una gran audiencia, lo que en un sector altamente competitivo atrae la atención de los medios (p. 269-270). Sin embargo, con ello también surge el problema de la simplificación (para apelar al público más diverso posible) y la exageración (para atraer más público) de lo que se muestra. La consecuencia es que lo que en realidad son situaciones excepcionales de violencia, se muestran en la pantalla como cotidianas, con el consecuente aumento de la alarma pública. Y esta agitación social se traduce en una respuesta penal que busca un cometido comunicativo: Se le asegura al ciudadano “que se reacciona –severamente– ante su

angustia y que, con la adopción de la misma (la pena) se protege a la sociedad, y, en consecuencia, él está más seguro” (p. 270).

Sin embargo, es preciso hacer la aclaración de que los medios de comunicación no son los que generan el interés por el delito ni la respuesta penal que recibe, sino que más bien toman la experiencia del delito y la dramatizan y exageran, de modo de provocar una catarsis en las emociones del espectador, quien ve en las reiterativas imágenes de crimen, persecución y castigo una vía para expresar los sentimientos que le produce la experiencia del delito (Garland, 2001, p. 262). Es de la misma opinión Silva Sánchez (2001) quien señala que el miedo a la criminalidad es real y “constituye, fundamentalmente, la concreción de un conjunto de miedos difusos difícilmente aprehensibles, que (...) de algún modo son consustanciales a la posición de las personas en las sociedades contemporáneas” (p. 40).

Para finalizar, es importante destacar que todo lo que se ha dicho en este apartado, que a primera vista podría resultar ajeno a la realidad nacional por estar referido principalmente a países industrializados y desarrollados, no está del todo alejado de la realidad político criminal de nuestro país en el presente. Ana María Morales (2012) analiza este particular de forma bastante acuciosa, partiendo por la pertinencia del debate sobre la “sociedad de riesgos” en Chile. Al respecto señala diversas leyes que o bien establecen una protección ante intereses del todo nuevos (la ley 19.223 sobre delitos informáticos, 19.913 sobre lavado de dinero y la 20.009 sobre uso indebido de tarjetas de crédito son algunos ejemplos) o bien frente a riesgos que antes no habían sido visibilizados o donde se han generado nuevas formas de lesión de bienes jurídicos no reconocidos por la legislación (ley 20.066 sobre violencia intrafamiliar, y en especial la ley 20.253 de “agenda corta antidelincuencia”) (p. 124). Seguidamente, respecto de las prácticas de “control de riesgos”, señala como uno de los pocos ejemplos, el uso que se le da a la evaluación del riesgo para la víctima en materia de violencia intrafamiliar, la cual sirve de apoyo para la imposición de medidas cautelares (p. 124).

Se constata además una sensación de inseguridad elevada entre los chilenos y chilenas de acuerdo con diversas encuestas de victimización cuyas cifras nos muestran que un 43% de la población siente que el país se ha vuelto más inseguro, solo un poco por debajo del 58% a nivel latinoamericano (p. 125). Con todo, y conforme a la tesis de Garland, se señala que esta sensación de inseguridad responde más a una “imagen metafórica de un delincuente omnipotente y omnipresente, que condensa un temor generalizado y, por lo mismo, exagerado” (p. 125) que a un nivel de delincuencia real. Por otro lado, los movimientos de apoyo a las víctimas han tenido un impacto importante en la política criminal chilena. Ejemplo de aquello es la ya referenciada ley de agenda corta antidelinuencia, que fue presionada por una organización de víctimas que pedían castigos ejemplizadores para los delincuentes. La tramitación de esta ley trajo consigo un amplio debate en torno a la necesidad de establecer un derecho de las víctimas a defensa, lo que finalmente se plasmó en el art. 19 N°3 inciso tercero de la Constitución, en conjunto con la ley 20.516.

En esta misma línea, se destaca la “Estrategia Nacional de Seguridad Ciudadana”, que desde 2006 pretendía darle un nuevo énfasis al sistema penal para hacerlo más proclive a la reducción de la victimización de la población, sobre la base de seis ejes fundamentales: “la institucionalidad, la información, la prevención, el control y la sanción, la rehabilitación y reinserción social, y la asistencia a víctimas” (p. 127).

Otros aspectos a considerar son la presencia en Chile de una politización del discurso político criminal, con una tendencia a endurecer el discurso en las promesas de campaña tanto de la izquierda como de la derecha, con miras a obtener una ventaja en el escenario electoral (Morales, 2012, p. 127), una realidad que ya notamos en el análisis de Garland acerca de lo que sucedía con las sociedades postindustriales tanto en América como en Europa. El contexto latinoamericano, en este sentido, no es demasiado diferente, con un escenario caracterizado por la instrumentalización de la criminalidad en lo que algunos llaman “el populismo del temor”. A esto se une que durante el período 1973-2003 efectivamente hubo un

aumento importante de los delitos contra la propiedad y contra las personas, lo que de alguna manera legitimó el discurso de la “mano dura contra el crimen” con mayor énfasis en la llamada delincuencia clásica (contra la propiedad, las personas y delitos sexuales), lo que consiguientemente ha impactado gravemente en las tasas de prisionización en nuestro país, lo que no se condice con las tasas reales de delincuencia (Morales, 2012, pp. 128-129).

En este apartado hemos podido condensar los principales cambios en la política criminal desde las últimas décadas del siglo pasado y las causas sociales y económicas que las motivaron, tanto en las sociedades postindustriales como en la propia realidad chilena, los cuales se pueden resumir en los siguientes puntos: 1) la asunción de una “sociedad de riesgos” caracterizada por la creación de nuevos riesgos, ya sea que estos provengan de los nuevos avances tecnológicos y científicos o de la desigualdad de clases como subproducto de la modernidad tardía; 2) la generación de una sensación de temor e inseguridad constante entre la población, con una base real en el aumento de las tasas de delito desde fines del siglo pasado, pero maximizado y potenciado por el actuar de los medios de comunicación; 3) la generación de dinámicas de victimización que ponen a la figura de la víctima en un papel central dentro de la política criminal, a quien debe protegerse de sufrir por el delito en el futuro, en desmedro de las garantías y derechos penales del autor y 4) un endurecimiento de las penas como resultado de todo lo anterior, con un afán de apaciguar la angustia e inseguridad de una sociedad que se siente bajo un peligro mayor del que realmente existe.

De esta forma, hemos obtenido un panorama completo del estado de la cuestión en torno a la relevancia de la peligrosidad para la política criminal moderna, así como de las razones que inspiran la utilización de instrumentos de evaluación del riesgo de violencia (o de delito) tanto para la imposición de medidas de seguridad complementarias a la pena, como también directamente en la dictación de sentencias condenatorias cuando se estima que el peligro que suponen ciertos sujetos para la sociedad es demasiado como para no ser contestado con severidad.

Todo esto será de vital importancia para entender el lugar que buscan ocupar los instrumentos entregados por la neurociencia para la determinación de la peligrosidad con un mayor nivel de objetividad, lo cuál será el próximo tema que exploraremos cuando expliquemos cómo funcionan en verdad estos instrumentos.

4. LOS INSTRUMENTOS NEUROPREDICTIVOS MÁS USADOS EN JURISDICCIÓN Y EXAMEN DE LAS PREMISAS QUE SUSTENTAN LA NEUROPREDICCIÓN

Hasta este punto hemos definido los límites de lo que entendemos por peligrosidad criminal, así como también sus diferentes ámbitos de aplicación, dentro de los cuales hemos destacado su aplicación inicial como parámetro para la determinación de las medidas de seguridad para inimputables, ámbito restringido que sin embargo se ha ido ampliando a otros ámbitos de la labor jurisdiccional, ayudando –en su caso más extremo– incluso a la etapa de dictación de la sentencia como se ha visto recientemente en el uso del *evidence-based sentencing* en la jurisdicción estadounidense. Seguidamente, analizamos brevemente el contexto socio-político que, según diversos autores, se encuentra en la base del fenómeno de adopción de la necesidad de predecir el comportamiento criminal hacia el futuro, y que en términos simples puede explicarse por una sensación generalizada de temor en la sociedad ante el crimen, exagerada y manipulada por los medios de comunicación de masas y aprovechada por agentes políticos que capturan dichos temores mediante la adopción de una política criminal de “mano dura” que castiga más rápido y más fuerte, lo que permite, dentro de esta lógica, operar bajo presupuestos dudosos y que las más de las veces lesionan derechos fundamentales. Es bajo este panorama en que nos encontramos, que la neuropredicción encuentra un suelo fértil sobre el cual extenderse como una solución de carácter supuestamente objetivo y científico, que permitiría a los operadores jurídicos decidir con una base sólida sobre el destino de las personas delincuentes que lleguen a sus manos. En este apartado pasaremos por una revisión breve de los instrumentos neuropredictivos más usados en la jurisdicción, explicaremos su funcionamiento y

finalmente describiremos y analizaremos las premisas bajo las cuales se sustentan. Durante este análisis cobrará sentido lo planteado al inicio de esta investigación en relación con la forma en que ha interactuado en el pasado la ciencia y la neurociencia con el Derecho, y descubriremos que muchas de las críticas que se hicieron en aquellas oportunidades pasadas se vuelven a replicar en relación a estas nuevas tecnologías. Las razones por las cuales hemos vuelto a un pensamiento como el de antaño son las que han sido expuestas hasta ahora.

Los instrumentos neuropredictivos como replicación moderna del paradigma biologicista de la criminalidad

FMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging)

La resonancia magnética funcional es un método de neuroimagen que utiliza el efecto BOLD (por sus siglas en inglés *blood oxygenation level dependent contrast*) para registrar con precisión incrementos locales de actividad cerebral por medio de la detección del incremento en flujo de sangre y oxigenación que le sigue a dicha actividad cerebral (Aguirre, 2014, p. S9). Nos explicamos en detalle: Una característica propia del cerebro humano es que no es capaz de almacenar energía localmente. Por esta razón, para poder funcionar adecuadamente, el cerebro es dependiente de un suministro constante de sangre, que trae oxígeno y energía (en forma de glucosa) para las células nerviosas (Adelsheim, 2011, p. 891). Es este flujo de sangre el que le permite a la técnica BOLD detectar indirectamente la actividad neuronal. La hipótesis es que en aquellas zonas del cerebro donde sucede un aumento de la actividad cerebral, le seguirá, unos segundos después, un aumento del flujo sanguíneo. Sin embargo, lo que mide la FMRI no es el flujo en sí mismo, sino el cambio en las propiedades magnéticas de la hemoglobina¹⁵ (Adelsheim, 2011, p. 891). Cuando la cantidad de hemoglobina con oxígeno excede a la que no tiene

¹⁵ La hemoglobina es una proteína que es parte de los glóbulos rojos de la sangre. Su función es almacenar y transportar oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos. Cuando la hemoglobina se une a una molécula de oxígeno (O₂) da como resultado oxihemoglobina, mientras que la hemoglobina sin oxígeno se denomina desoxihemoglobina. Tanto la oxihemoglobina como la desoxihemoglobina tienen propiedades magnéticas diferentes.

oxígeno en una determinada zona del cerebro, la señal de la resonancia magnética se capta con mayor intensidad, lo que se hará visible como imagen en el fMRI. Literalmente se “encenderá”. (Adelsheim, 2011, p. 892).

Sin perjuicio de todo lo anterior, la información que resulta del examen realizado mediante la fMRI con efecto BOLD no es realmente información completa, objetiva y cien por ciento fiable. Este punto es importante porque, como ya fue explicado en su momento, el mayor argumento a favor de usar instrumentos y técnicas de neuropredicción en la jurisdicción es precisamente que ayudan al juez en su labor mediante una prueba que carece de sesgo, al ser producida, al menos en teoría, sin intervención del hombre.

Sin embargo, hay diversas observaciones que se pueden realizar a este respecto. Para empezar, una de los más importantes elementos a tener en cuenta es que la fMRI, en orden a producir imágenes del cerebro humano, divide el cerebro en miles de pequeñas unidades cúbicas denominadas voxels (Aguirre, 2014, p. S10). Cada uno de estos voxels tiene unas dimensiones, en el caso del fMRI BOLD, de 3 milímetros por lado. Aunque el tamaño pueda no parecer demasiado, implica varias cuestiones. Por un lado, como se trata de voxels más grandes que los de un MRI común y corriente (no funcional), se incrementa la posibilidad de que dentro de cada unidad se contengan otro tipo de tejidos que no corresponden a neuronas, como materia blanca¹⁶, vasos sanguíneos y líquido cefalorraquídeo¹⁷, lo que puede reducir la señal de resonancia magnética observada. Más aún, el uso de voxels más grandes implica que hay muchas más neuronas en su interior, haciendo más difícil precisar el proceso mental específico que produjo la señal dentro de un determinado voxel (Adelsheim, 2011, p. 893).

¹⁶ Formada por los axones recubiertos de mielina (sustancia conductora del impulso nervioso) de las neuronas y por oligodendrocitos (células formadoras de la mielina). Su función es conducir el impulso nervioso.

¹⁷ El líquido cefalorraquídeo es uno de los tres principales elementos que se encuentran al interior del cráneo y conforma un 10% del volumen intracraneal. Entre sus funciones está la protección del cerebro y la médula espinal, pero además tiene una función de transporte y nutrición.

Otro fenómeno que suele suceder en la fMRI es el llamado efecto de vasos grandes (*Large-vessel effect*), que sucede cuando un vaso sanguíneo, en particular una vena, recoge sangre de una región funcionalmente activa pero que está alejada del lugar en el que se produjo la actividad neuronal de interés (Huettel, et al., 2008, p. 217). El problema es que en los voxels que contienen grandes venas que drenan sangre se tendrá una funcionalidad reducida porque esa sangre podría venir de poblaciones de neuronas con funcionalidades radicalmente distintas (Huettel, et al., 2008, p. 218).

A lo anterior se suma un fenómeno siempre presente en las mediciones del escáner de resonancia magnética: el ruido. “Ruido” es un término general que describe cualquier proceso que causa que la señal que está siendo medida fluctúe aparte de la señal de interés que se está midiendo (Buxton, 2009, p. 274). La cantidad de ruido en la señal es un elemento importante porque los cambios en la señal que asociados a fluctuaciones en la oxigenación de la sangre son débiles, y dado el caso, es fácil confundirlos con otras fuentes de fluctuaciones aleatorias causadas por el ruido (Buxton, 2009, p. 274). Las fuentes del ruido son varias y pueden provenir tanto del escáner de resonancia (ruido térmico proveniente de la máquina, así como ruido del sistema producido por malfuncionamientos de la misma) como del sujeto que está siendo estudiado (ruidos fisiológicos provenientes de los latidos del corazón, movimientos de la cabeza y respiración entre otros) (Huettel et al., 2008, p. 256). Una serie de procesos son llevados a cabo sobre la información recabada para poder estabilizar la imagen que se pretende obtener al final, a través de la remoción de las fuentes fisiológicas de ruido (Adelsheim, 2011, p. S10). Sin embargo, incluso después de esto, permanecen otras señales que producen variaciones aleatorias en los datos. Estas señales son producidas no por el escáner ni por los procesos fisiológicos de la persona sino por la actividad neural normal del cerebro. En orden a poder distinguir entre cambios que resultan del estímulo que se está estudiando y cambios que corresponden a otras actividades del cerebro, lo que se hace es calcular un promedio a partir de los datos obtenidos de un determinado voxel al accionar el estímulo, lo que da como resultado un valor

estadístico que corresponde a la probabilidad de que el cambio producido en dicho voxel se corresponda con el estímulo en estudio (Aguirre, 2014, p. S11). Todo esto quiere decir que el resultado obtenido nunca será exacto, sino solo una aproximación estadística de dicho resultado.

Un factor relacionado a lo anterior y que agrega subjetividad al análisis es la circunstancia de la fijación de un umbral a partir del cual la fMRI detecta las señales emitidas. Dada la gran cantidad de señales de diferente intensidad que son emitidas por el cerebro a cada momento, parte del diseño experimental de cada estudio incluye la fijación de un umbral de intensidad a partir del cual se empezarán a tomar en cuenta las señales (Adelsheim, 2011, p. 894). Un umbral mal fijado por quien aplica la técnica podría tener como consecuencia que se pasara por alto la activación de un área del cerebro cuando el estímulo observado ocurra.

Finalmente, vale la pena explicar que, en los hechos, ningún escáner de resonancia magnética es igual a otro, y estas diferencias derivan en resultados levemente distintos entre máquinas. En el mismo sentido, no hay dos personas que tengan una respuesta hemodinámica igual a la otra, diferencias que pueden derivar de la edad, la raza, el estado de salud y el uso de drogas, por nombrar solo algunos factores. Esto quiere decir, a fin de cuentas, que cómo reacciona el cerebro y el flujo de sangre de una persona ante un estímulo varía cuantitativa y cualitativamente entre sujetos (Adelsheim, 2011, p. 894).

Con todo lo anteriormente expuesto a propósito de la fMRI con efecto BOLD se quiere dejar en claro que, pese a ser una tecnología increíblemente compleja (los detalles del funcionamiento de la técnica han sido simplificadas aquí para facilitar la comprensión) y que ha abierto extensos campos de investigación en diversos ámbitos de la ciencia, esta no es 100% fiable. La fMRI no “toma una fotografía” del cerebro humano, sino que solo lo representa, a través de un complejo sistema de afinamiento e interpretación de los datos que extrae (Julià Pijoan, 2020, p. 119), extremo aún más evidente cuando recordamos que “la fMRI mide los eventos hemodinámicos que son un producto de la actividad neuronal, no la actividad

neuronal en sí” (Aguirre, 2014, p. S11). Siendo esto así, y habiendo dado cuenta que no se trata de una técnica ni 100% fiable ni completamente objetiva, cabe preguntarnos si esta técnica es apropiada para pronosticar un comportamiento criminal, en especial si dicho pronóstico conducirá a consecuencias lesivas de derechos fundamentales.

Medidores del volumen morfológico

En tiempos recientes, se han desarrollado diversas técnicas destinadas a la caracterización de diferencias neuroanatómicas entre cerebros haciendo utilización de la resonancia magnética estructural¹⁸ (Mechelli, et al., 2005, p. 115). La tesis es que el volumen de ciertas partes y órganos cerebrales influye en ciertos aspectos de la personalidad de los sujetos. En lo que a nosotros nos interesa, existen estudios que detallan, por ejemplo, la influencia que tiene el menor tamaño de la amígdala en personas sanas (sin ninguna patología psiquiátrica previa) en la comisión de conductas agresivas (Matthies, et al., 2012, p. 80). Sobre dichas resonancias se aplican una variedad de diferentes metodologías dependiendo de si las diferencias que se quieren medir involucran al cerebro completo o si, por el contrario, lo que se busca comparar es el tamaño de una región o estructura a menor escala (Mechelli, et al., 2005, p. 115). Sea cual sea el método que se aplique, una característica común de este tipo de estudios es que necesitan de una especie de modelo o plantilla de un cerebro “normal” sobre el cual hacer las comparaciones con el cerebro que se está estudiando. Esto es así porque, en la realidad, ningún cerebro es igual a otro. Entre pacientes que sufren de enfermedades, e incluso entre pacientes sanos, existe una compleja variabilidad estructural entre sus cerebros, especialmente en áreas de gran interés médico como es la corteza cerebral (Toga y Thompson, 2009, p. 712). Los cerebros varían en aspectos tan importantes como la forma, el tamaño, la posición y la orientación, lo que dificulta la comparación de datos funcionales y anatómicos entre sujetos (Toga y Thompson, 2009, p. 713). En orden a contrarrestar

¹⁸ La resonancia magnética estructural es la herramienta de referencia y más básica con la que estudiar el cerebro. Esta técnica utiliza las propiedades de los distintos tejidos que existen en el cerebro para dar obtener información sobre la morfología cerebral.

esta variabilidad, que tanto dificulta la comparación entre estructuras cerebrales, es que se vuelve necesario producir herramientas llamadas “atlas cerebrales”, los cuales son capaces de transformarse y adaptarse, mediante operaciones matemáticas, a la diversidad siempre presente de estructuras cerebrales. Los “atlas cerebrales deformables” son mapas probabilísticos capaces de representar una realidad aproximada de como un cerebro humano debería verse, incorporando las variabilidades morfológicas y anatómicas de los diferentes sujetos que componen el atlas (Toga y Thompson, 2009, p. 715).

Lo anteriormente descrito, pese a ser significativamente más complejo y científico que las técnicas más antiguas, debería al menos evocarnos a un constructo teórico del que ya hablamos al principio de este trabajo: la frenología. En efecto, el principio sobre el cual se actúa es muy parecido: el tamaño o el volumen de ciertas zonas del cerebro, equiparable a un mayor o menor desarrollo de dicha zona, es indicativo de la presencia de tendencias biológicas hacia ciertos comportamientos, como puede ser, de hecho, el comportamiento agresivo y criminal. Sin embargo, hay que dejar claro que los estudios a los que aquí hacemos referencia son, en muy gran medida, dirigidos hacia la comprensión del efecto que tienen en el cerebro diversas enfermedades neurológicas y psiquiátricas como el Alzheimer, la esquizofrenia, los desórdenes bipolares y el autismo, y en ese sentido han ayudado una enormidad a nuestro entendimiento de estas enfermedades y trastornos (Mechelli, et al., 2005, p. 118). Por lo tanto, el hecho a remarcar aquí no es que estas técnicas sean malas de por sí, sino que se trata de mecanismos inadecuados para determinar, respecto de una persona en particular y en base a su configuración cerebral, si esa persona tiene o no una tendencia a delinquir. Como hemos tratado de explicar en ese subapartado, el análisis que se lleva a cabo en la morfometría cerebral está basado eminentemente en un aproximado de lo que todos los cerebros humanos deberían tener, pero eso no significa que esos resultados, generados a partir de un promedio de las estructuras cerebrales de muchos sujetos, puedan ser totalmente transferibles a sujetos en particular. En fin, si bien estos estudios son aplicables

con buenos resultados a grupos de personas, lo mismo no puede ser dicho respecto de la aplicación a un sujeto en particular (Whitwell, 2009).

De todo lo expuesto volvemos a un particular ya señalado respecto de nuestro estudio de la fMRI, y es que cabe preguntarse si el uso indiscriminado de herramientas científicas que no son completamente fiables ni objetivas permite realmente predecir el comportamiento criminal futuro y qué consecuencias tiene para las personas que se pretenda, a través de estos medios, imputar un castigo sobre la base de una supuesta peligrosidad hacia el futuro. En el siguiente apartado nos encargaremos de explorar el sustrato, que sustenta a la neuropredicción, de modo de poder comprender cabalmente cuál es la mentalidad, o si se quiere la manera de entender la mente humana que subyace a la prognosis de la peligrosidad criminal.

Exploración de las premisas que sustentan la neuropredicción de la peligrosidad

Hasta este punto, habiendo comprendido de manera cabal en qué consistía en el pasado la intervención de la neurociencia en el derecho y habiendo comprendido los puntos que aquellas tienen en común con las modernas reformulaciones de dichos constructos teóricos, podemos dar cuenta de un punto común y transversal a todas ellas, tanto en el pasado como en el presente, y esto es que todas ellas giran en torno a la identificación de ciertos signos biológicos, también llamados biomarcadores cuya presencia determina la naturaleza peligrosa del sujeto. De esta forma, en el positivismo criminológico los biomarcadores eran una cierta composición de los huesos de la cara, una cierta manera de caminar o incluso algo que nos parece tan irrisorio hoy en día como la presencia de tatuajes, mientras que en la frenología hablábamos de ciertas depresiones y bultos en el cráneo que eran indicativos del desarrollo de ciertas partes del cerebro. Y de la misma forma, solo que más refinada gracias a las modernas tecnologías del presente, hoy esos biomarcadores son unos genes determinados y una concreta activación o morfología cerebral, las que indican en una persona su peligrosidad criminal hacia el futuro (Julià Pijoan, 2020, p. 45).

Así, es posible señalar que el marco mental en el cual una persona que reúne ciertas características biológicas puede ser identificado como un ser delincuente y que además lo seguirá siendo hacia el futuro, no se ha extinguido con el tiempo, solamente se ha transformado. Es de suma importancia, por lo tanto, evaluar cuál es el terreno sobre el cual se erige la teoría común que atraviesa a estos planteamientos, de modo de tener una comprensión cabal acerca de en qué se basa la neuropredicción.

En este punto, conviene hacer referencia de manera preliminar al presupuesto antropológico que subyace al pensamiento predictivo. Según Julià Pijoan (2020), este presupuesto dice que el ser humano, desde el momento de su concepción, está predestinado a seguir un proceso de vida fijo, impermeable e inmodificable (p. 46). Esto es lo que a grandes rasgos se denomina como determinismo. La predicción parte desde el determinismo porque pretende desentrañar las leyes que subyacen al desarrollo predefinido del ser humano (p. 47).

Sin embargo, existe evidencia de que esto no es así. Según diversos estudios sobre la evolución y desarrollo del ser humano, la trayectoria que nos llevó a ser como somos hoy no es el resultado de conceptos predefinidos sino de una serie de eventos aleatorios, tales como cambios climáticos y otros cambios ambientales a los que nuestros antepasados debieron adaptarse para sobrevivir, resultando en cambios tanto en su anatomía corporal como en su capacidad de raciocinio, a medida que se extinguían algunos de ellos y otros prevalecían (Julià Pijoan, 2020, p. 48). Por lo tanto, y siguiendo esta idea, el ser humano está condicionado no por unas leyes inamovibles que rigen su vida, sino por su estrecha relación con el ambiente que le rodea. Y así como el cuerpo va evolucionando a las siempre cambiantes condiciones ambientales, lo mismo puede decirse del cerebro y de sus circuitos (Julià Pijoan, 2020, p. 49).

Con eso fuera del camino, podemos entender con mayor claridad la base antropológica sobre la cual se fundan las premisas de la neuropredicción. Esto es, que el ser humano –y por adición su cerebro– se encuentra regido por unas reglas

que lo definen desde su nacimiento de manera inmodificable. En lo sucesivo encontraremos que este modo de pensar subyace a todas las premisas que revisaremos, las que serán abordadas desde la misma neurociencia.

La conducta está predeterminada por la neurobiología. Somos autómatas biológicos.

Un elemento central de la prognosis neurocientífica de la peligrosidad es la creencia de que es posible comprender el comportamiento de las personas solo descifrando las leyes neurobiológicas que los rigen. Se asume que todo lo que define a un sujeto –y entre ello también su desarrollo cerebral– se encuentra impreso en su código genético, el que definirá de manera decisiva en lo que se convertirá dicho sujeto. Y lo mismo puede decirse en general del ideal de predictivo de la criminalidad. Para los partidarios de la predicción como prevención del delito la única manera de controlar la criminalidad es mediante la identificación del sujeto peligroso, mediante la identificación de los patrones estadísticos que rigen su conducta. Según Jeff Brantingham, un antropólogo que trabajó en el proyecto de policía predictiva de la Universidad de California en Los Ángeles expresa lo anterior con claridad:

Los detractores quieren que creas que los humanos son demasiado complejos y aleatorios – que este tipo de matemática no se puede llevar a cabo (...) pero los humanos no son ni remotamente tan aleatorios como creemos. En cierto sentido, el crimen es solo un proceso físico, y si puedes explicar cómo los

delincuentes se mueven y cómo se mezclan con sus víctimas, puedes entender una gran cantidad (traducción libre)¹⁹ (Perry, et al., 2013, p. 3).²⁰

En vista de este modo de pensar, la neurociencia puede servirnos de gran ayuda para articular importantes objeciones a dicho planteamiento. Para empezar, existen ciertas áreas de la investigación neurocientífica y biológica en general cuyas conclusiones nos hacen pensar justamente lo contrario: Que el desarrollo de un ser humano no se define únicamente a partir de su código genético, ya que este no contiene la información genética suficiente como para establecer la totalidad de las conexiones neuronales²¹ que se encuentran en el cerebro (Julià Pijoan, 2020, p. 51). En realidad, “son los sucesos epigenéticos, embrionarios y medioambientales quienes activan genes específicos de modo combinatorio, y en determinados momentos del desarrollo” (Kandel, et al., 1996, p. 46). Más adelante nos adentraremos en estos mecanismos específicos, pero por el momento es importante dejar en claro que el cerebro humano –al contrario que lo expresado más arriba– no nace completado, sino que se desarrolla a través del tiempo y la interacción con su ambiente, y por lo tanto es infinitamente variable. Es esta característica de nuestro cerebro, de hecho, la que le otorga su gran habilidad de adaptabilidad al ser humano. Si hemos sido capaces de proliferar en tantos y tan diferentes ambientes a través de las edades y en todas partes del mundo, es precisamente gracias a que nacemos incompletos, y como veremos más adelante, en nuestros primeros años de vida esta habilidad de adaptabilidad es aún más prevalente (Eagleman, 2015, p. 6-7).

¹⁹ “The naysayers want you to believe that humans are too complex and too random — that this sort of math can’t be done,” (...) “But humans are not nearly as random as we think,” he said. “In a sense, crime is just a physical process, and if you can explain how offenders move and how they mix with their victims, you can understand an incredible amount.”

²⁰ Extraído originalmente de un artículo titulado “Stopping crime before it starts”, escrito por Joel Rubin para el Los Angeles Times de fecha 21 de agosto de 2010. Consultado en: <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2010-aug-21-la-me-predictcrime-20100427-1-story.html>

²¹ Circuitos que conectan unas neuronas con otras, a través de los cuales sucede la sinapsis neuronal

Uno de los mecanismos que posibilitan esta adaptación es la llamada epigenética. Pero para comprender que es la epigenética, primero es necesario entender algunos conceptos básicos de genética. Como sabemos, el ser humano tiene su información genética contenida en una molécula que llamamos ADN, información que se encuentra en todas las células del individuo y que permanece inalterada desde la concepción (Wong, et al., 2011, p. 481). Dicha información genética que se encuentra contenida en el ADN tiene la función de crear proteínas, que luego serán los componentes esenciales de las distintas células del cuerpo (Romá Mateo, 2016, p. 15). Entonces, el ADN puede entenderse como una lista de todos los aminoácidos (unidades fundamentales de la proteína) necesarios para dar origen a todas las células del organismo. Asimismo, se entiende por gen a un determinado tramo de ese ADN destinado a crear un tipo específico de proteína (Romá Mateo, 2016, p. 16). Sin embargo, no toda la información contenida en el ADN llega a convertirse en proteínas. Dado que cada célula debe especializarse en una determinada función, para cada tipo celular habrá sólo una variedad específica de genes que se activarán para crear las proteínas destinadas a la generación de dicha célula, mientras que el resto de genes simplemente no se activará (Romá Mateo, 2016, p. 17). En definitiva, la existencia de un gen en el código genético de un individuo, no significa necesariamente que este se vaya a manifestar. Este es el motivo por el cual en genética se habla por un lado del genotipo (información genética contenida en el ADN) y el fenotipo (las características del individuo que se exteriorizan) (Julià Pijoan, 2020, pp. 53-54).

En este contexto, hablamos de epigenética para referirnos a los mecanismos que explican por qué y en qué momento concreto del desarrollo ciertos genes se activan y otros se desactivan para producir todos los tipos celulares del organismo (Romá Mateo, 2016, p. 17). Un elemento importante a tener en cuenta es que los mecanismos epigenéticos no modifican el ADN, no son mutaciones, ya que actúan por encima de la secuencia de ADN como una segunda capa de información, regulando la expresión de los genes, operación que es esencial para el desarrollo y la diferenciación de los distintos tipos celulares (Wong, et al., 2011, p. 481). Y por

supuesto que las células nerviosas no escapan a este proceso. Diferentes factores que tienen su origen tanto en el embrión como en el medioambiente influyen en la diferenciación de una célula nerviosa individual. Factores nutricionales, experiencias sensoriales, sociales y el aprendizaje son algunos de los factores que influyen en este proceso y que tienen su origen en el ambiente (Kandel, et al., 1996, p. 96).

Existen diversos mecanismos epigenéticos a nivel celular y de ADN que explican el por qué un gen puede o no activarse en un determinado momento. La metilación del ADN, la acetilación de histonas y el ARN no mensajero son algunos de ellos (Julià Pijoan, 2020, p. 55). Si bien no explicaremos en detalle cómo funciona cada uno de estos mecanismos, el extremo a significar aquí es que no porque un gen se encuentre o no en el código genético de una persona eso significa que necesariamente se vaya a manifestar en su fenotipo. En este respecto existen investigaciones que vinculan ciertas mutaciones en el gen MAOA con la presentación de un carácter antisocial. El gen MAOA codifica para la enzima del mismo nombre MAO-A (monamino oxidasa A), la que cumple con la función de desintegrar ciertos neurotransmisores en el cerebro como la serotonina. Se ha relacionado una baja expresión del gen MAOA a una consecuente disminución de la enzima monoamino oxidasa A en el cerebro, lo que se asocia con un comportamiento agresivo (Holguín Mendoza y Palacios Casados, 2014, p. 87). Esto se debe a que una mayor cantidad de serotonina entre otros neurotransmisores se encuentra relacionado con una mayor agresividad (Glenn y Raine, 2014, p. 55). Además, se asocian a este efecto la disfunción en otros genes como el 5HTT (gen promotor del transportador de serotonina) y la COMT (catecol O-metil-transferasa) en personas con TDAH (trastorno por déficit atencional con hiperactividad) (Holguín Mendoza y Palacios Casados, 2014, p. 86).

Sin embargo, y volviendo a la situación del gen MAOA, un estudio realizado por Caspi et al. (2002) que buscaba la asociación entre el maltrato infantil y una mutación del gen MAOA en la conducta antisocial tuvo como conclusión que el gen

no tenía de manera exclusiva una influencia en la conducta antisocial, y en cambio, una importante interacción entre el gen y la situación de maltrato. De esta forma, se alcanzó la conclusión de que los niños portadores de un gen de baja actividad de MAOA tenían más rasgos de personalidad antisocial, pero sólo si habían sufrido de maltrato (Holguín y Palacios, 2014, p. 87). Pese a que esta investigación y las que le siguieron parecen indicar que los elementos ambientales tienen una influencia mucho mayor que la mera presencia o ausencia de un gen en el desarrollo de conductas antisociales, hoy en día los niveles bajos de actividad del gen MAOA se asocian con frecuencia a conductas violentas como unirse a bandas delictuales y al uso de armas (Beaver, et al., 2010, p. 131), sin mención de la influencia que tienen las condiciones materiales y sociales de las personas que precisamente entran en aquel tipo de organizaciones en el desarrollo de dichas conductas.

En vista de lo que hemos reseñado en esta breve sección, sin embargo, queremos remarcar que la supuesta invariabilidad del desarrollo humano no es tal como se pretende por los partidarios del preformismo, más bien, el ser humano es, como ya sostuvimos anteriormente, infinitamente variable y dinámico. Lo anterior nos lleva a la conclusión de que no es determinable a priori, a partir de la presencia de un cierto gen en el código genético de una persona, que esta vaya a revestir un peligro de cometer delitos a futuro. Muy al contrario, de lo que nos advierte este conocimiento es que las condiciones ambientales y sociales en las que se desarrolla un individuo tienen un impacto directo en la conducta que desarrollará a futuro, y por lo tanto las políticas públicas deberían apuntar a otorgar unas condiciones apropiadas para el saludable desarrollo del individuo. Es a esto a lo que nos referimos con prevención del delito, en reemplazo de la sola predicción del mismo.

Existe una sola estructura cerebral universal, que posibilita la predicción.

Otro de los supuestos utilizados en la prognosis neurocientífica de la peligrosidad dice relación con otro de los parámetros que se usan para predecir. Si antes hablábamos de ciertos genes que, estando presentes en el código genético de una determinada persona, la predisponían a un comportamiento agresivo y a la

comisión de delitos, aquí hablamos de una cierta estructura cerebral o morfología alterada en ciertas zonas específicas como la corteza prefrontal y la amígdala, que son áreas frecuentemente asociadas a los rasgos agresivos y violentos de la personalidad. La conclusión que se extrae necesariamente de este planteamiento es que, si existen cerebros anormales y violentos, entonces debe existir una estructura o arquitectura cerebral “normal”, que sirva de parámetro para comparar los dos tipos de cerebro. De cualquier otra forma, la predicción se hace imposible de hacer.

Sin embargo, como ya hemos constatado, la realidad es muy diferente. Los seres humanos, y por extensión sus cerebros, son infinitamente variables y dinámicos, producto de la interacción entre su genoma y el entorno en que se desarrollan. No nacemos completos, y en orden a poder completarnos es necesaria la interacción cercana con el ambiente y sus estímulos, los que irán dándole forma a nuestro desarrollo como seres humanos. Y así como ya señalamos que la cantidad de material genético contenido en nuestro ADN no es suficiente para establecer todas las conexiones neuronales existentes en el cerebro, la misma conclusión puede extrapolarse al desarrollo de la arquitectura cerebral. El proceso biológico por excelencia en el cual se puede ver de cerca este proceso de adaptación y constante cambio en la estructura del cerebro humano es la neuroplasticidad.

La neuroplasticidad, se refiere a “la capacidad de la actividad neural generada por una experiencia para modificar la función de los circuitos neuronales y de este modo alterar subsecuentes pensamientos, sentimientos y comportamientos” (Citri y Malenka, 2008, p. 18). Es una clara constatación de algo dicho previamente: El cerebro, al no estar completo en todas sus conexiones neuronales, se completa a través de la experiencia, la cual tiene un correlato directo en la estructura de los circuitos neuronales. La experiencia sensible le da forma a la biología. Cabe mencionar que la neuroplasticidad, más que un estado ocasional del sistema nervioso, se trata del estado normal del cerebro a lo largo de toda la vida, y la consecuencia inevitable de cualquier estímulo que reciba el sujeto (Pascual-Leone,

et al., 2005, p. 379). Por lo tanto, en este marco de referencia, la línea entre lo orgánico y lo psicológico deja de ser útil. Un comportamiento traerá consigo un cambio en la biología del cerebro tanto como los cambios en la biología del cerebro llevarán a modificaciones en el comportamiento (Pascual-Leone, et al., 2005, p. 379). Este dato es crucial porque refuerza la idea de la permeabilidad y el dinamismo orgánico del ser humano con su mundo exterior. No cabe ya pensar en el eterno debate entre si el comportamiento está guiado por la biología (nature) o por los factores ambientales (nurture) (Julià Pijoan, 2020, p. 62). Más bien, ambos factores interactúan y se retroalimentan el uno al otro de manera constante. No hay comportamiento si no interfieren ambas facetas: un patrimonio biológico, por un lado, y un ambiente físico, social, cultural, etc. por el otro. Así pues, aquí tenemos otro fuerte argumento a favor de la promoción de la rehabilitación antes que el encarcelamiento masivo de personas que cometen delitos. Es posible, según este planteamiento, que una persona que toda su vida ha conocido la adversidad y la violencia, y que por tanto ha desarrollado unas conexiones neuronales reforzadas para responder a esos estímulos, mejore y se reinerte a través de la exposición a estímulos positivos, que generen un cambio también positivo en su estructura cerebral, y por tanto en su comportamiento.

Sin embargo, hay algunos aspectos que deben ser aclarados acerca de la neuroplasticidad. Si bien es cierto que el cerebro está permanentemente cambiando y adaptándose a las condiciones externas, este desarrollo no es ni mucho menos uniforme a lo largo de la vida de una persona. Existen períodos limitados durante el desarrollo en los cuales los efectos que tiene la experiencia en el cerebro son inusualmente fuertes. A estos períodos se les conoce como períodos sensibles, y son de gran importancia porque lo que se aprende durante estos períodos será la fundación del aprendizaje futuro (Knudsen, 2004, p. 1412). Dentro de estos períodos sensibles existen, además, un tipo especial llamado período crítico, durante el cual los efectos de los estímulos son tan grandes que los cambios que se generan resultan irreversibles. Tanto los períodos sensibles como los menos frecuentes períodos críticos son de gran importancia porque a muchos aspectos de nuestras capacidades

cognitivas, perceptuales y emocionales se les da forma durante estos períodos (Knudsen, 2004, p. 1412). Si bien los límites temporales de los períodos críticos no están bien definidos y pueden variar mucho dependiendo de la zona de la corteza cerebral y la capa dentro de dicha zona de que se trate, hay cierto consenso en que el período más crítico se encuentra en los meses posteriores al nacimiento (Kandel, et al., 1996, p. 515). Así, por ejemplo, “los estudios de desarrollo han mostrado que las neuronas del córtex visual maduran y se hacen sensibles a la disparidad binocular²² hacia el final del cuarto mes de vida postnatal” (Kandel, et al., 1996, p. 515). Por otro lado, el desarrollo del dominio del lenguaje, proceso que requiere de una exposición del sistema auditivo del infante a los fonemas (sonidos) que serán usados luego en la adultez puede ser tan breve como los 6 meses posteriores al nacimiento (Tottenham, 2014, p. 114). Esta es la razón que explica que una privación temprana de los estímulos sociales y sensoriales necesarios para un desarrollo normal en los niños y niñas provoque situaciones de inadaptación social, incapacidad de comunicarse e incluso retrasos en la capacidad motora (Kandel, et al., 1996, p. 516).

Otro aspecto importante a destacar es la importancia de la poda neuronal. Según Eagleman (2015), una vez que termina el período crítico, de las muchas conexiones neuronales que se han hecho (a los dos años de edad la cantidad de sinapsis en el cerebro de un niño es de más de cien trillones), comienza un proceso de “poda” de sinapsis, durante el cual un 50% de estas conexiones son eliminadas. ¿De qué dependerá cuáles conexiones permanecen y cuáles no? Esto dependerá de las sinapsis que sean útiles. Si una sinapsis ocurre satisfactoriamente en un circuito, este permanece. En caso contrario, deviene inútil, y se elimina (p. 8). Este particular nos debería dar alguna idea de la importancia que tiene el ambiente sobre todo en la infancia temprana para el desarrollo de las funciones neuronales,

²² Nuestro sistema visual humano es capaz de ver en tres dimensiones principalmente porque tenemos visión binocular. La visión binocular tiene lugar porque los dos ojos (separados unos centímetros) miran al mismo objeto desde ángulos ligeramente distintos, obteniendo como resultado dos imágenes muy parecidas, pero no iguales. Se conoce como disparidad binocular o retinal a la ligera diferencia entre los dos puntos de vista proporcionados por ambos ojos

pero no debemos olvidar que el desarrollo del cerebro es un continuo, si bien existe períodos sensibles, períodos críticos y procesos de poda neuronal, la propiedad plástica del cerebro permanece.

Finalmente, analizaremos la forma en que la neuroplasticidad impacta directamente en la morfología y estructura del cerebro. Las propiedades plásticas del cerebro son tan avanzadas que no solo son los circuitos neuronales los que se refuerzan o se eliminan dependiendo de su uso, sino que esta capacidad se extiende a la forma y estructura del cerebro completo. Nos explicamos a través de algunos ejemplos.

El “Conocimiento de Londres” (*The Knowledge of London*) es el nombre por el cual se conoce al acto de memorizarse el diseño de las más de 25.000 calles de la ciudad de Londres, además de la locación de miles de lugares de interés distribuidos por la ciudad, en orden a obtener de la autoridad competente de Londres la licencia necesaria para operar como taxista (Woollett y Maguire, 2011, p. 2109). Un estudio empírico llevado a cabo por Woollett y Maguire (2011) reunió a un grupo grande de participantes separados en tres grupos correspondientes a aquellos que participaron en el examen y calificaron, aquellos que participaron y fallaron y a un grupo control que no participó del examen (p. 2109). A efectos de poder comparar el efecto que tuvo el “Knowledge” en sus cerebros, primero se realizaron diversos tests –incluido un análisis de la estructura cerebral mediante una resonancia magnética usando el método de la morfometría basada en voxels–, antes de empezar el entrenamiento para asegurarse de que todos los participantes estuvieran en condiciones similares y que cualquier cambio posterior se debiera precisamente al “Knowledge” (p. 2110). Al analizar los cambios en el cerebro posterior a que se rindieran las pruebas, comparando los resultados de los participantes que aprobaron con los que no lo hicieron y los controles, se llegaron a dos conclusiones importantes: la primera es que los que entrenaron para sus exámenes y aprobaron eran “significativamente mejores a la hora de juzgar las relaciones espaciales entre puntos de referencia de la ciudad de Londres” (p. 2111),

en comparación al grupo control y a los que fallaron los exámenes. Sin embargo, esta mejoría también traía como efecto secundario que los participantes cualificados eran significativamente peores en reconocer figuras complejas después de 30 minutos, en comparación al grupo control y a los reprobados (p. 2111). La segunda conclusión a la que arribaron es que, al volver a aplicar el escáner estructural del cerebro, los participantes que habían aprobado con éxito sus exámenes presentaban un volumen mayor de materia gris en el hipocampo posterior bilateralmente, en comparación al grupo control y al grupo que falló los exámenes, diferencia que se debería, más probablemente, a la memorización del mapa de Londres (p. 2111). En otras palabras, el hipocampo de los conductores cualificados había aumentado de tamaño producto del intensivo estudio de las calles y puntos de referencia de la ciudad de Londres, lo que grafica perfectamente que, incluso en sujetos adultos, la morfología del cerebro es plástica y constantemente cambiante.

Otro ejemplo paradigmático, si se quiere, son los efectos que tiene en la morfología y estructura del cerebro la adquisición de experticia en un deporte o en la práctica de algún instrumento musical, por poner algunos ejemplos (Chang, 2014, p. 1). Así, diversos estudios han señalado una mayor cantidad de materia gris en el lóbulo frontal y en regiones del cortex prefrontal en jugadores de judo de élite; un mayor volumen en el lóbulo vermis posiblemente asociado con una mayor destreza en los movimientos de la mano y una mayor coordinación mano-ojo en escaladores de clase mundial; un mayor volumen de materia gris en áreas premotoras y parietales en golfistas hábiles y un mayor volumen de materia gris en regiones cerebrales motoras, auditivas y espacial-visuales en tecladistas profesionales comparados con amateurs, entre muchos otros ejemplos (Chang, 2014, pp. 1-2). El extremo a significar aquí es que el aprendizaje de una disciplina, cualquiera esta sea, y el hecho de alcanzar algún grado de pericia en dicha disciplina tiene un impacto directo en la morfología y estructura de las zonas cerebrales involucradas en la práctica de la tarea. La neuroplasticidad nos permite integrar la experiencia en el ser a través de estas transformaciones del volumen cerebral. Además, cabe señalar

que, de la misma forma en que la práctica constante de un deporte o de un instrumento musical produce transformaciones en el cerebro, el cese de la práctica puede hacer que estas transformaciones desaparezcan, lo que quiere decir que la plasticidad funciona en todas direcciones (Chang, 2014, p. 7).

Como último ejemplo, y uno que nos permitirá entender que el poder de la plasticidad del cerebro permite que incluso las funciones cerebrales pueden ser reemplazadas por otras zonas del cerebro, es el caso de Cameron Mott, una niña que a los 4 años de edad fue diagnosticada con una enfermedad conocida como epilepsia de Rasmussen, la cual le provocaba constantes convulsiones y que, de continuar, le hubiese provocado parálisis y finalmente la muerte (Eagleman, 2015, p. 180). Para evitar este desenlace, los médicos la intervinieron mediante una operación llamada hemisferectomía, en la que le removieron completamente una mitad del cerebro. El resultado, contrario a lo que se creería, fue que la niña eventualmente se recuperó, y salvo una debilidad menor en un lado de su cuerpo, pudo llevar una vida normal (Eagleman, 2015, p. 181). Esto se puede explicar porque la otra mitad de su cerebro, mediante sus propiedades plásticas, pudo asumir las funciones de la otra mitad que ya no estaba, de modo que sus funciones normales casi no fueron afectadas.

Con todo lo reseñado queremos dejar patente un particular que informa de manera transversal a la neuropredicción, y es que no existe un cerebro modelo, o un cerebro “normal”. Todos los cerebros, sometidos a una cantidad e intensidad de estímulos tan diferente el uno del otro, desarrolla, gracias a la neuroplasticidad, no solo circuitos neuronales distintos, sino estructuras y morfologías completamente variables. Si todo lo que señalamos aquí es cierto entonces la neuropredicción necesariamente deviene inútil. No hay forma de constatar la “anormalidad” de un cerebro porque no existe un cerebro normal con el cual compararlo. No puede decirse que un desarrollo más o menos pronunciado de cierta zona cerebral produzca que una persona esté condicionada a conductas violentas porque la adscripción de cada rasgo de la personalidad varía entre sujeto y sujeto. Así las

cosas, nos queda una última premisa de la neuropredicción por analizar, y tal cual como hemos hecho hasta este punto, las ideas de la variabilidad, impredecibilidad y dinamismo del ser humano nos servirán de herramientas para poder darle una mirada crítica a lo que se plantea.

La criminalidad es producto de cerebros trastornados

Con todo lo anteriormente descrito, deberíamos tener una idea más o menos acabada de las premisas que rodean a la neuropredicción y de los conceptos neurocientíficos mediante los cuales podemos hacerles frente a dichas premisas. Hemos constatado, en primer lugar, que no existe un desarrollo humano predeterminado, que no todo está en los genes. Así, vimos que el hecho de tener un gen no significa necesariamente su expresión, y que el medioambiente y los estímulos tienen una importancia capital en la determinación de cuáles de ellos se expresan y cuales no, lo que necesariamente nos lleva a la conclusión de que el ser humano no viene predeterminado genéticamente, y que incluso dos seres humanos con la misma carga genética, criados en ambientes distintos, desarrollarán características diferentes, lo que por supuesto incluye al cerebro y sus conexiones neuronales, las que no pueden ser establecidas en su totalidad por el material genético, sino que se desarrollan paulatinamente de acuerdo a las necesidades que instiga el ambiente que rodea al ser.

En segundo lugar, establecimos que no existe un solo modelo de desarrollo cerebral con conexiones neuronales establecidas y una estructura cerebral fija. El principal mecanismo artífice de esta realidad es la neuroplasticidad, es decir, la capacidad de las neuronas y de sus conexiones de cambiar y moldearse, eliminando y creando nuevas conexiones dependiendo de las necesidades concretas que surgen del ambiente en el que se desarrolla el individuo, sobre todo a temprana edad, pero también de manera constante a través de toda la vida. Incluso llegamos a observar cómo la capacidad plástica de las neuronas hace posible que una persona que sufre una lesión en su cerebro que debería dejarle secuelas de por vida, es capaz de llevar una vida normal porque a través de las conexiones neuronales paralelas, otras

partes del cerebro son capaces de adoptar las funciones de las zonas dañadas. De esta forma, se cae el presupuesto clave de la neuropredicción que es la existencia de un cerebro modelo, de desarrollo único y determinado a priori, pues, como señalamos, el cerebro humano, con su complejidad, es infinitamente variable y dinámico, no solo en cuanto a sus conexiones neuronales, sino también en cuanto a su estructura morfológica como tal.

Con estos presupuestos fuera del camino, hay una última cuestión que abordar y que se relaciona estrechamente con lo anteriormente establecido. Esto es, si se ha concluido que no hay un cerebro “normal”, ni un cerebro igual a otro, y que los seres humanos no nacemos completados, sino que nos completamos a través de la interacción recíproca con el entorno, entonces ¿podemos decir que la criminalidad es una condición biológica? y si esto no fuera así, ¿qué otros factores influyen en el actuar delictivo?

Para abordar este punto es relevante tener en cuenta un particular que ya señalamos anteriormente y que dice relación con la razón de ser de la capacidad plástica del cerebro humano. La neuroplasticidad es la característica de nuestro cerebro que nos permite adaptarnos y sobrevivir a una gran variedad de ambientes. Tener un cerebro incompleto al nacer y un período de aprendizaje más largo que el común de los animales es una ventaja adaptativa de nosotros los humanos que nos permite adecuarnos al ambiente relevante para nuestra existencia inmediata (Tottenham, 2014, p. 2). Si lo anterior es cierto, entonces debemos empezar a considerar que las taras, malformaciones, en suma, los bioindicadores de la violencia no son realmente anomalías en el desarrollo cerebral, sino que más bien son el resultado impreso en el cerebro de la adaptación de un ser humano a un ambiente adverso (Julià Pijoan, 2020, p. 79). Siendo esto así, no hay razón para sostener que existan “taras” en el desarrollo, sino solo, como hemos venido sosteniendo, cerebros distintos y únicos, adaptados a realidades que desafían la sobrevivencia de la persona, especialmente a una edad temprana.

Existen estudios que detallan una relación estrecha entre sufrir diversas formas de abuso durante la infancia temprana y ciertos fallos y carencias en el transcurso evolutivo del cerebro, lo que repercute directamente en alteraciones neurobiológicas en zonas del cerebro como el hipocampo, la amígdala y el córtex prefrontal (Amores-Villalba y Mateos-Mateos, 2017, p. 82).

Por poner algunos ejemplos, en las estructuras que nos interesan particularmente porque son las que se asocian normalmente con el comportamiento violento, el estrés temprano se asocia con un desarrollo anormal de la amígdala, lo que trae consigo una hiperreactividad amigdalina y la alteración de sus proyecciones (Amores-Villalba y Mateos-Mateos, 2017, p. 84). La activación del sistema límbico, compuesto por la amígdala, el tálamo y el hipotálamo, después de una experiencia traumática, puede:

Impedir el desarrollo correcto en el procesamiento de la información, especialmente en lo que respecta a la recuperación de la memoria y los recuerdos, lo cual resulta esencial para diferenciar la intencionalidad, responsabilidad personal, sensación de control y confianza en los demás (Mesa-Gresa y Moya-Albiol, 2011, p. 495),

lo que puede dar lugar a conductas agresivas, conductas de descontrol episódico y de violencia impulsiva. Por otro lado, se documenta el efecto que tiene el maltrato en el funcionamiento del cortex prefrontal, el cual tiene una función de inhibición de las partes del sistema límbico encargados de la respuesta ansiosa (De Bellis, 2005, p. 160). De esta forma, se cree que el maltrato a una edad temprana tiene un efecto sobre la amígdala tal que su hiperreactividad trae consigo la hipoactividad (menor actividad) del córtex prefrontal. Se teoriza que en niños que sufren de maltrato y negligencia la activación crónica de la amígdala produce una maduración precoz en el desarrollo del córtex prefrontal lo que imposibilita la adquisición de la regulación del comportamiento y de las emociones que viene

naturalmente con la edad a medida que se desarrolla el córtex prefrontal, lo que incluye la inhibición del comportamiento impulsivo y violento (De Bellis, 2005, p. 161).

Existen más ejemplos, pero lo que se quiere mostrar es la ineffectividad de hablar de cerebros inadaptados, con mal funcionamiento o trastornados como la sola explicación del comportamiento criminal y de darle una importancia tan grande en la jurisdicción en detrimento de la consideración de otros factores sociales, económicos, ambientales y culturales que impactan directamente no solo en las condiciones de vida de las personas, sino, —como hemos visto— en sus propias estructuras cerebrales y conexiones neuronales. Más bien, debemos pensar que esos “cerebros trastornados” son el resultado de un ambiente hostil, que pone a prueba la sobrevivencia de las personas, de modo que su cerebro debe adaptarse a sus circunstancias. En este sentido, una política criminal efectiva debe considerar toda la complejidad de factores que aportan a la perpetuación de la violencia, en vez de quedarse con la solución fácil de achacarle las altas tasas de crimen a las taras cerebrales. Solo un actuar así contribuirá a la superación del ciclo de la violencia y de sus consecuencias para la sociedad.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que una persona que se decide a cometer un delito, no puede tener un cerebro que funcione mal, ya que la decisión de cometer un delito, como cualquier otra decisión, hace uso de diversas y complejas conexiones neuronales y estructuras cerebrales, las cuales deben funcionar correctamente y en concierto para poder llevar a cabo la acción delictual (Julià Pijoan, 2020, p. 103). Si miramos nuevamente al córtex prefrontal, estructura cerebral que de común se asocia con la toma de decisiones y la planificación (Mesa-Gresa y Moya-Albiol, 2011, p. 496), podemos constatar la existencia de un gran número de estudios que asocia un mal funcionamiento (o un daño o malformación) de esta parte del cerebro con un biomarcador de la peligrosidad, la antisocialidad o la psicopatía (Glenn y Raine, 2014, p. 56; Ortega-Escobar, et al., 2017, p. 61; Bufkin y Luttrell, 2005, p. 179). Sin embargo, debemos preguntarnos si una lesión en la

corteza cerebral, con la pérdida de neuronas que ello trae, es capaz de provocar que una persona que antes se comportaba de manera completamente “normal” pase a tener conductas antisociales, considerando que una conducta antisocial, como cualquier otra, es una operación compleja que requiere del funcionamiento de todo el cerebro (Julià Pijoan, 2020, p. 150). Para responder a esta cuestión nos será de ayuda entender que las diferentes estructuras cerebrales no pueden considerarse parcelas aisladas. Por el contrario, para llevar a cabo acciones tan complejas como la toma de decisiones no solo es necesario que el córtex prefrontal funcione correctamente, sino que también es necesaria la actuación de otros sistemas como el sistema límbico y el hipotálamo a través de los cuales se recibe información interna del cuerpo humano; de los sentidos para recibir la información externa y de otras estructuras para acceder a la memoria (Julià Pijoan, 2020, p. 102). Con este entendimiento, hay varias conclusiones que pueden alcanzarse. Primero, que no existe tal cosa como una “marca del mal” una deficiencia, malformación, lesión o cualquier otro sinónimo que se nos ocurra, localizado en un área específica del cerebro humano que provoque un comportamiento agresivo o violento. En efecto, si para decidir, tanto conforme a la ley como antijurídicamente, usamos la totalidad del cerebro, entonces se hace imposible localizar cuál de las estructuras en particular se encuentra la deseada “marca del mal”. En segundo lugar, que para llevar a cabo cualquier acción delictual se necesita de un cerebro sano, o más bien, un cerebro cuyas estructuras funcionen correctamente y en consonancia. Sin esta condición, no es posible llevar a cabo una conducta. Por lo tanto, si es verdad que una lesión en el córtex prefrontal provoca que una persona tome decisiones antijurídicas, cabría preguntarse si, en realidad, una persona cuyo córtex no funciona del todo, es siquiera capaz de llevar a cabo una conducta. En otras palabras:

Si los delincuentes lo son, porque no saben hacer otra cosa que delinquir y ello es consecuencia de una disfunción en el PFC (córtex prefrontal) ¿cómo pueden finalizar con éxito sus conductas típicas? ¿Cómo planifican y

ejecutan? ¿Cómo desarrollan alternativas ante los imprevistos que se les pueden presentar? (Julià Pijoan, 2020, p. 150).

Más aún, una lesión o pérdida de una zona del cerebro encargada de cierta tarea no implica necesariamente su pérdida. Dado que las funciones más complejas que es capaz de llevar a cabo el cerebro humano están repartidas por las diferentes zonas del cerebro, la lesión en un área en específico no trae necesariamente la pérdida de la función, e incluso si la función efectivamente desaparece, el resto del cerebro sin daños puede reorganizarse para asumir dicha función (Kandel, et al., 1996, p. 18). Esta peculiaridad es posible gracias a que el transporte de la información que hace el cerebro humano desde los sentidos hasta las regiones del córtex encargadas de interpretar y dotar de sentido a los sentidos se hace a través de circuitos en paralelo (Kandel, et al., 1996, p. 402), de manera tal de posibilitar la neuroplasticidad y la reorganización de los circuitos ante cualquier eventualidad (Julià Pijoan, 2020, p. 90). En suma, antes de pensar en que el comportamiento violento procede de una lesión o malformación en alguna zona específica del cerebro, deberíamos preguntarnos si la situación no es realmente a la inversa, vale decir, contemplar la posibilidad de que la supuesta lesión haya tenido su origen precisamente en el ambiente que rodea a la persona y de su necesidad de adaptarse al mismo, en vez de la causa de la violencia que la rodea.

De esta forma, en esta subsección hemos dado cuenta de ciertas particularidades acerca del cerebro humano que contrarían las principales premisas que sustentan el edificio de la neuropredicción. Constatamos primeramente que el la información genética contenida en el ADN humano no es suficiente para establecer todas las conexiones neuronales que necesita el cerebro para funcionar, y que incluso la información que sí existe en el código genético no siempre se va a manifestar en el fenotipo de una persona, por obra de los mecanismos epigenéticos, lo que nos llevó a desmentir que una persona se encontrara predeterminada genéticamente desde el nacimiento, y por supuesto esto incluye estar predeterminado a cometer delitos,

lo que también está fuera de la cuestión. En una segunda instancia hablamos acerca de la neuroplasticidad para establecer otro punto importante: que el ser humano, al no estar definido completamente desde su nacimiento, se completa mediante la experiencia que recolecta de su entorno. La neuroplasticidad le permite a la persona adecuarse a su medio ambiente con miras a mantener su sobrevivencia, adecuando no solo sus conexiones neuronales dependiendo de cuáles usará más, sino también cambiando y alterando la totalidad de su estructura cerebral, lo que nos lleva a pensar que no existe ningún cerebro igual a otro. Todos los cerebros son únicos y forjados para necesidades y estímulos particulares que rodean a los sujetos, y de esta forma, pretender comparar un cerebro “sano” con uno trastornado o peligroso se vuelve, por decir lo menos, extremadamente difícil. En una última instancia analizamos, con el conjunto de todo lo revisado a través de estas páginas, la plausibilidad de la existencia de un cerebro “trastornado” o lesionado, y que dicha lesión sea la culpable del comportamiento criminal o violento. Concluimos que no existe, de acuerdo con el conocimiento proporcionado por la misma neurociencia, una zona o varias de ellas que puedan ser consideradas “marcas del mal” y que por sí solas puedan explicar la conducta peligrosa o violenta. Además, constatamos que, en orden a poder llevar a cabo una decisión, el cerebro necesita que todas las zonas que le aportan la información necesaria para realizar dicha tarea se encuentran sanas y actúen en conjunto, lo que nos lleva a pensar que una lesión cerebral no podría explicar el comportamiento violento sin ir de la mano de grandes detrimentos en las capacidades mentales de las personas. Esto nos lleva a pensar –como hemos sostenido esbozado en este apartado– que las personas no actúan antijurídicamente porque tengan una lesión cerebral, sino porque actúan en su mejor interés, buscando saciar sus necesidades y asegurar su sobrevivencia dentro de su entorno.

Con toda esta información podemos, como última parte de este trabajo, adentrarnos en los aspectos más puramente jurídicos que surgen de la aplicación de la neuropredicción en países extranjeros, principalmente en Estados Unidos, y las preocupaciones que han surgido a propósito de las posibles vulneraciones a

garantías procesales de los acusados, y del uso de un conocimiento científico en gran parte desconocido por los jueces para apoyar sus decisiones, muchas veces influenciados por la promesa de un conocimiento totalmente objetivo que les proporcionará una respuesta más cercana a la verdad, en circunstancias que, como hemos explorado a través de este trabajo, la neurociencia está aún lejos de proporcionar respuestas inequívocas a los fenómenos de la mente, debido a su complejidad y a la cantidad de factores que interactúan en los procesos mentales.

5. LA APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS NEUROPREDICTIVAS AL EJERCICIO DE LA JURISDICCIÓN. LA CRÍTICA.

Con el afán de presentar esta última e importantísima sección de este trabajo de la forma más ordenada y lógica posible, partiremos desde lo más general a lo particular, empezando por explicar brevemente los problemas que se suscitan al intentar aplicar conocimiento científico al ejercicio de la jurisdicción, para luego entrar en los detalles más concretos de los resultados que ha dejado su aplicación en la realidad de los países en los que ya se emplea. De esta manera pretendemos hacer la bajada de todo el contenido extrajurídico que hemos depositado en estas páginas al terreno más puramente jurídico, para constatar que lo que aquí expusimos no se trata solo de elucubraciones y ciencia ficción, sino de una realidad que de a poco cobra fuerza en jurisdicciones distintas de la chilena, pero que no debería extrañarnos que en el futuro cercano fueran a ser adoptadas por nuestros tribunales.

Los obstáculos en la aplicación jurídica de la ciencia

La difícil compatibilidad entre el conocimiento científico y el jurídico

Según Julià Pijoan (2020) existen ciertas circunstancias que imposibilitan la aplicabilidad directa de la ciencia en el Derecho. Estas circunstancias pueden ser descritas como ciertas incompatibilidades que existen entre los objetivos perseguidos y los conceptos usados por el Derecho, por un lado, y la ciencia, por el

otro. De esta forma, el autor parte cuestionando si tanto la ciencia como el Derecho tienen propósitos en común y si los hallazgos de la ciencia tienen una importancia tan grande para resolver las problemáticas propias del Derecho como se quiere creer (p. 203). Respecto de sus propósitos, Julià Pijoan sostiene que el objetivo de la ciencia difiere de aquel que persigue el Derecho puesto que la ciencia busca identificar características generales de un fenómeno universal (p. 204). Con esto se quiere decir que la ciencia busca encontrar generalizaciones, características de un fenómeno que se repiten en una cantidad estadísticamente relevante de sujetos. En suma, su método va desde lo particular a lo general y busca que las conclusiones alcanzadas puedan aplicarse a individuos que no formaron parte del estudio en cuestión. Mientras tanto, el Derecho tiene el objetivo exactamente contrario: Busca individualizar a una persona de entre la generalidad de casos para asignarle una consecuencia jurídica por su actuar y solo por su actuar, vale decir, no le importa lo que la generalidad de las personas haga o suela hacer, sino solo lo que la persona que está siendo juzgada, hizo (p. 204).

Además de no compartir objetivos, sucede que tampoco comparten terminologías. En efecto, el concepto de violencia que maneja el Derecho es mucho más amplio que aquel al que aluden los experimentos y estudios científicos sobre la violencia (Julià Pijoan, 2020, p. 206). Mientras que el Derecho contempla diferentes tipos de violencia con sus particularidades propias en función del tipo penal de que se trate, la ciencia suele aludir en sus estudios a aquella violencia de una entidad más extrema porque es más fácilmente observable, razón por la cual los estudios referenciados suelen poner el énfasis en trastornos y desórdenes que se asocian con niveles mayores de agresividad como el TEPT (trastorno de estrés postraumático) (Mesa-Gresa y Moya-Albiol, 2011, p. 491) o el trastorno de personalidad antisocial (Glenn y Raine, 2014, p. 55).

Así, por poner un ejemplo, en el delito de robo con violencia o intimidación en las personas del artículo 439 del Código Penal la violencia la constituyen “los malos tratamientos de obra, ya para hacer que se entreguen o manifiesten las cosas, ya

para impedir la resistencia u oposición a que se quiten”. Entendiendo por “malos tratamientos de obra” según una parte de la doctrina a “un significativo atentado contra la integridad o la seguridad personal que constituya al menos lesiones menos graves del artículo 399 del Código Penal” (Peña y Lillo, 2016, p. 258), aunque otra parte de la doctrina representada por Etcheberry y Garrido, quien considera que toda fuerza física es idónea para constituir la violencia que exige el tipo penal. Aquí queda patente que incluso dentro de un mismo tipo penal la violencia puede estar referida a una intensidad o índole distinta. Asimismo, la violencia que se requiere para realizar el delito de coacción no va a ser la misma necesaria en el caso del delito de robo con violencia. De esta forma, existe una disparidad respecto a lo que se entiende por violencia en el Derecho, y esta puede variar en intensidad y entidad dependiendo del tipo penal de que se trate, lo que tiene sentido si tenemos en cuenta que el Derecho penal se encarga de proteger ciertos bienes jurídicos especialmentepreciados por la comunidad y que pueden ser afectados a través de conductas diversas y de muy diferente origen. Sin un lenguaje en común, que pueda ser comprendido de la misma forma tanto por los operadores jurídicos como por los científicos, la comunicación efectiva entre ambas disciplinas se hace imposible, porque cuando el juez recurre al científico para saber si la persona que está siendo procesada es o no peligrosa, el concepto que tiene en mente el juez y el científico son diferentes.

La neurociencia nos revela un continente, mas no su contenido

Además, existe otra dificultad inherente a la práctica de la neurociencia aplicada a la jurisdicción y que tiene que ver con la imposibilidad de acceder al pensamiento a través de la lectura de las conexiones y circuitos neuronales que posibilitan su conducción. Si bien, como hemos visto, instrumentos tan sofisticados como la fMRI BOLD son capaces de identificar qué zonas del cerebro se activan o desactivan ante la presencia de un cierto estímulo, la presencia o ausencia de sangre oxigenada en dichas zonas (que recordemos es lo único que mide la fMRI) nada nos dice acerca de lo que la persona piensa, siente e interpreta en ese momento determinado. Dicho

de otra forma, “la neurociencia no informa sobre lo que piensa el sujeto, sobre la mente, la consciencia (contenido); estudia exclusivamente el correlato neuronal que se activa ante el ejercicio de una función (contenedor)” (Julià Pijoan, 2020, p. 192). Existe, en este sentido, una separación clara entre la cultura, que se encuentra fuera del sujeto y se integra en el ser, y la biología, que sirve de conducto para esta experiencia. Conceptos como la culpabilidad, la peligrosidad y la criminalidad son constructos sociales que existen fuera de los circuitos neuronales, y que se integran en el ser a través del aprendizaje y la memoria. Pero el significado que tiene para cada persona esa información, y la activación del circuito neuronal que la contiene nunca va a ser igual para todos, porque como hemos señalado anteriormente, todos los cerebros son únicos e individuales, y por tanto reaccionan de maneras muy diversas respecto de un mismo estímulo, independiente de que el estímulo active en todas esas personas una misma zona del cerebro (Julià Pijoan, 2020, p. 193).

De esta forma, constatamos que no solo existen obstáculos de tipo epistemológico que imposibilitan la transferencia del saber científico al ámbito de lo jurídico, sino que también hay obstáculos concernientes a la propia incapacidad de los instrumentos neurocientíficos de acceder a la “caja negra” de la mente humana, a aquello intangible que, si bien tiene un correlato biológico legible, este nada nos dice acerca del contenido que lo integra, y que lo dota de significado.

La integración de la prognosis científica de la peligrosidad en la jurisdicción

Si bien no se han registrado hasta el momento instancias en que se hayan aplicado en un juicio penal tecnologías neurocientíficas con el objetivo de predecir la peligrosidad futura del sujeto, la gran cantidad de estudios que destacan las posibles bondades en torno al uso que se le podría dar a la neurociencia en este ámbito, aparejada –como ya fuera introducido anteriormente en este trabajo– de la importancia que se le ha dado en años recientes a la necesidad de administrar la peligrosidad del sujeto penal hacia el futuro y por lo tanto a la necesidad de predecir su comportamiento, y dado que los métodos clínicos y actuariales de predicción que

se encuentran a disposición de las Cortes actualmente adolecen de fallos que les quitan efectividad y precisión, la neuropredicción se alza como la alternativa más plausible a futuro para colmar dicha necesidad, pese a que las reticencias – justificadas– desde el ámbito de lo jurídico se amontonan al mismo tiempo que lo hacen las publicaciones que avalan este tipo de prácticas. Con todo esto en mente no debería sorprendernos que en los años que siguen, la neuropredicción tome un lugar de relevancia en el panorama jurídico-penal a nivel global, como ya lo han hecho en diversas jurisdicciones el uso de herramientas predictivas como los algoritmos predictivos y los detectores de mentiras que hacen uso de la neurociencia para alcanzar una mayor precisión.

A este respecto, existen multitud de artículos científicos y jurídicos que recolectan los usos para cuales ya se aplica la neurociencia en la jurisdicción. Fenoll (2016b) destaca entre ellas el uso de la imagen por resonancia magnética para discernir ciertos daños anatómicos que la persona que está siendo sometida a juicio pueda tener y que lo hagan incapaz de comprender la ilicitud del hecho delictual, dando origen a la atenuación o incluso exención de su responsabilidad penal (p. 123). Otro de estos usos es su aplicación como detector de mentiras ya sea haciendo uso del electroencefalograma²³ para medir la onda P300, la cual en teoría se activa ni bien una persona mira algo que ya haya observado y retenido en su memoria en el pasado, 300 milisegundos después de ser sometido al estímulo, o bien haciendo uso de la ya mencionada fMRI, la cual permitiría evaluar si un sujeto miente conscientemente (p. 126). Jones y Shen (2012), en el ámbito anglosajón, exponen diversos ejemplos del uso de neurociencias en la jurisdicción precisamente para los fines anteriormente señalados. Citan, por ejemplo, *United States v. Kasim* (2008) como un caso en el que se usaron imágenes cerebrales para alegar la incapacidad del acusado para comparecer en juicio; *People v. Weinstein* (1992) y *People v. Goldstein* (2004) como casos en que se usó la neuroimagen para negar la *mens rea*

²³ Un electroencefalograma es una prueba que detecta la actividad eléctrica del cerebro mediante electrodos fijados sobre el cuero cabelludo. La actividad de las neuronas se traduce en líneas onduladas en un registro

(intención), en base a anomalías cerebrales y taras cerebrales que justificarían la evitación de la condena y *Oregon v. Kinkel* (2002) y *Coe v. State* (2000) para ejemplificar casos en que se buscó una mitigación de la condena por vía de evidencia neurocientífica de la anomalía cerebral (p. 355). Por otro lado, citan a *Harrington v. State* (2003) como una instancia en que se admitió en una corte la prueba *Brain Fingerprinting* (otro nombre con el que se le conoce a la P300) por medio de un electroencefalograma, mientras que en *Wilson v. Corestaff* (2010) se llevó a cabo una audiencia probatoria para determinar la admisibilidad de una prueba de detección de mentiras que hacía uso de la fMRI, aunque finalmente fue rechazada (p. 368). Dado todos estos antecedentes, podemos señalar, sin faltar a la verdad, que el uso de pruebas neurocientíficas y sobre todo el uso de neuroimagen en la jurisdicción anglosajona es un hecho bastante asentado. Sin embargo, ¿qué sucede con la neuropredicción? Si bien existen multitud de estudios –entre los cuales algunos que referenciamos a lo largo de este trabajo– que avalan el uso de las tecnologías de neuroimagen para predecir el comportamiento criminal, no existe evidencia de un uso extensivo de la neurociencia para estos fines, aunque la posibilidad permanece abierta. Gaudet, et al. (2016) señalan que sería razonable, dado que existe la necesidad asumida de predecir el comportamiento futuro en la jurisdicción y que los métodos actuales de predicción están lejos de ser perfectos, el hacer uso de la neurociencia para mejorar la fiabilidad de la predicción (p. 517). Y si bien hacen el alcance acerca de los límites de la neuropredicción (p. 527), hacen hincapié en que las críticas no deberían impedir la admisibilidad de la prueba neurocientífica para predecir la peligrosidad, y a renglón seguido detallan las principales críticas que han sido sostenidas por los detractores de la neuropredicción y que también hemos reseñado en estas páginas, entre ellas su poca precisión y el problema que suscita la generalización de resultados obtenidos en una determinada población al individuo que está siendo acusado en el juicio (p. 528). Sin embargo, ante estas críticas su respuesta es que las mismas son igualmente válidas para cualquier método predictivo, es decir, parten de la base de la necesidad de la predicción, independiente de que no sea completamente fiable o

de la imposibilidad de aplicar una generalización a un caso concreto, bastando con que de mejores resultados que con otros medios.

Poldrack, et al. (2018) expresan un parecer similar en relación a los beneficios que trae incorporar la predicción al ejercicio de la jurisdicción, entre otras razones porque le permite al sistema ahorrar grandes cantidades de dinero que el Estado pierde cada año por concepto de criminalidad (p. 111), lo que nuevamente nos lleva a un particular ya señalado en este trabajo: que el ensimismamiento de los hacedores de políticas públicas con la predicción del comportamiento futuro tiene su raíz en razones económicas y de eficacia, sin reparo de la transformación que esto provoca en los fines de la jurisdicción y en los derechos y garantías que se encuentran resguardados en el proceso penal. Sin perjuicio de lo anterior, si cabe destacar que en el artículo citado los autores son mucho más recatados en cuanto a las supuestas bondades de la neuropredicción, y señalan que, pese a lo atractivo de la propuesta, la realidad es que cualquier medición de las funciones, estructuras y química del cerebro no puede explicar por sí sola el comportamiento criminal, al ser la violencia un fenómeno multicausal que no es posible replicar con exactitud en un laboratorio (p. 115). Agregan que la frecuente asociación del comportamiento violento con la psicopatía, pese a hacer posible una predicción del comportamiento criminal hacia el futuro, no tiene la capacidad, aún, de poder predecir con mayor exactitud que los métodos que ya existen (p. 117), lo que mina la necesidad de incorporarla a la jurisdicción.

Independiente de la mayor o menor confianza que suscite en los expertos la neuropredicción de cara al futuro, lo cierto es que hoy en día el terreno, en algunas jurisdicciones, ya se encuentra allanado para hacer uso de la neurociencia para predecir el comportamiento criminal. Julià Pijoan (2020) explica cómo se ha ido dando este proceso de adopción de las ya mencionadas herramientas de evaluación del riesgo en la jurisdicción de los Estados Unidos, a partir de la necesidad de reducir la reincidencia en el delito (p. 225). Con este objetivo en mente, el objeto del proceso penal se ha trasladado, según el autor, desde “el enjuiciamiento de un hecho

cometido [a] la hipotética posibilidad de que se cometa por un sujeto que se considera peligroso” (p. 225), con la consecuencia clara de estar juzgando ya no el hecho, sino al autor. Más aún, la asunción del pensamiento predictivo ha tenido un correlato directo en algunas muy relevantes causas ante tribunales estadounidenses en que se ha dado luz verde a la utilización de instrumentos predictivos como el algoritmo COMPAS en *State v. Samsa* (2015) y *State v. Loomis* (2016), caso este último en que se impugnó el uso de COMPAS dado que la naturaleza secreta de su funcionamiento impidió que el recurrente pudiese defenderse del diagnóstico del programa que le negaba la *probation* (p. 226). Sin embargo, su defensa fue desestimada porque se consideró que en el caso no se infringió el debido proceso, pese a que la misma sentencia admitía que los mecanismos sobre los cuales funcionaba el software eran desconocidos, y más aún, incluso reconociendo los riesgos que implica el uso de estas herramientas (p. 227).

El extremo a señalar es que la predicción, incluso cuando se hace haciendo uso de instrumentos que no tienen la fiabilidad necesaria para poder ser utilizados en juicio, está siendo aplicada desde hace años en las Cortes estadounidenses, e incluso –como ya se ha señalado en este trabajo– en la fase de sentencia penal (*evidence-based sentencing*) por lo que instrumentos con un nivel de credibilidad igual de cuestionable como lo son las técnicas de neuropredicción tienen una probabilidad grande de ser usadas en casos reales en el futuro cercano. Nadelhoffer y Sinnott-Armstrong (2012) ya advertían hace una década sobre esta posibilidad cuando señalaron que:

A medida que los responsables de las decisiones jurídicas se sienten más cómodos al confiar en la neuropredicción de la violencia, podrían verse tentados a utilizar estas predicciones en contextos legales dentro de los

cuales estas predicciones normalmente no juegan o no deberían jugar un rol (traducción libre)²⁴ (p. 636).

Si ya sabemos con seguridad que estos responsables de las decisiones jurídicas (los jueces) se encuentran cómodos con hacer uso de algoritmos cuyo funcionamiento permanece oculto, la utilización de tecnologías de imagen cerebral para la neuropredicción, que se encuentra sumida para muchos en esa misma oscuridad, no debería ser descabellado.

Ahora bien, respecto de los efectos concretos que tiene en los derechos y garantías penales de los acusados la irrupción del pensamiento predictivo en tantas de las aristas del sistema judicial es un tema que abordaremos en detalle a continuación.

El conflicto con los principios y garantías que sustentan el derecho penal moderno

La responsabilidad por el hecho

Es bien sabido que uno de los principios básicos de nuestro derecho penal moderno es la responsabilidad por el hecho. Esto quiere decir que no se castiga ni la personalidad ni la forma de ser de las personas, sino solamente los hechos cometidos por dicha persona en un tiempo pasado. Esta idea es la que mejor se condice con los principios constitucionales que sustentan un Estado democrático de derecho y como tal, nuestro país no es ajeno a esta exigencia.

El problema se revela cuando nos damos cuenta de que la predicción, al transformar los objetivos de la jurisdicción desde el juzgamiento de hechos ocurridos en el pasado a eventuales y futuras conductas constitutivas de delito, de paso también cambia el foco desde el castigo del hecho delictivo al castigo del ser delincuente. Se toma la información que nos puede proveer el estudio del acusado en el presente,

²⁴ (...) as legal decision makers become increasingly comfortable with relying on neuropredictions of violence, they may be tempted to utilize these predictions in legal contexts within which predictions normally do not, and arguably should not, play a role (...)

ya sea a través de métodos actuariales, algoritmos o de la neuropredicción, y se proyectan los resultados hacia el futuro. Si la persona resulta ser peligrosa según los instrumentos que le fueren aplicados, entonces se asume que también lo será hacia el futuro, porque se asume una regularidad en su comportamiento. Si bien en la mayoría de casos aún es necesario que el sujeto cometa un delito antes de que sea examinada su peligrosidad, el delito deviene en una excusa para poder acceder al ser, el hecho delictivo se transforma en el primer indicio que indica que la persona que está siendo acusada es peligrosa, lo que habilita el estudio de las características que lo definen como delincuente. De esta forma, la realización del hecho típico y la autoría pasan a tener un lugar secundario en la jurisdicción (Julià Pijoan, 2020, p. 241). Adicionalmente, no está de más dar cuenta de otro particular importante que Julià Pijoan (2020) pone de manifiesto, al señalar que –como efectivamente hemos dado cuenta en este trabajo– la predicción en cualquiera de sus facetas se lleva a cabo sobre la base de aproximaciones estadísticas a partir de los comportamientos desplegados en el pasado por otras personas ajenas al caso particular, lo cual choca directamente con la responsabilidad personal por los delitos, e introduce la responsabilidad colectiva (p. 241). De esta forma, la responsabilidad deja de ser solamente por el comportamiento individual y pasa a atribuirse responsabilidad por pertenecer a un cierto grupo, que comparte determinados rasgos con el acusado y que estadísticamente tiene mayores probabilidades de volver a delinquir. La consecuencia es que se castigarán estereotipos o generalizaciones: los antisociales, los desviados, los agresivos, los psicópatas, etc.

Además, la atribución de responsabilidad colectiva a grupos de personas que comparten ciertas características trae consigo otra consecuencia. Como hemos reiterado a lo largo de este trabajo, para que la predicción pueda surtir algún tipo de efecto, necesita estandarizar, homologar, crear un sustrato común sobre el cual poder realizar sus comparaciones. Ahora bien, el problema de fondo que suscita esta práctica es que reduce a los individuos a meros componentes del grupo al cual pertenecen, y se les atribuyen características y patrones que lo definen de manera

inamovible como un componente más de dicho grupo (Julià Pijoan, 2020, p. 232), disolviendo por el camino aquello que nos hace seres singulares y únicos y que se deriva de nuestra dignidad como seres humanos. Sin embargo, la predicción no se basta con separar a la población en grupos de acuerdo con su comportamiento estadístico, sino que además se nutre de las comparaciones que se pueden hacer entre dichos grupos, a los cuales se trata de modo diferente, en un actuar derechamente discriminatorio. Así, de paso se afecta el principio de igualdad, porque la pertenencia a un grupo podría condicionar los derechos y garantías que se poseen, además del contenido de la sentencia (Julià Pijoan, 2020, p. 233).

La presunción de inocencia

La presunción de inocencia es otra de las garantías penales procesales que vertebran el derecho penal moderno, y es de tal importancia que de manera transversal se le considera un derecho fundamental, consagrado en el caso de Chile en virtud del pacto de San José de Costa Rica, que en su artículo 8 N°2 dispone que “toda persona inculpada de delito tiene derecho a que se presuma su inocencia mientras no se establezca legalmente su culpabilidad” y que adquiere plena vigencia en nuestro país en virtud del artículo 5° inciso segundo de nuestra CPR. Es de tal importancia esta presunción que sus distintas vertientes influyen en todo el devenir del proceso penal. Usualmente se considera que el principio de inocencia contempla, en primer lugar, una regla probatoria, que implica que el imputado nunca es quien debe probar su inocencia, sino que la parte acusatoria deberá aportar las pruebas suficientes y necesarias para formar en el juez el convencimiento de que el imputado es culpable. Siguiendo esta misma línea, la regla de juicio del principio de inocencia implica que el juez debe ponderar la prueba aportada siguiendo las reglas de valoración establecidas en la ley para fundar su decisión sobre la culpabilidad o inocencia del acusado (Nogueira Alcalá, 2005).

De esta manera, la predicción aparece como incompatible con el principio de presunción de inocencia por cuanto el sometimiento del acusado a un procedimiento que tiene como objetivo determinar su peligrosidad hacia el futuro necesariamente

implica que se le está considerando culpable de antemano. Vale decir, para llevar a cabo la prospección de la peligrosidad del acusado, primero se le debe considerar al menos capaz de cometer los delitos de los que se le acusa, se le debe considerar un potencial delincuente, puesto que, si no se le considerara como tal, perdería sentido preguntarse acerca de su peligrosidad hacia el futuro (Julià Pijoan, 2020, p. 247). Como se parte de esta base, la carga de la prueba se desplaza desde el acusador al acusado. Allí donde antes era necesario probar la culpabilidad del acusado para poder condenarlo, con la presencia de la predicción será el reo el que deberá probar que no es peligroso, lo que conculca gravemente la presunción de inocencia (Julià Pijoan, 2020, p. 248).

Incluso si el argumento anterior no convenciera por completo, se debe considerar que el principio de presunción de inocencia implica, de forma más general y más allá de la determinación del onus probandi, una consideración o un trato al acusado como inocente hasta que no se tenga una sentencia condenatoria. En palabras de Fenoll (2016a), mediante el principio de presunción de inocencia se busca anular el prejuicio de culpabilidad del juez y por este motivo no se debe pensar en la presunción como algo que solo tiene vigencia en una etapa determinada del juicio penal, sino que más bien debe pensarse como un principio que orienta al juez durante todo el proceso (p. 15). Teniendo lo anterior en consideración es innegable que pretender dilucidar la peligrosidad del acusado hacia al futuro, cuando todavía no se tiene ninguna condena sobre él, implica sucumbir ante el prejuicio de culpabilidad antes mencionado. Al tratar al reo –acerca de quien no se sabe a ciencia cierta su culpabilidad o inocencia– como un potencial delincuente, se diluye considerablemente la presunción de inocencia, porque lo que se busca es adjetivar al acusado, es decir determinar las características que lo definen como delincuente, y que lo condicionan a serlo hacia el futuro. Esta disolución del principio de presunción de inocencia no solo compromete sobremanera la integridad del proceso penal, sino que también pasa a llevar, como ya fuera señalado, un derecho fundamental que toda persona que es sometida a dicho proceso goza desde el momento en que ingresa como reo, hasta que es absuelto o condenado.

6. CONCLUSIONES

Mediante este trabajo de investigación intentamos dar cuenta de un fenómeno neurocientífico reciente y de difícil comprensión para aquellos instruidos en el Derecho y no en la ciencia, pero que vale la pena analizar y comprender debido a las consecuencias que puede traer para nuestra forma de ejercer el derecho penal en un futuro cercano. Si bien en la actualidad de nuestro país parecemos estar más bien alejados de la posibilidad de hacer uso de la neuropredicción para llevar a cabo la prognosis de peligrosidad, no deja de ser cierto que la tendencia a incorporar avances científicos no suficientemente desarrollados y cuyas consecuencias no entendemos del todo al ejercicio de la jurisdicción es un fantasma que siempre está amenazando con volver y remover las bases de lo que un derecho penal respetuoso con los derechos fundamentales de las personas debe aspirar a ser. El primer capítulo de esta memoria tiene como objetivo, precisamente, mostrar que ya en el pasado se ha repetido con frecuencia el mismo error: Incorporar a la jurisdicción avances científicos de manera apresurada, sobre la base de presunciones poco fundadas, siempre dando vueltas en torno a la existencia de una “marca del mal”, un cerebro trastornado, un desarrollo cerebral anormal, entre otros muchos conceptos que finalmente apuntan a la idea de que el “criminal”, el “violento” o el “psicópata” es ontológicamente distinto del ciudadano medio, y que esta diferencia puede ser identificada con ayuda de la ciencia, para luego poder discriminar aplicando consecuencias jurídicas distintas dependiendo del grupo en que se encuentre la persona. Constatamos seguidamente que esta tendencia, lejos de haberse abandonado tras los fracasos del pasado, ha vuelto a cobrar importancia de la mano de importantes avances en el campo de la neuroimagen, avances que han sido aprovechados por una parte de la comunidad científica para lograr la tan anhelada identificación del “ser delincuente”, esta vez sobre la base de ciertos circuitos neuronales y estructuras cerebrales que son las causantes del comportamiento violento, desviado o agresivo. Nuestra primera conclusión es, por lo tanto, que la neurociencia y específicamente la neuroimagen está siendo utilizada para lograr la identificación de las características que definen a un

cerebro delincente, tal cual como lo hacía la frenología, el positivismo criminológico y la psicocirugía en el pasado.

Lo anterior, según señalamos, viene aparejado de una tendencia en el derecho penal hacia la expansión del ámbito de relevancia de la peligrosidad criminal. Si bien en un principio la peligrosidad constituye el parámetro para la aplicación de medidas de seguridad en personas inimputables en un derecho penal de doble vía, de a poco se ha visto su expansión en la forma de medidas de seguridad postdelictuales como la custodia de seguridad alemana y la libertad vigilada española, que tienen la particularidad de poder ser aplicadas incluso después de cumplida una condena si se considera que el reo sigue siendo peligroso hacia el futuro. Incluso constatamos la presencia en Estados Unidos de una tendencia a usar la prognosis de peligrosidad –bajo el nombre de evaluación del riesgo– incluso para influir en la fase de sentencia en el proceso penal. Esta proliferación de un derecho penal peligrosista hace necesaria una mayor capacidad para poder predecir el comportamiento peligroso hacia el futuro, y aquí es donde entran en juego las diversas herramientas clínicas y actuariales que prometen realizar predicciones más o menos precisas de dicho comportamiento. En este contexto, la neuropredicción vendría a ser la novedad más reciente y prometedora para predecir el comportamiento criminal, ya que, al menos en teoría, mediante las técnicas de neuroimagen es posible “abrir la caja negra” del cerebro humano y escrutar lo que se encuentra dentro de ella, y por supuesto esto incluye las tendencias a la agresividad, la conducta antisocial y la psicopatía, conceptos que muchas veces se entrelazan y confunden. De esta forma, nuestra segunda conclusión es que la expansión de un derecho penal peligrosista, unido a la necesidad de predecir la peligrosidad o el riesgo hacia el futuro, y la poca fiabilidad de las herramientas que se poseen actualmente para realizar dicha evaluación, pavimentan el terreno para la irrupción de la neuropredicción en la jurisdicción, de la mano de estudios científicos que respaldan su uso.

Sin embargo, y esta es con diferencia la conclusión más importante en este trabajo, la neuropredicción pasa por alto importantes características del ser humano que impiden conocer lo que se encuentra dentro de su cerebro hasta el punto de poder decir lo que una persona determinada hará o dejará de hacer en el futuro. Así, constatamos que la neuropredicción se sustentaba en la existencia de un cerebro modelo, de una estructura cerebral “normal”, de modo que una desviación de dicha estructura se considera lo “anormal” o lo “trastornado”. Y dado que bajo este marco mental la conducta se encuentra predeterminada por la neurobiología, entonces necesariamente la conducta criminal debía ser el resultado de dicho cerebro trastornado o anormal. Pero una mirada a los conocimientos que nos aporta la propia neurociencia sobre la forma en que se desarrollan los cerebros humanos nos permite desenmascarar estas premisas. Así, a través de este trabajo describimos los procesos epigenéticos y neurobiológicos que nos hacen a cada ser humano, único e irrepetible, haciendo que la perspectiva de un cerebro modelo se disuelva totalmente. Estos mecanismos son los que le permiten al ser humano adaptarse y sobrevivir a su ambiente, nutriéndose de él a la vez que desarrolla las conductas que le procurarán sobrevivir por una mayor cantidad de tiempo. Constatamos así que la neurobiología, lo orgánico, no es estático sino dinámico, y reacciona retroalimentándose constantemente con su ambiente. En definitiva, no es posible hablar de cerebros trastornados o anormales, porque no es posible definir lo que es un cerebro normal. De esta manera, la forma en la que la neuropredicción entiende la criminalidad se muestra como errada. La criminalidad no es producto de cerebros trastornados, sino de una interacción negativa entre el entorno y el sujeto. Si lo que sucede en el ambiente se imprime en el ser a través del aprendizaje y la repetición de patrones, entonces la mejor forma de evitar el crimen no pasa por identificar cerebros “mal cableados” en orden a poder aplicarles consecuencias jurídicas más graves o relativizar sus derechos y garantías penales y fundamentales, sino que pasa por mejorar las condiciones sociales, económicas y materiales que rodean al sujeto. Este debería ser el foco de la política criminal y en donde deberían concentrarse los esfuerzos intelectuales y políticos. No basta con reaccionar con

mayor antelación al crimen, porque sin importar que tan sofisticada sea la predicción, ni que tan rápido o fuerte se combatan los hechos delictivos, en la práctica no se está previniendo nada. La política de combatir el crimen con “mano dura”, por muy atractiva que suene para los electores, no es más que una solución epidérmica. No se ataca la base del problema, solo se reacciona más rápido.

Y lo mismo puede decirse respecto de las condiciones carcelarias de los privados de libertad. Creemos que el concepto de neuroplasticidad nos proporciona un valioso argumento a favor de la profundización y cumplimiento efectivo de los programas de reinserción social y rehabilitación en los recintos penitenciarios del país. Si todo lo señalado respecto al desarrollo del cerebro es efectivo, y creemos que lo es, entonces el delincuente no es tal porque haya nacido para serlo, sino que más bien adopta ciertos comportamientos para poder hacerle frente al ambiente en el que se desenvuelve. Y si esto es verdad, entonces también lo es que mejorar las condiciones dentro de la cárcel proporcionará un ambiente más adecuado para desaprender dichos comportamientos. Esta información es especialmente relevante para nuestro país, en el cual actualmente las condiciones carcelarias están lejos de ser óptimas, como fuera confirmado por un revelador informe del Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH) de fecha 23 de enero del presente año y elaborado con información del año 2019, en el cual se detallaba la sobrepoblación de más de la mitad de los recintos penitenciarios del país, y en muchos de ellos la falta de condiciones de higiene, agua potable, camas, acceso a servicios higiénicos y alimentos, detallándose casos en que los reclusos pasaban hasta 20 horas sin comer (Instituto Nacional de Derechos Humanos [INDH], 2022). Se comprenderá que bajo estas condiciones una rehabilitación o reinserción efectiva es casi imposible. Nuevamente, el foco debe estar puesto en el mejoramiento de las condiciones carcelarias, pues solamente una política que actúe sobre las condiciones materiales tanto dentro como fuera de la cárcel es efectiva para combatir el crimen y la reincidencia.

Para cerrar, creemos que ante una problemática con tantas aristas y factores a considerar como es la delincuencia, no se puede optar por la solución fácil. Si bien muchas veces la escala del problema obliga tanto a los legisladores como a los planificadores de políticas públicas a inclinarse por los métodos más cuestionables, el riesgo que esto implica para los derechos fundamentales de las personas es demasiado alto y no puede quedar sin ser asumido. Creemos que la criminalidad es un problema con solución, sin embargo, esta requiere de la interacción de todos los órganos y sujetos encargados de llevar a cabo la política criminal, y de la colaboración y el entendimiento de que esto no se trata de una lucha entre buenos y malos, entre ciudadanos y enemigos, sino que, ante todo, tratamos con personas. Solo mediante la asunción de esta realidad, podremos tener un derecho penal realmente democrático, con pleno respeto de la dignidad del ser humano.

BIBLIOGRAFÍA

- Adelsheim, C. (2011). Functional Magnetic Resonance Detection of Deception: Great as Fundamental Research, Inadequate as Substantive Evidence. *Mercer Law Review*, 62(3), 885-908. https://digitalcommons.law.mercer.edu/jour_mlr/vol62/iss3/6
- Aguirre, G. (2014). Functional Neuroimaging: Technical, Logical and Social Perspectives. *Hastings Center Report*, 44(S2), S8-S18. <https://doi.org/10.1002/hast.294>
- Amores-Villalba, A., y Mateos-Mateos, R. (2017). Revisión de la neuropsicología del maltrato infantil: la neurobiología y el perfil neuropsicológico de las víctimas de abusos en la infancia. *Psicología Educativa*, 23(2), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2017.05.006>
- Amunárriz, M. I., Muñoz, L. M., Cuesta, J. L., Lorenzo, R., y Resusta, M. (1976). La peligrosidad y los jóvenes. Prostitución, toxicómanos y ebrios habituales. *Eguzkilore, Cuaderno del Instituto Vasco de Criminología* (1), 19-68.
- Andrés-Pueyo, A. (2013). Peligrosidad criminal: Análisis crítico de un concepto polisémico. En E. Demetrio Crespo, & M. Maroto Calatayud, *Neurociencias y derecho penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad* (págs. 483-504). Edisofer.

- Andrés-Pueyo, A., y Redondo, S. (2007). Predicción de la Violencia: Entre la Peligrosidad y el Riesgo de Violencia. *Papeles del Psicólogo*, 28(3), 157-173. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77828303>
- Anojin, P. K. (1987). *Psicología y la filosofía de la ciencia: metodología del sistema funcional*. Editorial Trillas.
- Arias, W. (2018). La frenología y sus implicancias: un poco de historia sobre un tema olvidado. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 56(1), 36-45. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-92272018000100036>
- Beaver, K., DeLisi, M., Vaughn, M., y Barnes, J. (2010). Monoamine oxidase A genotype is associated with gang membership and weapon use. *Comprehensive Psychiatry*, 51(2), 130-134. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2009.03.010>
- Bechtel, W. (1982). Two Common Errors in Explaining Biological and Psychological Phenomena. *Philosophy of Science*, 49(4), 549-574. <https://www.jstor.org/stable/187165>
- Borck, C. (2016). How we may think: Imaging and writing technologies across the history of the neurosciences. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 57, 112-120. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2016.02.006>
- Bufkin, J. y Luttrell, V. (2005). Neuroimaging Studies of Aggressive and Violent Behavior: Current Findings and Implications for Criminology and Criminal Justice. *Trauma, Violence & Abuse*, 6(2), 176-191. <https://www.jstor.org/stable/26638269>
- Bulnes, F., Collarte, C., Frühling, H., Mardóñez, C., Ramm, A., Roblero, L., Santibañez M. E., Sanhueza, G., Singer, M., Tello, C. y Vial, P. (8 de mayo de 2017). Sistema carcelario en Chile: propuestas para avanzar hacia una mayor efectividad y reinserción. *Temas de la Agenda Pública*, págs. 1-19.
- Buxton, R. (2009). *Introduction to Functional Magnetic Resonance Imaging. Principles and Techniques* (2a ed.). Cambridge University Press.
- Carreño, J. N. (2007). Psicocirugía, estimulación cerebral profunda y cirugía para enfermedades psiquiátricas: El riesgo del neurodeterminismo. *Persona y Bioética*, 11(2), 106-125. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-31222007000200002

- Chang, Y. (2014). Reorganization and plastic changes of the human brain associated with skill learning and expertise. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00035>
- Citri, A., y Malenka, R. (2008). Synaptic Plasticity: Multiple Forms, Functions and Mecanismos. *Neuropsychopharmacology Reviews*, 33, 18-41. <https://www.nature.com/articles/1301559>
- Cole, S. A. (2001). *Suspect Identities: A History of Fingerprinting and Criminal Identification*. Cambridge: Harvard University Press.
- Comins-Mingol, I., y París-Albert, S. (2013). Los desafíos de la neurociencia. Un análisis desde la filosofía para la paz. *Convergencia*, 20(62), 107-133. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-14352013000200004&script=sci_arttext
- Cury, E. (2005). *Derecho Penal Parte General* (7ma ed.). Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- De Bellis, M. (2005). The Psychobiology of Neglect. *Child Maltreatment*, 10(2), 150-172. <https://doi.org/10.1177/1077559505275116>
- Demetrio Crespo, E. (2004). Del «Derecho penal liberal» al «Derecho penal del enemigo». *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 2ª Época (14), 87-115. <https://revistas.uned.es/index.php/RDPC/article/view/24873>
- Eagleman, D. (2015). *The Brain: The Story of You*. Pantheon Books.
- Esbec Rodríguez, E. (2003). Valoración de la Peligrosidad (Riesgo-Violencia) en Psicología Forense. Aproximación Conceptual e Histórica. *Psicopatología Clínica Legal y Forense*, 3(2), 45-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=982293>
- Escarabajal, M., y Torres, C. (2004). Precisiones conceptuales en torno a Psicobiología y Neurociencia: Afinidades y divergencias. *Seminario médico*, 56(2), 67-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1232854>
- Falcone Salas, D. (2007). Una mirada crítica a la regulación de las medidas de seguridad en Chile. *Revista de Derecho de la Universidad Católica de Valparaíso*, 29(2), 235-256. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-68512007000100007>
- Fenoll, J. N. (2016a). La razón de ser de la presunción de inocencia. *InDret*, 1, 2016, 1-23. <https://ssrn.com/abstract=2737834>

- Fenoll, J. N. (2016b). Neurociencia y juicio jurisdiccional: pasado y presente. ¿Futuro? *Civil Procedure Review*, 7(3), 119-144. <https://civilprocedurereview.com/revista/article/view/134>
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y Castigar*. Siglo XXI Editores Argentina.
- Gago, L., y Elgier, Á. (2018). Trazando puentes entre la neurociencia y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo. *Psicogente*, 21(40), 476-494. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3087>
- García Pablos de Molina, A. (2003). *Tratado de Criminología* (3° ed.). Tirant lo Blanch.
- García Pablos de Molina, A. (2008). *Criminología: Fundamentos y Principios para el Estudio Científico del Delito, la Prevención de la Criminalidad y el Tratamiento del Delincuente*. Instituto Peruano de Criminología y Ciencias Penales.
- García Rivas, N. (2013). La libertad vigilada y el derecho penal de la peligrosidad. En E. Demetrio Crespo, & M. Maroto Calatayud, *Neurociencias y derecho penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad* (págs. 601-628). Edisofer.
- García-Pablos de Molina, A. (2003). *Tratado de Criminología*. Tirant lo Blanch.
- Garland, D. (2001). *La cultura del control*. Editorial Gedisa.
- Gaudet, L., Kerkmans, J., Anderson, N., y Kiehl, K. (2016). Can neuroscience help predict future antisocial behavior? *Fordham Law Review*, 85(2), 503-531. <https://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol85/iss2/6>
- Glenn, A., y Raine, A. (2014). Neurocriminology: implications for the punishment, prediction and prevention of criminal behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 15, 54-63. <https://doi.org/10.1038/nrn3640>
- Holguín Mendoza, T. E., y Palacios Casados, J. J. (2014). La genética del trastorno antisocial de la personalidad: Una revisión bibliográfica. *Salud Mental*, 37(1), 83-91. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252014000100010&lng=es
- Huettel, S., Song, A., y McCarthy, G. (2008). *Functional Magnetic Resonance Imaging* (2a ed.). Sinauer Associates, Inc.
- Instituto Nacional de Derechos Humanos (23 de enero de 2022). *Informe INDH sobre cárceles: en once recintos no hay camas para todos y existen variedad de*

plagas. <https://www.indh.cl/informe-indh-sobre-carceles-en-once-recintos-no-hay-camas-para-todos-y-existen-variedad-de-plagas/>

Jakobs, G. (2003). Derecho penal del ciudadano y Derecho penal del enemigo. En G. Jakobs, y M. Cancio Meliá, *Derecho Penal del enemigo* (1ra ed., págs. 19-55). Civitas Ediciones.

Jones, O., y Shen, F. (2012). Law and Neuroscience in the United States. En T. Spranger, *International Neurolaw. A comparative analysis* (págs. 349-380). Springer.

Julià Pijoan, M. (2020). *Proceso penal y (neuro)ciencia: una interacción desorientada*. Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales.

Kandel, E., Schwartz, J., y Jessell, T. (1996). Cerebro y conducta. En E. R. Kandel, J. H. Schwartz, y T. M. Jessell, *Neurociencia y conducta* (págs. 5-20). Pearson Educación.

Knudsen, E. I. (2004). Sensitive Periods in the Development of the Brain and Behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412-1425. <https://doi.org/10.1162/0898929042304796>

Lombroso, C. (1897). *L'uomo delinquente* (5a ed.). Fratelli Bocca.

Lombroso, C. (2003). *Los Criminales*. Analecta, Ediciones y Libros.

Martínez Garay, L. (2014). La incertidumbre de los pronósticos de peligrosidad: Consecuencias para la dogmática de las medidas de seguridad. *InDret*(2), 1-77. <https://raco.cat/index.php/InDret/article/view/289824>

Martín-Loeches, M. (2015). Neuroscience and education: We already reached the tipping point. *Psicología Educativa*, 21(2), 67-70. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.09.001>

Matthies, S., Rüscher, N., Weber, M., Lieb, K., Philipsen, A., Tuescher, O., Ebert, D., Hennig, J. y van Elst, L. T. (2012). Small amygdala – high aggression? The role of the amygdala in modulating aggression in healthy subjects. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 13(1), 75-81. <https://doi.org/10.3109/15622975.2010.541282>

Matus Acuña, J. P. (2017). Las medidas de seguridad para personas naturales imputables en el Proyecto de Código Penal para Chile de Alfredo Etcheberry. *Revista de Estudios de la Justicia*(26), 253-272. <http://doi.org/10.5354/0718-4735.2017.46487>

Mechelli, A., Price, C. J., Friston, K. J., y Ashburner, J. (2005). Voxel-Based Morphometry of the Human Brain: Methods and Applications. *Current*

- Mesa-Gresa, P. y Moya-Albiol, L. (2011). Neurobiología del maltrato infantil: 'el ciclo de la violencia'. *Revista de Neurología*, 52(8), 489-503.
<https://doi.org/10.33588/rn.5208.2009256>
- Morales, A. (2012). La política criminal contemporánea: Influencia en Chile del discurso de la ley y el orden. *Política Criminal*, 7(13), 94-146.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33992012000100003>
- Morse, S. (2011). Mental Disorder and Criminal Law. *Journal of Criminal Law and Criminology*, 101(3), 886-968.
https://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/364
- Nadelhoffer, T. y Sinnott-Armstrong, W. (2012). Neurolaw and Neuroprediction: Potential Promises and Perils. *Philosophy Compass*, 7(9), 631-642.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-9991.2012.00494.x>
- Nadelhoffer, T., Bibas, S., Grafton, S., Kiehl, K. A., Mansfield, A., Sinnott-Armstrong, W., y Gazzaniga, M. (2012). Neuroprediction, Violence and the Law: Setting the Stage. *Neuroethics*, 5(1), 67-99.
<https://doi.org/10.1007%2Fs12152-010-9095-z>
- Nogueira Alcalá, H. (2005). Consideraciones sobre el derecho fundamental a la presunción de inocencia. *Ius et praxis*, 11(1), 221-241.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-00122005000100008>
- Ortega-Escobar, J., Alcázar-Córcoles, M. Á., Puente-Rodríguez, L. y Peñaranda-Ramos, E. (2017). La psicopatía: aspectos legales y neurocientíficos. *Anuario de Psicología Jurídica*, 27(1), 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.apj.2017.01.003>
- Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F. y Merabet, L. B. (2005). The Plastic Human Brain Cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 377-401.
<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144216>
- Peña y Lillo Tolosa, M. C. (2016). Algunas consideraciones dogmático-penales y político-criminales sobre la recalificación jurídica de hechos que pueden constituir el delito de robo con violencia en las personas. *Revista de Ciencias Penales*, 43(4), 256-261.
- Perry, W. L., McInnis, B., Price, C. C., Smith, S. C. y Hollywood, J. S. (2013). *Predictive Policing: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations*. RAND Corporation.
https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR233.html

- Poldrack, R., Monahan, J., Imrey, P., Reyna, V., Raichle, M., Faigman, D. y Buckholtz, J. (2018). Predicting Violent Behavior: What Can Neuroscience Add? *Trends in Cognitive Sciences*, 22(2), 111-123. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.11.003>
- Pustilnik, A. C. (2009). Violence on the Brain: A Critique of Neuroscience in Criminal Law. *Wake Forest Law Review*, 44, 183-237. <https://ssrn.com/abstract=1114250>
- Rafter, N. (2005). The murderous Dutch fiddler: Criminology, history and the problem of phrenology. *Theoretical Criminology*, 9(1), 65-96. <https://doi.org/10.1177%2F1362480605048943>
- Robinson, J. D. (1983). Identifying Error Types on Behalf of Better Science. *Philosophy of Science*, 50(4), 643-647. <https://www.jstor.org/stable/187563>
- Rodríguez Manzanera, L. (1981). *Criminología*. Editorial Porrúa.
- Romá Mateo, C. (2016). *La epigenética*. La Catarata.
- Salazar, A. (2016). Derecho Penal Preventivo y Peligrosista. *Revista de Ciencias Jurídicas*(139), 57-88. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/juridicas/article/view/24306>
- Silva Sánchez, J. M. (2001). *La expansión del Derecho penal. Aspectos de la política criminal en las sociedades postindustriales* (2a ed.). Civitas Ediciones, S.L.
- Simpson, D. (2005). Phrenology and the neurosciences: Contributions of F.J. Gall and J.G. Spurzheim. *ANZ Journal of Surgery*, 75(6), 475-482. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2005.03426.x>
- Skeem, J. L. y Monahan, J. (2011). Current Directions in Violence Risk Assessment. *Current Directions in Psychological Science*, 20(1), 38-42. <https://doi.org/10.1177%2F0963721410397271>
- Sotomayor Acosta, J. (1990). Crítica a la peligrosidad como fundamento y medida de la reacción penal frente al inimputable. *Nuevo Foro Penal*, 12(48), 199-213. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/nuevo-foro-penal/article/view/4115>
- Tapia, P. (2013). Las medidas de seguridad. Pasado, presente y ¿futuro? de su regulación en la legislación chilena y española. *Política Criminal*, 8(16), 574-599. <https://ssrn.com/abstract=2661163>
- Toga, A. y Thompson, P. (2009). Image Registration and the Construction of Multidimensional Brain Atlases. En I. Bankman, *Handbook of Image Processing and Analysis* (págs. 707-724). Academic Press.

- Tottenham, N. (2014). The Importance of Early Experiences for Neuro-Affective Development. En S. Andersen y D. Pine, *The Neurobiology of Childhood* (págs. 109-129). Springer Publishing.
- United States National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1977). *Psychosurgery: Report and Recommendations*. Washington D.C.: United States National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical Behavioral Research. <http://hdl.handle.net/10822/559371>
- Whitwell, J. (2009). Voxel-Based Morphometry: An Automated Technique for Assessing Structural Changes in the Brain. *The Journal of Neuroscience*, 29(31), 9661-9664. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2160-09.2009>
- Wolfgang, M. E. (1961). Pioneers in Criminology: Cesare Lombroso (1825-1909). *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 52(4), 361-391. <https://doi.org/10.2307/1140864>
- Wong, C., Mill, J. y Fernandes, C. (2011). Drugs and addiction: an introduction to epigenetics. *Addiction*, 106(3), 480-489. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2010.03321.x>
- Woollett, K. y Maguire, E. (2011). Acquiring "the Knowledge" of London's layout drives structural brain changes. *Current Biology*, 21(24), 2109-2114. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.11.018>