

# NEUROCRIMINOLOGÍA Y LESIÓN TRAUMÁTICA CEREBRAL EN MUJERES EN PRISIÓN: EL PROBLEMA DEL SISTEMA DE JUSTICIA DEL QUE NADIE HABLA \*

## NEUROCRIMINOLOGY AND TRAUMATIC BRAIN INJURY IN WOMEN IN PRISON: THE JUSTICE SYSTEM PROBLEM NO ONE TALKS ABOUT

Aura Itzel Ruiz Guarneros  
Profesora/Investigadora-asistente  
Instituto Nacional de Ciencias Penales (México)

*Fecha de recepción:* 10 de noviembre de 2022.

*Fecha de aceptación:* 19 de diciembre de 2022.

### RESUMEN

La prevalencia y el impacto de la lesión cerebral traumática (TBI) es un área de investigación floreciente. La sobreestimación de TBI entre las personas involucradas en la justicia ha sido un tema de particular interés en los últimos años; sin embargo, se sabe relativamente poco sobre las características, la prevalencia y el impacto de TBI entre las mujeres involucradas en la justicia. Este artículo está guiado por los principios de la neurocriminología, ya que se trata de comprender los mecanismos biológicos que afectan y/o subyacen a los comportamientos violentos; así como la interacción entre el entorno de las personas, con el fin de desarrollar programas de intervención y prevención efectivos, aplicando la perspectiva neurocientífica.

### ABSTRACT

The prevalence and impact of traumatic brain injury (TBI) is a burgeoning area of research. The overestimation of TBI among justice-involved individuals has been a topic of particular interest in recent years; however, relatively little is known about the

---

\* Este trabajo desarrolla la comunicación que, con el mismo título, fue seleccionada y expuesta ante el público en el [Congreso internacional de Derecho penal y Comportamiento humano: desafíos desde la Neurociencia y la Inteligencia artificial](#), celebrado en Toledo durante los días 21 a 23 de septiembre de 2022, que se organizó en el marco del proyecto de investigación [Derecho Penal y Comportamiento Humano \(RTI2018-097838-B-I00\)](#).

characteristics, prevalence, and impact of TBI among justice-involved women. This article is guided by the principles of neurocriminology, as it seeks to understand the biological mechanisms that affect and/or underlie violent behaviors; as well as the interaction between people's environment, in order to develop effective intervention and prevention programs, applying the neuroscientific perspective.

#### **PALABRAS CLAVE**

Neurocriminología, lesión cerebral, mujeres, prisión y sistema de justicia.

#### **KEYWORDS**

Neurocriminology, brain injury, women, prison and justice system.

#### **ÍNDICE**

**1. INTRODUCCIÓN.** 1.1. Neurocriminología. **2. LA LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA Y SUS CARACTERÍSTICAS.** 2.1 Definición y clasificación. 2.2. Consecuencias 2.2.1 Neurobiológicas. 2.2.2 Físicas, sensoriales, cognitivas y psicológicas. 2.3 Diagnóstico. **3. LA SITUACIÓN DE MUJERES EN PRISIÓN CON LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA** **4. CONCLUSIÓN.** **5. BIBLIOGRAFÍA.**

#### **SUMMARY**

**1. INTRODUCTION.** 1.1. Neurocriminology. **2. TRAUMATIC BRAIN INJURY AND ITS CHARACTERISTICS.** 2.1 Definition and classification. 2.2. 2.2 Consequences 2.2.1 Neurobiological. 2.2.2 Physical, sensory, cognitive and psychological. 2.3 Diagnosis. **3. THE SITUATION OF WOMEN IN PRISON WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY.** **4. CONCLUSION.** **5. BIBLIOGRAPHY.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. Neurocriminología**

En las últimas décadas, el funcionamiento del cerebro de las personas que cometen un delito ha sido objeto frecuente de investigaciones neurocientíficas. Esto ha llevado a una acumulación de conocimiento sobre regiones cerebrales específicas y procesos neurocognitivos y neuroquímicos involucrados en rasgos violentos y antisociales, que caracterizan el comportamiento delictivo. Uno de los principales dominios de enfoque de la criminología biosocial, es la denominada *neurocriminología*

y la cual es definida como “[...] aquella disciplina que persigue aplicar la metodología y las técnicas de estudio de las neurociencias para comprender, predecir, tratar e incluso prevenir la violencia y la criminalidad [...] (Moya, 2015.p.15)”.

Las áreas de estudio de la neurocriminología, contempla la relación con el medio ambiente y su relación con: a) el desarrollo embrionario; b) las deficiencias nutricionales; c) las Influencias hormonales; d) los aspectos genéticos y moleculares; e) las alergias; f) la exposición a contaminantes ambientales; g) las condiciones neurofisiológicas; h) la disfunción cerebral; y i) las lesiones y enfermedades cerebrales. Para los fines del presente artículo se abordará este último inciso, considerando que el cerebro sirve como centro de control de nuestras funciones corporales básicas, así como nuestras emociones, pensamientos y procesos cognitivos. Pero —¿qué sucede cuando nuestro cerebro está lesionado? —.

La lesión cerebral traumática (TBI, por sus siglas en inglés) es un importante problema de salud pública, cuya gravedad muchas veces pasa desapercibida en diversos contextos. Murray y López (1997) predijeron que la TBI será la tercera causa principal de discapacidad en el mundo para el 2020. A nivel mundial, la TBI se encuentra entre las tres principales afecciones neurológicas que causan discapacidad. Específicamente, se estima que ocurren aproximadamente entre 50 y 60 millones de nuevos casos de TBI anualmente (Maas, et al, 2017). Según cifras del National Center for Health Statistics: Mortality Data (2022), se presentaron alrededor de 223 135 hospitalizaciones relacionadas con TBI y 64 362 muertes asociadas con la TBI en 2020.

Por su parte, la incidencia de TBI a nivel global es de aproximadamente 200 casos por 100 000 habitantes, lo que representa del 33 % al 50 % de las causas de muerte. Para abordar este problema de salud pública, el ámbito médico desarrolló mecanismos y métodos para la identificación y seguimiento de TBI, y, a su vez, para tomar medidas de prevención e informar la incidencia y prevalencia de esta. Estas medidas y visualización del problema podrían contribuir a mejorar los entornos médicos y conocer el alcance de la TBI entre las personas que reciben atención médica por sus lesiones. Sin embargo, determinar el costo y la consecuencia de la TBI en poblaciones fuera del ámbito hospitalario es aún más problemático.

Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han centrado en los hombres, la investigación que destaca específicamente la prevalencia y el impacto de TBI entre las mujeres involucradas en la justicia sigue siendo limitada (Moyalleva, & Colantonio, 2017). Por ello, la policía, los abogados, los jueces y el personal penitenciario deberían conocer las causas y consecuencias del estado de una lesión cerebral de una persona privada de la libertad, debido a que desconocimiento de esta temática conduce con frecuencia a una forma de intervención insuficiente y a medidas disciplinarias innecesarias e inapropiadas.

## 2. LA LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA Y SUS CARACTERÍSTICAS

### 2.1 Definición y clasificación

La TBI, se define como “[...] un daño no degenerativo, no congénito al cerebro causado por una fuerza mecánica externa, que posiblemente conduce a un deterioro permanente o temporal de las funciones cognitivas, físicas y psicosociales, con una disminución o estado alterado de conciencia [...]” (Syed, et al., (2007). Dicha lesión tiene una etiología compleja y puede surgir como consecuencia del abuso físico, la violencia, la guerra, las colisiones de vehículos, el trabajo en la industria de la construcción y los deportes.

En cuanto a la clasificación algunas lesiones se consideran primarias, lo que significa que el daño es inmediato; otros resultados de TBI pueden ser secundarios, es decir, ocurren gradualmente en el transcurso de horas, días o aparecen semanas después. Estas lesiones cerebrales secundarias son resultado de procesos reactivos que ocurren después del traumatismo inicial. Los daños de los tejidos neuronales asociados con TBI se dividen en dos categorías:

- 1) La TBI penetrante o TBI abierta: ocurre cuando un objeto perfora el cráneo (por ejemplo, una bala, metralla, fragmento de hueso o un arma como un martillo o un cuchillo) y entra en el tejido cerebral. Por lo general, la TBI penetrante daña solo una parte del cerebro.
- 2) La TBI no penetrante o TBI contundente o cerrada: la causa una fuerza externa lo suficientemente fuerte como para mover el cerebro dentro del cráneo (por ejemplo, las caídas, accidentes automovilísticos, lesiones deportivas, lesiones por explosión o ser golpeado por un objeto).

A su vez, la TBI abierta tiene otra subclasificación: las lesiones primarias, estas ocurren en el momento de la lesión, es decir, la fractura de cráneo, y pueden provocar daños en la superficie o dentro de cualquier capa del cerebro, entre estas lesiones se encuentran las siguientes:

- 1) La fractura de cráneo, que ocurre cuando los pedazos de hueso que presionan el cerebro pueden causar lesiones, a menudo se denominan fracturas deprimidas de cráneo.
- 2) La lesión axonal difusa (DAI), esta implica daño en todo el cerebro y pérdida del conocimiento. DAI es una lesión de "estiramiento" de las neuronas (los cuerpos celulares del cerebro) y los axones (fibras que permiten la comunicación de una neurona a otra).
- 3) Lesión localizada, significa que un área particular del cerebro está lesionada. Las lesiones pueden incluir hematomas (contusiones) o sangrado (hemorragias) en la superficie o dentro de cualquier capa del cerebro.

Por su parte, las lesiones secundarias ocurren después de la lesión inicial, generalmente dentro de unos pocos días y se deben a que el oxígeno no llega al cerebro, lo que puede ser el resultado de una presión arterial baja continua o un aumento de la presión intracraneal (presión dentro del cráneo) debido a la inflamación del tejido cerebral.

## 2.2. Consecuencias

### 2.2.1 Neurobiológicas

Los cambios en la función cerebral a causa de una TBI pueden ser temporales o permanentes según la gravedad del trauma y tipo de lesión (Sahel, et al., 2019). Por lo tanto, la importancia de las alteraciones moleculares y estructurales en el tejido cerebral por a una TBI es crucial para comprender los efectos secundarios y a largo plazo, con el fin de desarrollar y aplicar las terapias e intervenciones correctas para una recuperación.

Teniendo en cuenta que la TBI es una enfermedad compleja, cuya patogenia continúa durante semanas después de la lesión inicial, el programa Traumatic Brain Injury Model Systems (TBIMS) sostuvo que ocasiona daño celular y pérdida de conectividad axonal durante las primeras 24 horas y ruptura de la membrana de fosfolípidos neuronales<sup>1</sup>, lo que se evidencia clínicamente por la elevación temprana de las concentraciones de glicerol extracelular<sup>2</sup>.

Una variedad de procesos moleculares, como la excitotoxicidad<sup>3</sup>/afluencia de calcio<sup>4</sup>, la lesión oxidativa e inflamación, sumado a los cambios celulares en las células microgliales residentes y el reclutamiento de macrófagos, pueden continuar provocando la lesión. Además de los efectos primarios de una TBI que se mencionaron anteriormente, una variedad de factores adicionales puede complicar una lesión, incluidos hematomas traumáticos (p. ej., hematomas subdurales y epidurales<sup>5</sup>), edema

---

<sup>1</sup> Esta estructura es una bicapa lipídica formada por fosfolípidos, que actúa como un esqueleto o soporte en el que se insertan numerosas otras estructuras moleculares como canales iónicos, receptores químicos, transportadores, enzimas que generan segundos mensajeros, proteínas de reconocimiento y de conexión con otras células.

<sup>2</sup> El glicerol hace de puente entre los ácidos grasos y la parte hidrofílica (apetencia por el agua). Este componente hidrofílico está formado por un grupo fosfato al que se pueden unir una variedad de moléculas

<sup>3</sup> La excitotoxicidad mediada por el receptor de glutamato ejerce una función importante en el desarrollo neural, la diferenciación y la plasticidad sinápticas. Este proceso se considera el principal mecanismo de la muerte celular en numerosas enfermedades del sistema nervioso central (SNC) como el trauma cerebral, los desórdenes neurodegenerativos y la epilepsia.

<sup>4</sup> Los iones de calcio promueven la fusión de la membrana de la vesícula sináptica con la membrana terminal del axón en la neurona, lo que provoca la liberación de la acetilcolina a la hendidura sináptica por un mecanismo de exocitosis.

<sup>5</sup> El hematoma subdural es una acumulación de sangre entre la cubierta del cerebro (duramadre) y la superficie del cerebro. En contraste, el hematoma epidural es un sangrado entre la parte interior del cráneo y la cubierta externa del cerebro (duramadre). Por otro lado, la hemorragia subaracnoidea representa una emergencia médica que suele manifestarse cuando se revienta un vaso sanguíneo inflamado en el cerebro (aneurisma).

cerebral focal o difuso, presión intracraneal elevada, hidrocefalia obstructiva, hipoxia, lesión isquémica<sup>6</sup> e infección.

Aunque cada lesión es necesariamente única, hay ciertas regiones del cerebro que son particularmente vulnerables al daño, entre esas la corteza frontal y la sustancia blanca, las estructuras más profundas de la línea media, incluidos los ganglios basales, diencefalo, tronco encefálico, cuerpo calloso, hipocampo y, a su vez, los lóbulos temporales (McAllister, 2011). También se alteran ciertos sistemas de neurotransmisores, en especial el catecolaminérgico y los sistemas colinérgicos (Marion, 2006).

### 2.2.2 Físicas, sensoriales, cognitivas y psicológicas

Adicionalmente, la lesión puede tener consecuencias físicas, sensoriales, cognitivos y psicológicos de gran alcance. Algunos signos o síntomas aparecen inmediatamente o inclusive después del evento traumático. En la tabla 1 se mencionan alguno de ellos.

Tabla 1. Los signos y síntomas de una lesión cerebral traumática leve

Lesión cerebral traumática leve	Lesiones cerebrales traumáticas moderadas a severas
<p>Síntomas físicos</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dolor de cabeza.</li><li>2. Náuseas o vómitos.</li><li>3. Fatiga o somnolencia.</li><li>4. Problemas con el habla.</li><li>5. Mareos o pérdida del equilibrio.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pérdida del conocimiento de varios minutos a horas.</li><li>2. Dolor de cabeza persistente o dolor de cabeza que empeora.</li><li>3. Vómitos o náuseas repetidos.</li><li>4. Convulsiones o ataques.</li><li>5. Dilatación de una o ambas pupilas de los ojos.</li><li>6. Líquidos claros que drenan de la nariz o los oídos.</li><li>7. Incapacidad para despertar del sueño.</li><li>8. Debilidad o entumecimiento en los dedos de manos y pies.</li><li>9. Pérdida de coordinación.</li></ol>

<sup>6</sup> La lesión isquémica tiene lugar cuando se detiene el flujo de sangre en una parte del cerebro por un breve período.

#### Síntomas sensoriales

1. Problemas sensoriales, como visión borrosa, zumbidos en los oídos, mal sabor de boca o cambios en la capacidad del olfato.
2. Sensibilidad a la luz o al sonido.

#### Síntomas cognitivos o mentales

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pérdida del conocimiento durante unos segundos o unos minutos.</li><li>2. No hay pérdida de la conciencia, pero sí un estado de aturdimiento, confusión o desorientación.</li><li>3. Problemas de memoria o concentración.</li><li>4. Cambios de humor.</li><li>5. Sentirse deprimido o ansioso.</li><li>6. Dificultad para dormir.</li><li>7. Dormir más de lo habitual.</li><li>8. Agresión.</li><li>9. Alteración en funciones ejecutivas.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Confusión profunda.</li><li>2. Agitación, combatividad u otro comportamiento inusual.</li><li>3. Habla arrastrada.</li><li>4. Coma y otros trastornos de la conciencia.</li><li>5. Agresión.</li><li>6. Alteración en funciones ejecutivas.</li></ol> |
|--|--|

---

Nota. Adaptación de Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER).

### 2.3 Diagnóstico

La detección de una TBI puede ayudar a obtener información sobre los síntomas y guiar a la recuperación con el fin de prevenir daños y consecuencias a largo plazo. Un examen médico es el primer paso para diagnosticar una posible lesión. La evaluación generalmente incluye un examen neurológico, este examen evalúa el pensamiento, la función motora (movimiento), la función sensorial, la coordinación, el movimiento ocular y los reflejos. La gravedad de una lesión se puede clasificar como leve, moderada o grave y, a menudo, se evalúa en relación con el nivel de conciencia del individuo en el momento de la lesión (Williams, 2012).

Para ello se diseñó la Escala de Coma de Glasgow (GCS, por sus siglas en inglés), se diseñó para evaluar el deterioro del estado de conciencia en todo tipo de pacientes con lesión cerebral aguda. La escala se divide en tres parámetros: mejor respuesta ocular (E), mejor respuesta verbal (V) y mejor respuesta motora (M). Los niveles de respuesta en los componentes de la escala de coma de Glasgow se califican desde 1, sin respuesta, hasta valores normales de 4 (respuesta de apertura de ojos), 5 (respuesta verbal) y 6 (respuesta motora) (Jain, y Iverson, 2014). Lo anterior se expone a continuación en la tabla 2.

Tabla 2 Escala de Glasgow

Nota. Tomado de Glasgow Coma Scale por Jain y Iverson, 2021.

Rasgo	Respuesta	Puntaje
<b>Apertura de ojos</b>	Espontáneo	4
	Dar un discurso	3
	Al dolor	2
	Ninguna	1
<b>Respuesta verbal</b>	Orientado	5
	Conversación confusa	4
	Palabras (inapropiadas)	3
	Sonidos (incomprensibles)	2
	Ninguna	1
<b>Mejor respuesta motora</b>	Obedece órdenes	6
	Localiza al dolor	5
	Se retira del dolor	4
	Flexión anormal	3
	Extensión	2
	Ninguna	1

Puntuación máxima: 15. Puntuación mínima: 3

Se ha prestado atención al creciente conocimiento que ofrece la neurociencia acerca de las explicaciones del comportamiento humano. Derivado de la introducción de la neurociencia cognitiva del desarrollo, que es un campo multidimensional e interdisciplinario que intenta explicar cómo el desarrollo cognitivo es apoyado por cambios en la estructura y la función cerebral subyacente, y cómo la organización del cerebro cambia durante el tiempo de desarrollo. Con esta disciplina hubo un progreso dramático con uno de los mayores avances científicos: las técnicas de neuroimagen.

Las modernas técnicas de imagen cerebral se clasificarán en dos: las estructurales son la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética estructural (RME); mientras que las funcionales son la tomografía por emisión de positrones (PET), tomografía por emisión de fotón simple computarizada (SPECT), resonancia magnética-ca funcional (RMF) y resonancia magnética espectroscópica (RMS) (Martí, et al., 2010).

Las técnicas de neuroimagen, tal como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética nuclear (RMN), la resonancia magnética (MRI), y tomografía de emisión de positrones (PET), son las más utilizadas para capturar adecuadamente la extensión de la lesión (Corrigan y Bogner, 2007). Estas tecnologías permiten la detección y pueden informar el tratamiento de enfermedades cerebrales o lesiones más graves. A continuación, en la tabla 3 se detallan algunas de las técnicas más utilizadas.

Tabla 3. Técnicas de neuroimagen y diagnóstico de TBI

	MRI	Fmri	CT	X-Ray	PET	qEEG
Nombre	<b>Resonancia Magnética</b>	<b>Imagen de resonancia magnética funcional</b>	<b>Tomografía computarizada</b>	<b>Radiografía</b>	<b>Tomografía por Emisión de Positrones</b>	<b>Electroencefalografía cuantitativa</b>
Técnica	Estructural	Funcional	Estructural	Estructural	Funcional	Funcional
Uso	Las imágenes en 3D ayudan a detectar formas de TBI y también anomalías en el cerebro.	Mide la actividad cerebral al detectar cambios asociados con el oxígeno y el flujo sanguíneo.	Las imágenes transversales de la tomografía computarizada pueden mostrar fracturas y tumores complejos, así como hemorragias internas.	Los rayos X no se usan muy a menudo para lesiones en la cabeza. Pueden detectar fracturas de cráneo, pero los médicos no pueden evaluar las lesiones cerebrales a través de este método.	Proporciona información importante sobre cambios en el metabolismo cerebral después de una TBI.	Registra la diferencia de potencial eléctrico.
Radiación	X	X	✓	✓	✓	X

Nota: Elaboración propia.

### 3. LA SITUACIÓN DE MUJERES EN PRISIÓN CON LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA

El tema de la delincuencia femenina fue un fenómeno totalmente olvidado y la poca atención que se brindó, ateniendo como principales razones: 1) reducido número de población femenina, motivo por el cual se ha generado una invisibilidad en los estudios del delito; 2) se creía que solo cometían delitos “típicamente femeninos”, como delitos de índole moral (por. Ejemplo prostitución, brujería e infanticidio) y 3) análisis de la mujer violenta, el ser racional dado que las mujeres normales son consideradas pasivas, y las pocas mujeres que cometen delitos violentos debe estar “enfermas”.

Las mujeres constituyen una minoría de la población infractora y se considera que es menos probable que sus delitos infrinjan daños graves en comparación con los delincuentes masculino (Schaap, et al., 2009). “A pesar de las importantes diferencias regionales y de un aumento del 50% desde el año 2000, las reclusas constituyen en la actualidad alrededor del 7% de la población carcelaria mundial” (Walmsley, 2017).

Es necesario realizar una reflexión sobre la posibilidad (estadísticamente “minoritaria”, pero no por ella inconcebible) de que sea la mujer el sujeto activo de las

conductas delictivas, según el informe World Female Imprisonment List (2017) muestra que más de 714.000 mujeres y niñas están recluidas en instituciones penales en todo el mundo. Por ello surgen un par de preguntas —¿Cuántas de ellas presentan una TBI? —, —¿Por qué esta condición recibe tan poca atención?—. Se sabe relativamente poco sobre las características de las mujeres delincuentes y entre ellas las de TBI, es motivo de especial preocupación.

A esto se le llama “epidemia silenciosa”, puesto que a menudo los profesionales de las áreas sociales y de atención médica no la reconocen dentro del sector penitenciario. Por ello es necesario realizar un historial informado que existe traumatismo craneoencefálico o un diagnóstico de TBI en el archivo o incluso preguntar— “¿ha sufrido una lesión en la cabeza?” —, esto podría generar indicadores de que una TBI estaría contribuyendo al comportamiento observado. Por ello es necesario reconocer en una etapa temprana, incluso en el primer contacto con el sistema de justicia penal, para evaluar a estas mujeres y brindar apoyo a largo plazo.

Existen investigaciones que muestran que un historial de lesiones brinda la posibilidad de incluir y considerar las necesidades de salud mental y al desarrollo de políticas de justicia penal. Ferguson mencionó que la prevalencia de TBI entre reclusos masculinos y femeninos fue del 65% y 72%, respectivamente. Entonces la prevalencia de TBI en las reclusas fue mayor en comparación con la prevalencia de TBI en los compañeros varones (Ferguson, et al., 2012), en la tabla 4 se puede observar algunas investigaciones realizadas en mujeres con TBI.

Tabla 4. Investigaciones realizadas en mujeres en prisión con TBI.

Autor/es	País	Titulo	Hallazgo clave con respecto a TBI en la población femenina
Nguyen, et al., 2021	Estados Unidos	<i>“An Injustice to the Justice-Involved: A Brief Report on the Impact of Traumatic Brain Injury on Incarcerated Mother”.</i>	Mostraron problemas de salud y en el caso la TBI no solo afecta a ellas, también impacta en los fetos de mujeres embarazadas.
O’Sullivan, et al., 2020.	Reino Unido	<i>“Characteristics and neuropsychological impact of traumatic brain injury in female prisoners”.</i>	Mostraron los factores psicosociales que pueden contribuir a tasas más altas de delitos violentos y encarcelamiento.
Woolhouse, et al., 2018.	Nueva Zelanda	<i>“Women in Prison With Traumatic Brain Injury: Prevalence, Mechanism, and Impact on Mental Health”.</i>	Mostraron problemas de salud mental, entre los que destacan: depresión, ansiedad y estrés.

Wall, et al.,2018.	Estados Unidos	<i>“Mechanisms of traumatic brain injury in a population involved in Justice”.</i>	Mostraron la asociación entre TBI con enfermedades físicas y mayores tiempos de encarcelamiento.
Durant, et al., 2017.	Francia	<i>“Traumatic brain injury among female offenders in a prison population: results of the FleuryTBI study”.</i>	Mostraron problemas con el consumo de alcohol y ataques epilépticos.
Moore, et al.,2014.	Australia	<i>“Traumatic brain injury, mental health, substance use, and offending among incarcerated young people”.</i>	Mostrar las secuelas neurológicas (dolores de cabeza, pérdida de memoria, etc.).
Ferguson, et al.,2012.	Carolina del Sur	<i>“Prevalence of traumatic brain injury among prisoners in South Carolina”.</i>	Mostraron cambios de humor.
Diamond, et al.,2007.	Estados Unidos	<i>“Screening for traumatic brain injury in an offender sample: a first look at the reliability and validity of the Traumatic Brain Injury Questionnaire”.</i>	Mostraron un aumento de comportamientos violentos.
Brewer-Smyth, et al. 2004.	Estados Unidos	<i>“Childhood sexual abuse by a family member, salivary cortisol, and homicidal behavior of female prison inmates”.</i>	Mostraron un aumento de comportamientos violentos, incluido el homicidio.
Colantonio, et al., 2014.	Canadá	<i>“Traumatic brain injury and early life experiences among men and women in a prison population”.</i>	Mostraron mayor prevalencia de abuso de sustancias y consumo de alcohol.

Nota: Elaboración propia.

Otros autores como Colantonio (2014) mencionó que las mujeres encarceladas con antecedentes de TBI tenían más probabilidades de haber sufrido una TBI antes de su primer delito en comparación con los hombres en prisión (54,3 % frente a 31,7 %). A su vez las mujeres son más propensas a sufrir lesiones por agresión o violencia en las relaciones interpersonales. Sin embargo, la incidencia está aumentando en las mujeres a medida que aumenta su participación en combates militares, deportes y otras actividades de alto riesgo asociadas con TBI (Amara, et al., 2014).

La TBI puede afectar a mujeres en edad reproductiva; el estrés de la lesión cerebral traumática puede provocar a supresión del eje hipotálamo-pituitario-ovárico central. Un creciente cuerpo de evidencia indica que las hormonas pueden desempeñar

un papel en la susceptibilidad a las lesiones, así como en la recuperación (Wright, et al., 2014).

Las mujeres pueden ser más susceptibles a las secuelas de TBI. Según Ferguson (2012), en comparación con el 38 % de los reclusos varones, el 56 % de las reclusas reportaron síntomas cognitivos, psicológicos y físicos relacionados con la TBI. En un metaanálisis, Farace y Alves (2000), compararon hombres y mujeres con TBI, descubrieron que a las mujeres presentaban mayores consecuencias a comparación de los hombres en el 85% de las variables de resultado, entre ellas resultaron afectadas en la memoria, la concentración, la ansiedad, la depresión e inclusive la muerte. En el caso de Wall y colaboradores (2018), comentan que la TBI y sus consecuencias se relacionan significativamente con diagnósticos de salud mental, antecedentes de uso de sustancias, intento de suicidio, déficits neuropsicológicos y condena por delitos violentos.

Otros autores informaron que las mujeres con antecedentes de TBI tenían un mayor riesgo de abuso de sustancias y problemas de salud mental. Así mismo, los antecedentes de TBI se asociaron con un mayor riesgo de cometer delitos, actos violentos y criminalidad (Shiroma, et al., 2010) y el riesgo aumentó con múltiples lesiones de TBI (van Vliet-Ruissen, et al., 2014). Así mismo, se demostró que sufrir una TBI en la infancia aumenta la posibilidad de encarcelamiento en la edad adulta (Schofield, et al., 2006).

Teniendo en cuenta que las mujeres pueden ser encarceladas mucho después de sufrir una TBI, es particularmente importante ser consciente de los efectos a largo plazo, pues es posible que tenga un impacto negativo en la capacidad para participar en programas y para autogestionar su comportamiento de manera adecuada dentro de un entorno penitenciario, ya que pueden mostrar deficiencias en varios dominios, incluido el procesamiento de emociones, autocontrol, impulsividad, cociente intelectual y agresión (Levin & Hanten, 2005).

#### **4. CONCLUSIÓN:**

Los datos expuestos en el presente artículo recalcan claramente la necesidad de abordar las lesiones cerebrales en poblaciones penitenciarias y el desarrollo de estrategias para la detección y el manejo efectivos de TBI en mujeres. Esto incluye la posibilidad de una educación integral del personal que trabaja en el sistema penitenciario y sistema de justicia que les permita establecer la prevalencia, severidad, recurrencia y secuelas de lesiones, que permita crear programas de evaluación y apoyo con un enfoque neurocriminológico, ya que compromete funciones neurológicas importantes para la autorregulación y el comportamiento social; así como el riesgo de trastornos del comportamiento y morbilidad psiquiátrica. La presencia de estos rasgos

y comportamientos puede aumentar la probabilidad de que una persona se vea involucrada con el sistema justicia. —Se trata de problema real, pero no insuperable, por ello ahora deber ser un tema del cual el sistema de justicia tiene que hablar—.

## 5. BIBLIOGRAFÍA:

- Amara, J., Iverson, K. M., Kregel, M., Pogoda, T. K., & Hendricks, A. (2014). Anticipating the traumatic brain injury-related health care needs of women veterans after the Department of Defense change in combat assignment policy. *Women's health issues : official publication of the Jacobs Institute of Women's Health*, 24(2), e171–e176. <https://doi.org/10.1016/j.whi.2013.12.004>
- Brewer-Smyth, K., Burgess, A. W., & Shults, J. (2004). Physical and sexual abuse, salivary cortisol, and neurologic correlates of violent criminal behavior in female prison inmates. *Biological Psychiatry*, 55(1), 21-31.
- Colantonio, A., Kim, H., Allen, S., Asbridge, M., Petgrave, J., y Brochu, S. (2014). Traumatic brain injury and early life experiences among men and women in a prison population. *Journal of Correctional Health Care*, 20, 271-279.
- Corrigan, J., y Bogner, J. (2007). Detection and identification of TBI. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 22(6), 315-317.
- Diamond, P. M., Harzke, A. J., Magaletta, P. R., Cummins, A. G., & Frankowski, R. (2007). Screening for traumatic brain injury in an offender sample: a first look at the reliability and validity of the Traumatic Brain Injury Questionnaire. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 22(6), 330-338.
- Farace, E., y Alves, M. (2000). Do women fare worse: A metaanalysis of gender differences in traumatic brain injury outcome. *J Neurosurg*, 93, 539–545.
- Farrer, T. J., & Hedges, D. W. (2011). Prevalence of traumatic brain injury in incarcerated groups compared to the general population: a meta-analysis. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 35(2), 390–394. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2011.01.007>
- Ferguson, P., Pickelsimer, E., Corrigan, J., Bogner, J., y Wald, M. (2012). Prevalence of traumatic brain injury among prisoners in South Carolina. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 27(3), 11-20.
- Frost, R. B., Farrer, T. J., Primosch, M., & Hedges, D. W. (2013). Prevalence of traumatic brain injury in the general adult population: a meta-analysis. *Neuroepidemiology*, 40(3), 154–159. <https://doi.org/10.1159/000343275>
- Jain, S., y Iverson, M. (2021). *Glasgow Coma Scale*. StatPearls Publishing.

- Kumar S., Deepak, K., Meenakshi, R. Khadga, Sharma, S. Singh, S. (2019). Mitochondrial dysfunctioning and neuroinflammation: Recent highlights on the possible mechanisms involved in Traumatic Brain Injury. *Neuroscience Letters*, (), [134347–. doi:10.1016/j.neulet.2019.134347](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2019.134347)
- Levin, H. S., & Hanten, G. (2005). Executive functions after traumatic brain injury in children. *Pediatric neurology*, *33*(2), 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2005.02.002>
- Maas, A., Menon, D., Adelson, P., Andelic, N., Bell, M., Belli, A., y otros. (2017). Traumatic brain injury: integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *The Lancet. Neurology*, *16*(12), 987–1048.
- Marion D. W. (2006). Evidenced-based guidelines for traumatic brain injuries. *Progress in neurological surgery*, *19*, 171–196. <https://doi.org/10.1159/00009519>
- Martí, J. M., Prieto, E., López, J., Arbizu, J. (2010). Neuroimagen: fun-damentos técnicos y prácticos. *Revista especial médica nuclear*, *29*(4), 189-210.
- McAllister, T. (2011). Neurobiological consequences of traumatic brain injury. *Dialogues in clinical neuroscience*, *13*(3), 287–300.
- Mollayeva, T., & Colantonio, A. (2017). Gender, sex, and traumatic brain injury: transformative science to optimize the patient. *Health Care Quarterly*, *20*(1), 6-9.
- Moore, E., Indig, D., & Haysom, L. (2014). Traumatic brain injury, mental health, substance use, and offending among incarcerated young people. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *29*(3), 239-247.
- Moya, L. (2015). *Neurocriminología: psicobiología de la violencia*. Madrid: Pirámide.
- Murray, C., y Lopez, A. (1997). Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* *349*, 1498–1504.
- Nguyen, M., Mead, J., & St Ivany, A. (2022). An Injustice to the Justice-Involved: A Brief Report on the Impact of Traumatic Brain Injury on Incarcerated Mothers. *Journal of forensic nursing*, *18*(3), E18–E25.
- Ranganathan, P., Kumar, R. G., Davis, K., McCullough, E. H., Berga, S. L., & Wagner, A. K. (2016). Longitudinal sex and stress hormone profiles among reproductive age and post-menopausal women after severe TBI: A case series analysis. *Brain injury*, *30*(4), 452–461. <https://doi.org/10.3109/02699052.2016.1144081>
- Schaap, G., Lammers, S., & de Vogel, V. (2009). Risk assessment in female forensic psychiatric patients: a quasi-prospective study into the validity of the HCR-20 and PCL-R. *Journal of Forensic Psychiatry & Psychology*, *20*(3), 354-365.

- Shiroma, E., Ferguson, P., y Pickelsimer, E. (2010). Prevalence of traumatic brain injury in an offender population: a meta-analysis. *Journal of Head Injury Rehabilitation*, 27(3), 1-10.
- Schofield, P. W., Butler, T. G., Hollis, S. J., Smith, N. E., Lee, S. J., & Kelso, W. M. (2006). Traumatic brain injury among Australian prisoners: rates, recurrence and sequelae. *Brain injury*, 20(5), 499–506.
- van Vliet-Ruissen, C., McKinlay, A., y Taylor, A. (2014). Adult functioning of mothers with traumatic brain injury at high risk of child abuse: a pilot study. *NeuroRehabilitation*, 34(2), 37–380.
- Walmsley, R. (2017). *World female imprisonment list, 4a ed. World Prison Brief*. Institute for Criminal Policy Research y Birbeck University of Londo.
- Wall, K., Gorgens, K., Yeo, J., & Alexander, C. (2016). *Mechanisms of traumatic brain injury in a population involved in Justice*. Poster presented at the annual meeting of Division 18: Psychologists in Public Service, of the American Association of Psychology, Denver, CO.
- Williams, H. (2012). *Repairing Shattered Lives: Brain Injury and Its Implications for Criminal Justice*. Centre for Clinical Neuropsychology Research, University of Exeter.
- Woolhouse, R., McKinlay, A., & Grace, R. C. (2018). Women in Prison With Injury: Prevalence, Mechanism, and Impact on Mental Health. *International journal of offender therapy and comparative criminology*, 62(10), 3135–3150.
- Wright, D. W., Espinoza, T. R., Merck, L. H., Ratcliff, J. J., Backster, A., & Stein, D. G. (2014). Gender differences in neurological emergencies part II: a consensus summary and research agenda on traumatic brain injury. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 21(12), 1414–1420. <https://doi.org/10.1111/acem.12532>