

Menos violencia, más aprendizaje

Un análisis neurocientífico de jóvenes
en Honduras

María Loreto Biehl
Raquel Fernandez
Hazel Elizondo Barboza

Sector Social-División de
Educación

NOTA TÉCNICA N°
TN-02118

Menos violencia, más aprendizaje

Un análisis neurocientífico de jóvenes en Honduras

María Loreto Biehl
Raquel Fernandez
Hazel Elizondo Barboza

Febrero 2021

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Biehl, María Loreto.

Menos violencia, más aprendizaje: un análisis neurocientífico de jóvenes en
Honduras / María Loreto Biehl, Raquel Fernández, Hazel Elizondo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2118)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Cognition in adolescence-Honduras. 2. Youth and violence-Honduras. 3. Cognitive neuroscience-Honduras. 4. Learning-Physiological aspects-Honduras. I. Fernández, Raquel. II. Elizondo, Hazel. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. IV. Título. V. Serie.

IDB-TN-2118

Códigos JEL: I20, I21, I24, I25, I28, J24, O15, O54

Palabras claves: BID, Honduras, Neurociencia, Educación, Violencia escolar, Cerebro, Adolescentes, Estrés, Salud emocional, Deserción, Recomendaciones de política

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



MENOS VIOLENCIA, MÁS APRENDIZAJE:

UN ANÁLISIS NEUROCIENTÍFICO DE JÓVENES EN HONDURAS



María Loreto Biehl

Raquel Fernández-Coto

Hazel Elizondo Barboza

RESUMEN

La violencia en Latinoamérica forma parte de la cotidianeidad de muchos jóvenes en edad de asistir a la secundaria. Además del efecto que esto acarrea en su rendimiento y asistencia escolar, resulta de interés conocer los efectos a nivel cerebral y las implicaciones que esto puede generar en sus funciones cognitivas. Honduras se perfila como uno de los países con los mayores índices de violencia y criminalidad no solamente a nivel Latinoamericano sino también a nivel mundial. Enmarcado en el contexto anterior, el presente documento presenta los principales hallazgos del estudio neurocientífico *El Cerebro Adolescente Expuesto a la Violencia Escolar* (2019), realizado por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, específicamente por el Grupo de Investigación de Neurociencias Aplicadas de la Universidad, en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo.

Dicho estudio incluyó 117 estudiantes de edades entre 14 y 17 años de tres centros educativos de secundaria. Los resultados arrojan que efectivamente aquellos estudiantes con exposición más alta a la violencia producen en promedio más cortisol, conocida como la hormona del estrés, que aquellos expuestos a un nivel de violencia bajo. Aunado a lo anterior, se generó evidencia de que la alta exposición a la violencia genera hiperconectividad en las redes neuronales del cerebro, lo que repercute en el desempeño de funciones cognitivas relevantes como son la memoria, la percepción y la atención. Por último, en el área de aprendizaje, los estudiantes con mayor exposición a la violencia obtuvieron resultados más bajos en pruebas estandarizadas de español y matemática, al compararse con aquellos estudiantes con niveles más bajos de exposición a la violencia.



[Ver video
del proyecto](#)



INTRODUCCIÓN

LA VIOLENCIA EN HONDURAS Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE

La violencia y la inseguridad son una constante en la vida de muchos jóvenes de Latinoamérica y el Caribe. Honduras no se escapa de esta realidad, siendo uno de los países más violentos de la región. En el año 2011 alcanzó una tasa de 86.5 homicidios por cada 100 mil habitantes y si bien para el año 2019 esta se redujo a 44.7, (UNAH, 2020), aún está por encima del promedio mundial de 6 por cada 100 mil habitantes.

Esta violencia ha permeado los centros educativos, llevando a que, en muchos casos, dejen de ser un lugar seguro para los jóvenes. La violencia escolar es definida por la Organización Mundial para la Salud (OMS), como el “uso deliberado de la fuerza física o el poder, ya sea en grado de amenaza o efectivo, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones” (WHO, 1996) con la particularidad de que sucede en centros educativos. Sus perpetradores y víctimas pueden ser estudiantes, docentes, personal administrativo, de servicio o familiares de los alumnos. Tanto la intimidación, la coacción, el acoso escolar, los robos, y el uso de armas, así como la venta de drogas, son considerados violencia en centros educativos.

Datos del primer estudio internacional sobre acoso escolar muestran que, de los diez lugares más violentos en la región, Honduras ocupa el sexto lugar (Bullying sin Fronteras, 2018¹), después de países como México, Brasil, Guatemala, República Dominicana y Costa Rica. Así también, UNICEF (2018) determinó que un 45% de los estudiantes hondureños entre 12 y 15 años han sufrido acoso y violencia más de una vez en su escuela.

Muchos centros educativos en Honduras, por lo tanto, están caracterizados por la violencia escolar. Los golpes, peleas, conductas riesgosas, acoso, y la presencia de maras² dentro y fuera de los centros educativos son situaciones cotidianas. Lo anterior constituye un ambiente escolar que no es propicio para el aprendizaje debido a que alumnos, docentes y directivos se sienten bajo amenaza, con miedo e inseguridad en el ambiente escolar.

¹ https://bulliyingsinfronteras.blogspot.com/2018/10/estadisticas-mundiales-de-bullying_29.html

² Las “maras” se refieren a grupos de jóvenes organizados en pandillas.

RECUADRO 1

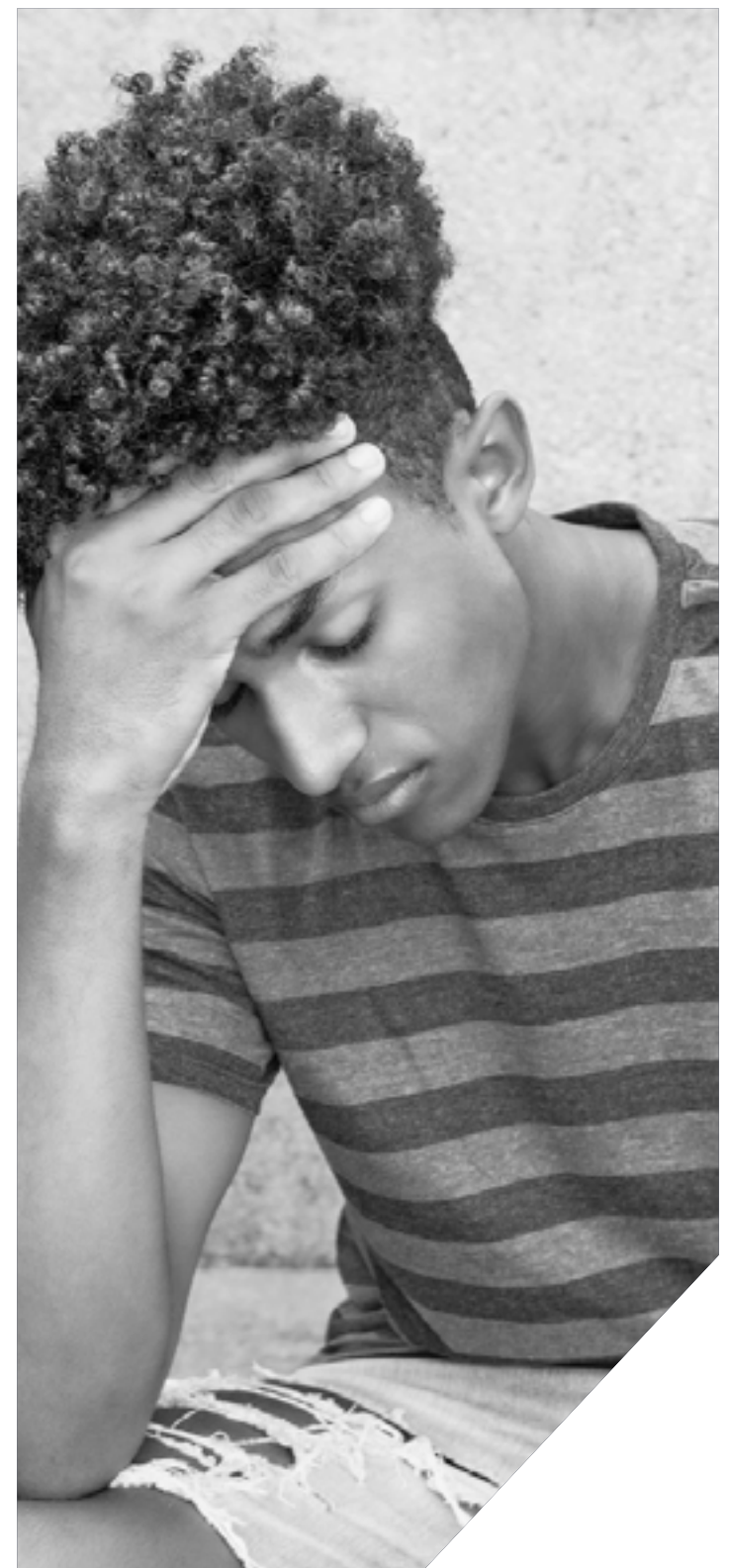
Algunos datos sobre la violencia escolar en Honduras³

- 11% de los estudiantes reportó la presencia de delincuentes o pandilleros una vez o más durante el año escolar y 19% en el entorno.
- 10% de los jóvenes observaron la venta de drogas, una vez o más, en las cercanías y el 6% dentro del centro educativo.
- 5% observaron armas de fuego, el 12% armas blancas como cuchillos/ navajas en el centro educativo.
- 15% reportó que la policía o fuerzas armadas tuvieron que intervenir una vez o más.
- 1 de cada 5 alumnos fue víctima de violencia caminando a la escuela o regresando a su casa. 27% no se siente seguro en el vecindario escolar. 1 de 3 estudiantes fue víctima de acoso escolar.

Fuente: Steenwyk & Moncada, 2018.

Varias investigaciones han analizado las consecuencias de la exposición a la violencia, y del estrés generado por la misma, en la capacidad de aprendizaje de los estudiantes. Un estudio llevado a cabo en Brasil demostró que, en promedio, los estudiantes que asistieron a escuelas más violentas se desempeñaron peor en un examen centralizado del Ministerio de Educación de Brasil, aun controlando por características de las escuelas, clases, maestros y estudiantes. Por otra parte, este mismo estudio demostró que la violencia escolar afecta más a los estudiantes de menor desempeño (Firpo & Severnini, 2010). Para Honduras en particular, Treviño y sus colaboradores (2016) reportan en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), que por cada punto que aumenta el índice de violencia en el entorno del centro educativo, los resultados de los estudiantes en las pruebas se reducen entre 8 y 27 puntos en tercer grado y entre 8 y 38 puntos en sexto.

Más allá de medir el impacto de la violencia en el aprendizaje, mediante el análisis de los resultados de pruebas estandarizadas entre estudiantes que han estado expuestos a la violencia y aquellos que no lo han estado, algunas investigaciones



³ Estos datos pueden estar subestimados debido al temor a la denuncia, a pesar de ser un instrumento anónimo.

también han medido el impacto de la violencia en las funciones cognitivas de las víctimas. Existen algunos estudios que evidencian alteraciones en el cerebro en casos de exposición a la violencia comunitaria (Saxbe y otros, 2018), así como los impactos negativos del estrés postraumático causado por el maltrato físico y/o emocional en la capacidad cognitiva de los niños (Beers & Bellis, 2002). Durante los últimos años, la neurociencia (ver el recuadro 2) ha ganado terreno en explorar la relación entre la violencia y su impacto en las funciones cognitivas. Sin embargo, de acuerdo con el mejor conocimiento de los autores, hasta el momento existe un vacío de información relacionada con los efectos de la exposición a la *violencia escolar sobre el cerebro adolescente*.

RECUADRO 2

La neurociencia y el cerebro adolescente

La neurociencia se refiere a un conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso y que intenta entender la base biológica del aprendizaje, la memoria, la conducta, y la percepción. Siendo el cerebro el principal órgano del sistema nervioso central, su estudio, a través del uso de la tecnología, se ha convertido en una ventana a los procesos cognitivos del ser humano y a cómo estos pueden ser alterados mediante diferentes factores externos.

El cerebro adolescente (de los jóvenes entre los 12 y 18 años) es un cerebro en transformación que experimenta cambios en sus niveles de conectividad neuronal, es decir en el número y calidad de conexiones que se forman entre sus neuronas. También es uno que se somete a cambios estructurales, desarrollando primordialmente sus zonas prefrontales, las cuales son responsables de funciones cognitivas como el control de los impulsos, las habilidades de planificación, la regulación de la conducta y otras funciones avanzadas (Casey et al., 2005; Blakemore y Choudhury, 2006; Spear, 2013). Por esta razón, los adolescentes tienden a tener habilidades de auto-regulación menos maduras que los llevan a tomar riesgos (Albert y Steinberg, 2011) y tienen una mayor probabilidad de elegir recompensas inmediatas pequeñas en lugar de recompensas mayores en el futuro (Steinberg et al., 2009).

La adolescencia, por lo tanto, es una verdadera ventana de oportunidad para influenciar el desarrollo cognitivo del ser humano, ya que permite sentar las bases para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Fuente: Elaboración propia



EL CEREBRO ADOLESCENTE EXPUESTO A LA VIOLENCIA ESCOLAR

El estudio *El Cerebro Adolescente Expuesto a la Violencia Escolar*, realizado por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras⁴, con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, es pionero al explorar de manera integral cuatro preguntas principales que buscan mejorar el entendimiento sobre la relación entre la violencia escolar y sus impactos en los adolescentes. Es el primer estudio de su tipo que intenta utilizar la neurociencia como herramienta para explorar los efectos de la violencia escolar en el cerebro adolescente y en su capacidad de aprendizaje. Específicamente, el estudio intenta responder las siguientes preguntas, haciendo uso de una metodología cuantitativa, de tipo correlacional, descriptiva, con diseño de casos y controles:

- 1 ¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y la fisiología de los estudiantes, particularmente en la producción de cortisol?
- 2 ¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y la estructura misma del cerebro adolescente?
- 3 ¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y las funciones cognitivas de los adolescentes (atención, memoria y funciones ejecutivas)?
- 4 ¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y el aprendizaje de los estudiantes?

⁴ El estudio fue realizado por los autores: Moncada, German., López, Virna.; Medina, Marco., Irias, María., Varela, Erick., Madrid, Blanca., Bonilla, Daniela., Cruz, Isabel., & Cortés, Jesús.

Para responder a estas preguntas el estudio incluyó 4 áreas de análisis o componentes; a saber:

- 1 Medición de los niveles de cortisol en los jóvenes como indicador de estrés, por medio de muestras de cabello.
- 2 Análisis de imágenes estructurales y funcionales del cerebro, incluyendo análisis de conectividad neuronal por medio de neuroimágenes.
- 3 Análisis de las funciones cognitivas de los jóvenes por medio de pruebas neuropsicológicas.
- 4 Análisis de los resultados de aprendizaje de los jóvenes en español y matemáticas, por medio de pruebas de rendimiento académico.

MUESTRA

Para realizar esta investigación, se seleccionaron centros educativos públicos de Tegucigalpa clasificados en un estudio previo⁵ según su nivel de exposición a la violencia.

En total se incluyeron tres centros educativos, de los cuales dos se clasifican como de “alta exposición a la violencia” (AEV) y otro como de “baja exposición a la violencia” (BEV)⁶. Dentro de estos centros, la población objeto de estudio fueron adolescentes entre 14 y 17 años, quienes totalizaron 171 personas. Este total de estudiantes fue sometido a una evaluación médica general en la que se tomaron datos relacionados con el peso, altura, índice de masa corporal, presión sanguínea y datos generales de salud. Posteriormente, se les pidió contestar el cuestionario “Datos Socioeconómicos”, el cual consulta aspectos generales sobre el contexto familiar y los activos del hogar, con el fin de determinar algunas características de su condición económica. La primera evaluación permitió identificar el cumplimiento de los criterios de inclusión en el estudio, es decir, jóvenes sanos, sin enfermedad física o mental diagnosticada y no claustrofóbicos. La segunda ayudó a determinar algunas características de su condición económica.



Como resultado de las evaluaciones anteriores, se seleccionaron 117 jóvenes para participar en los Componentes 1 y 2 del estudio. A todos ellos se les solicitó un consentimiento informado para menores de edad que debía ser firmado por los padres o responsables y un asentimiento informado que debía ser firmado por los jóvenes. Por su parte, para los Componentes 3 y 4, se logró una muestra de 47 estudiantes. Sin embargo, se trabajó con resultados de 40 de ellos debido a que se debieron eliminar 7 por presentar condiciones que podían afectar los resultados del estudio.

La muestra final que participó del estudio estuvo compuesta, entonces, de la siguiente manera:

⁵ Estudio de Clima Escolar, BID, 2016.

⁶ Los indicadores de violencia se presentan con más frecuencia en centros educativos que se califican con AEV que aquellos con BEV, según lo reportado por estudiantes, docentes, directores y padres de familia. Los eventos violentos más frecuentes son los relacionados con la actividad pandilleril dentro y fuera del centro, los homicidios, el ciberbullying y peleas recurrentes.

TABLA 1

Cantidad de jóvenes seleccionados en cada etapa según sexo y exposición a la violencia

	AEV		BEV		TOTAL	
	F	M	F	M	F	M
Selección de participantes	44	64	35	28	79	92
Componentes 1 y 2	26	38	31	22	57	60
Componentes 3 y 4	12	13	14	8	26	21

[**BEV**=baja exposición a la violencia | **AEV**=Alta exposición a la violencia | **F**=Femenino - **M**=Masculino]

Fuente: Elaboración propia

De forma adicional se aplicó una batería de pruebas para determinar el nivel de victimización general de los jóvenes, reconociendo que la violencia es un fenómeno al que están expuestos dentro y fuera del centro escolar. Los datos de victimización se utilizan como variable en los cuatro componentes del estudio y sus resultados se resumen en el recuadro 3.

RECUADRO 3

Victimización de los estudiantes

La violencia escolar está produciendo victimización, pero también lo hace la violencia familiar y la comunitaria, lo cual conlleva a acentuar la exposición a múltiples tipos de violencia. Según los resultados del estudio:

- 95.7% de los adolescentes de la muestra investigada han sufrido algún tipo de victimización en el último año.
- Todas las formas de victimización ocurren con mayor frecuencia en los centros escolares con AEV, pero los de BEV también presentan niveles de victimización.
- 56.6% de los adolescentes han sufrido dos o más tipos de victimización, los cuales caen en la categoría de *polivictimización*, entre ellos el abuso físico, el hostigamiento, la violencia familiar, la victimización sexual o la exposición a la violencia comunitaria.
- Solo un 4% refiere no ser víctima de ningún tipo de violencia.

Fuente: elaboración propia con base en Moncada et al (2019)



1

¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y la fisiología de los estudiantes?



Es ampliamente conocido que la exposición a la violencia produce estrés y que una exposición continua a la violencia produce estrés tóxico. El estrés se define como la percepción de una dificultad o incapacidad para dominar ciertas demandas, lo cual conlleva una activación fisiológica y conductual característica, equiparándose a cualquier situación que desborde los recursos de un individuo, como ocurre con la ansiedad, las preocupaciones, la irritabilidad, etc. (Aguilar y otros, 2014). Hay un cierto tipo de estrés que puede ser visto positivamente: el estrés agudo que ocurre cuando el cuerpo reacciona frente a un estímulo momentáneo o inesperado, con una respuesta moderada y de corta duración. Este tipo de estrés es una parte normal de la vida por lo que experimentarlo y aprender a manejarlo es una característica esencial del desarrollo saludable. El estrés tóxico, en cambio, se refiere a la activación fuerte, frecuente o prolongada del sistema de control del estrés del cuerpo. Los eventos estresantes que son crónicos, incontrolables y/o experimentados sin que los niños tengan acceso al apoyo de adultos afectuosos tienden a provocar este tipo de estrés.

Los estudios indican que el estrés tóxico puede tener un impacto adverso en la arquitectura del cerebro. En situaciones extremas, como en casos de abuso grave y crónico especialmente durante los períodos tempranos y sensibles del desarrollo cerebral, se pueden producir más conexiones neuronales en las regiones del cerebro involucradas en el miedo, la ansiedad y las respuestas impulsivas. Por el contrario, en las regiones dedicadas al razonamiento, la planificación y el control del comportamiento se pueden producir menos conexiones neuronales. La exposición extrema al estrés tóxico puede cambiar el sistema de estrés para que responda a umbrales más bajos, a eventos que podrían no ser estresantes para otros y, por lo tanto, el sistema de respuesta al estrés se activa con más frecuencia y por períodos más largos de lo necesario.

Para los jóvenes en particular, se sabe que la adolescencia en si misma es un período estresante debido a cambios en el desarrollo físico y cognitivo, así como a los cambios hormonales relacionados con el desarrollo de la sexualidad. Para los jóvenes en entornos escolares con alta exposición a violencia, la generación de estrés resulta aún peor, ya que un estudiante bajo la amenaza de violencia puede verse afectado por la activación excesiva o prolongada de los sistemas de respuesta al estrés con repercusiones dañinas para el aprendizaje, el comportamiento y la salud a lo largo de la vida (National Scientific Council on the Developing Child, 2005/2014).

La medición del cortisol ha sido ampliamente utilizada para aproximar la correlación de estrés en el cuerpo humano. El recuadro 3 incluye información más detallada de esta medida fisiológica del estrés. Numerosos estudios han utilizado la medición de la Concentración de Cortisol en Cabello (CCC) para calcular dicha correlación. La CCC ha sido utilizada para medir el estrés en diferentes ambientes o situaciones, como es el caso del estrés causado por guerras, estatus socioeconómico, y enfermedades psiquiátricas.

RECUADRO 3

El cortisol como medida fisiológica del estrés

El cortisol, también conocido como la hormona del estrés, ha sido utilizado como indicador biológico para medir los impactos del estrés en el cuerpo humano. Usualmente se miden los niveles de cortisol en sangre, orina, heces y saliva. Sin embargo, los datos obtenidos por estas muestras proporcionan información del momento o de las últimas 24 horas. La necesidad de tener información en un lapso mayor ha llevado a la búsqueda de una medida confiable de la concentración de cortisol. Es así como surge la medición de cortisol en cabello. El paso de cortisol al cabello ocurre por difusión desde la sangre durante la formación del tallo de este, y dado que el pelo crece a razón de un centímetro por mes, la determinación del cortisol en este medio representa la exposición de los tejidos a esta hormona durante semanas y meses (Maidana, Bruno, & Mesch, 2013).

El uso del cabello humano para detectar la presencia de glucocorticoides sintéticos está bien documentado y su validez ha sido demostrada en varios estudios (Kirschbaum, Tietze, Skoluda, & Dettenborn, 2009). La propuesta de estudio de cortisol en cabello fue hecha por Davenport en el 2006 como resultado de sus estudios en macacos; desde entonces, muchos estudios se han realizado con análisis masivos de la concentración de cortisol en cabello en situaciones estresantes, entre ellos la medición de estrés antes, durante y después de la guerra en Libia (Etwel, Russell, Rieder, Uum, & Koren, 2014); el análisis del estrés asociado al estatus socioeconómico en los niños (Vliegenthart & Noppe, 2016); la relación entre el cortisol, el estrés y la enfermedad psiquiátrica (Vives, y otros, 2015); y el estudio del nivel de estrés en jóvenes griegos adultos que viven en ambientes sociales estresantes (Faresjö, y otros, 2013), para mencionar algunos.

Los autores han llegado a la conclusión de que los niveles de cortisol medidos en los primeros seis centímetros de cabello (partiendo del cuero cabelludo) pueden ser utilizados de forma confiable para estimar la producción de cortisol en un período de hasta 6 meses. Puesto que la activación constante del mecanismo del estrés, a lo que hemos llamado estrés crónico, puede generar un desbalance bioquímico y deterioro en diferentes sistemas y estructuras del cuerpo (García, Hernández, Ramírez, & Bernal, 2016), la Concentración de Cortisol en Cabello (CCC) se convierte en un marcador útil para explorar la exposición a agentes estresantes.

Fuente: elaboración propia

En general, el estudio encontró que el promedio de CCC en los jóvenes estudiados se encuentra dentro de los valores normales y que la mayor puntuación se observa en el tercer mes, así como la mayor variabilidad entre los valores mínimos y máximos. A pesar de encontrarse un nivel promedio considerado en el rango de lo normal (para adolescentes están en el rango de 1.4 – 6.9 pg/mg (Binz,2018)), se evidencia que un 30% de los jóvenes estudiados tienen concentraciones de cortisol elevadas (hipercortisolemia) superiores a 6.9 pg/mg, y por lo tanto pueden ser considerados como jóvenes con estrés crónico (ver tabla 2 y gráfico 1).

TABLA 2

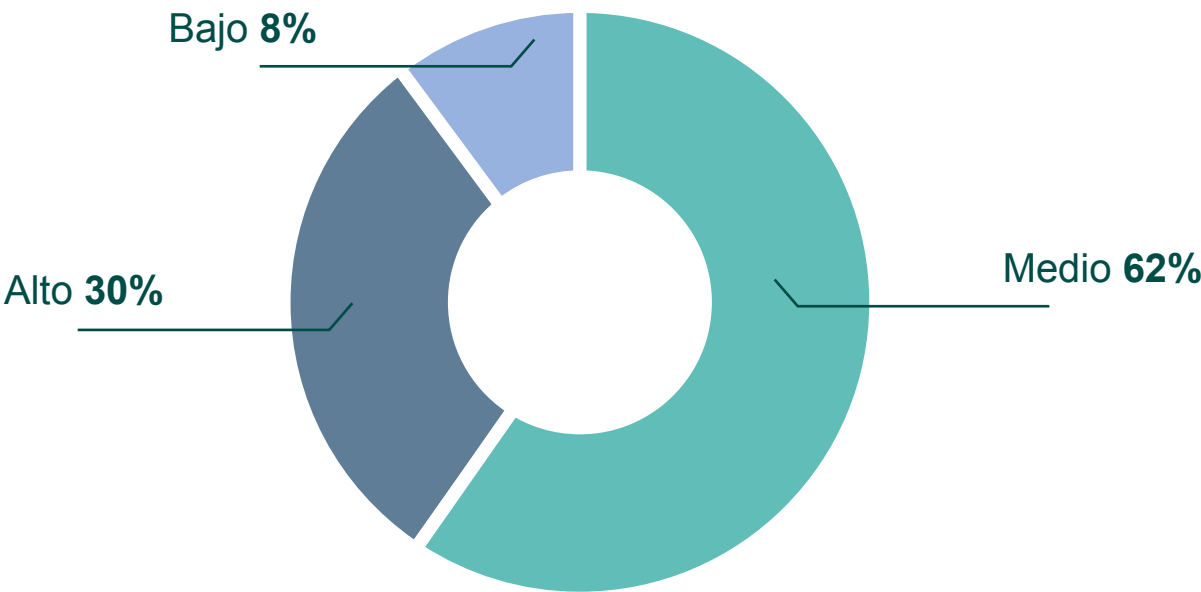
Concentración de cortisol en cabello (CCC) pg/mg

Nivel de cortisol	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Mes 1	46	1.33	16.46	5.54	3.62
Mes 2	46	0.30	21.25	5.66	4.51
Mes 3	46	0.60	34.23	5.69	6.08
Promedio de los tres meses	46	1.10	20.94	5.56	4.30

Fuente: Moncada et al (2019)

GRÁFICO 1

Proporción de adolescentes según concentración de cortisol en cabello (CCC)

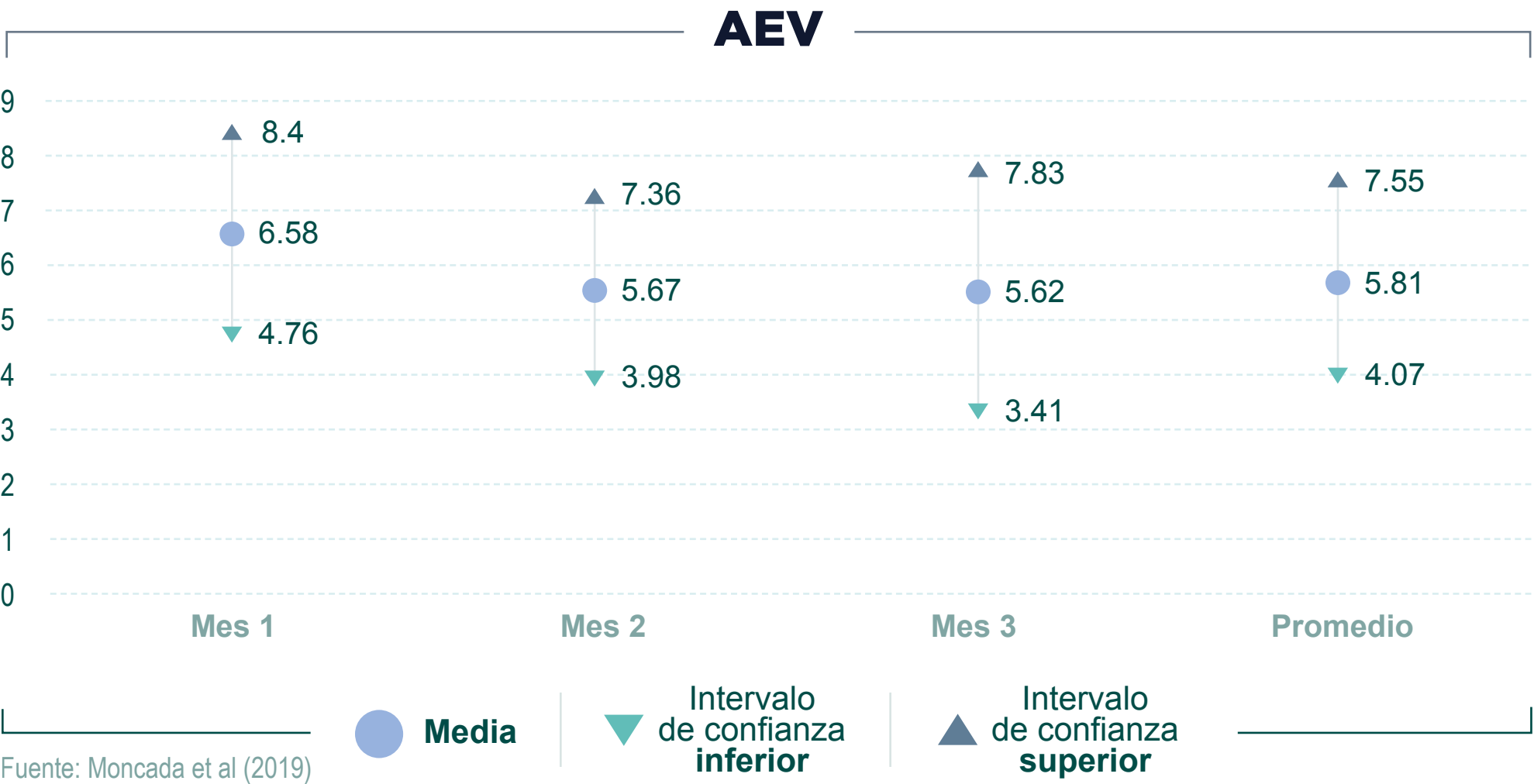
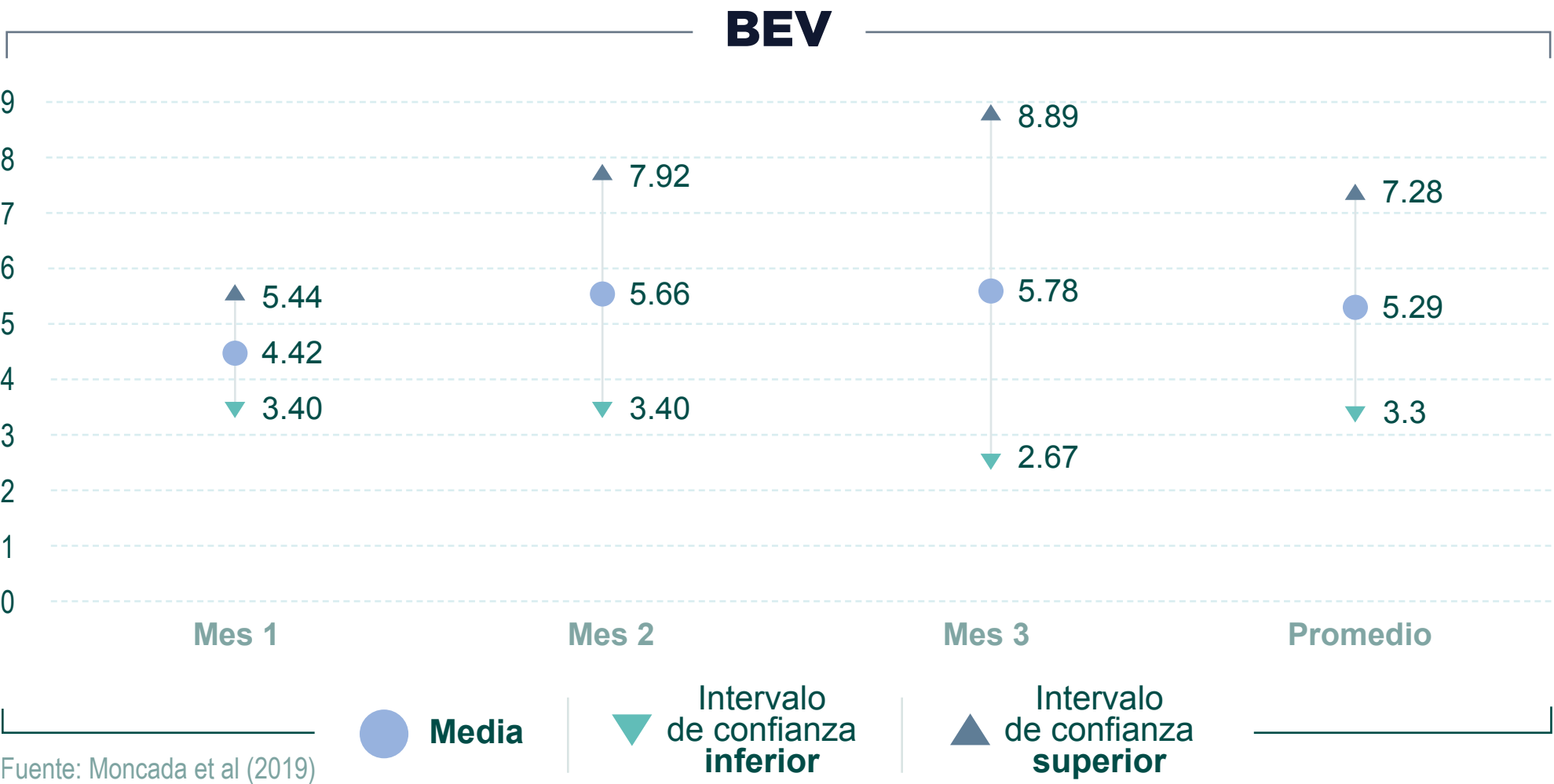


Fuente: Moncada et al (2019)

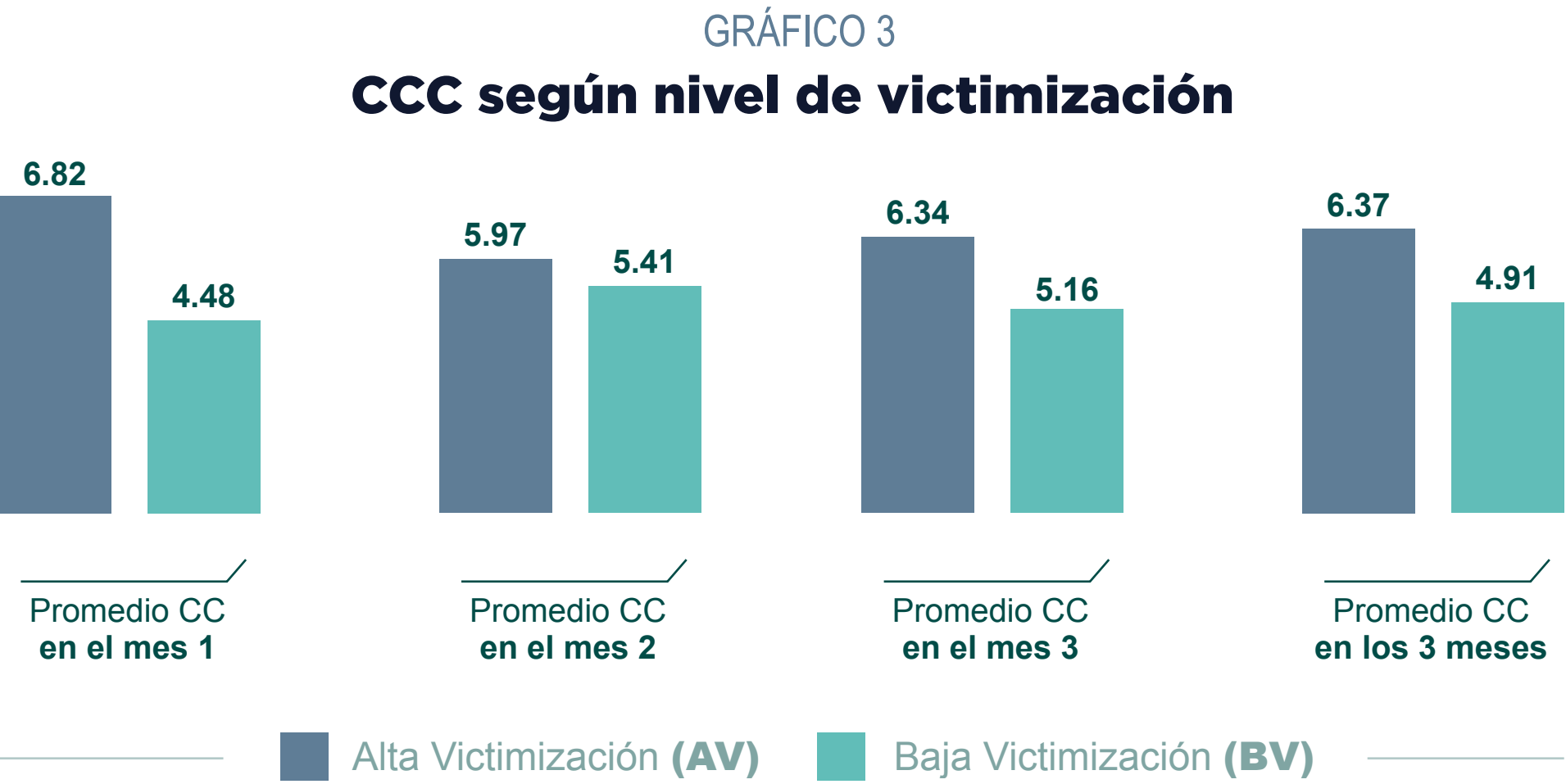
Por otra parte, en esta investigación se partió del supuesto que los jóvenes adolescentes de centros escolares con AEV experimentan una sensación de amenaza continua, lo cual provoca estrés. Para la comprobación de este supuesto se compararon los niveles de CCC entre jóvenes con BEV y jóvenes con AEV. Como se observa en el gráfico 2, en promedio aquellos jóvenes con AEV mostraron mayor CCC (5.81) que aquellos con BEV (5.29). Pese a que la tendencia de los datos muestra que los jóvenes de AEV tienen mayor CCC, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

GRÁFICO 2

CCC (pg/mg) según la exposición a la violencia en el centro educativo



Sin embargo, los resultados indican que la exposición a la violencia en la escuela no es el único factor amenazante de la población estudiada, sino que también existe una relación entre la CCC y los niveles de victimización. En este sentido, como muestra el gráfico 3, aquellos estudiantes con altos niveles de victimización consistentemente muestran niveles de CCC más altos que los de aquellos estudiantes con bajos niveles de victimización. En promedio, los estudiantes con altos niveles de victimización tienen una CCC de 6.37 comparada con una de 4.91 para aquellos con bajos niveles de victimización. Sin embargo, estas diferencias no son significativas estadísticamente.



Fuente: Moncada et al (2019)



¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y la estructura misma del cerebro adolescente?



Los efectos de la exposición a la violencia y de los niveles alterados de cortisol en el cerebro humano están ampliamente documentados. El hipocampo, la amígdala, la corteza prefrontal y el cuerpo calloso son las estructuras que la literatura reporta alteradas como consecuencia de la desregulación de la respuesta al estrés. Como se indica en la tabla 3, cada una de estas estructuras cumple diferentes funciones cognitivas; es decir, en los procesos mentales que posibilitan recibir, seleccionar, transformar, almacenar, elaborar y recuperar información.

TABLA 3

**Evidencia de efectos en el cerebro
como producto de la exposición a la violencia**

Región del cerebro	Evidencia reportada	Funciones cognitivas afectadas
Hipocampo	Se ha encontrado, en animales, que la exposición al estrés durante periodos prolongados de tiempo puede impedir su desarrollo. La exposición temprana al estrés interfiere con el desarrollo del mismo y se observan cambios en el cerebro adulto.	Juega un papel importante en la formación de la memoria de corto plazo y la memoria espacial. Forma parte del sistema límbico, el cual es responsable de varias funciones, incluyendo el manejo de las emociones, la conducta, la motivación y la formación de la memoria de largo plazo.
Amígdala	Algunos estudios reportan que no hay alteración en el volumen de la amígdala ante la exposición a violencia. Otros, estudios muestran que, los niños expuestos a maltrato si muestran disminución en el volumen de la Amígdala y menos reactividad en la amígdala derecha en comparación con el grupo control.	Las relacionadas con las emociones tales como el condicionamiento del miedo y la emocionalidad negativa, procesamiento emocional, evaluación de la información amenazante, regulación del comportamiento, comportamiento del miedo y memoria de eventos emocionales.
Corteza prefrontal	Es la región del cerebro más susceptible a los daños durante la infancia y la adolescencia. Debido a su prolongado desarrollo, puede ser afectada en los niños y adultos que han estado expuestos a factores de estrés ambiental severos.	Control inhibitorio, atención, memoria de trabajo, expresión de la personalidad, emociones, regulación de la motivación y moderación en el aprendizaje del comportamiento social.

Fuente: Moncada et al (2019)

La literatura ha evidenciado que dichas funciones cognitivas se ven afectadas en las víctimas de violencia, incluyendo la memoria de trabajo, la atención, y la inteligencia (ver tabla 4).

TABLA 4

Funciones cognitivas afectadas en las víctimas de violencia

Función cognitiva	Evidencia recopilada
Memoria del trabajo	Afecta en niños que han sido víctimas de maltrato y moderadamente afecta en niños de mayor edad y en adultos. Se detectó deterioro significativo en las funciones de memoria a corto y largo plazo en niños que han sido sometidos a maltrato.
Atención	Se ha observado déficit de atención auditiva y visual en los niños que han sido víctimas de negligencia, abuso físico y maltrato. Estos niños tampoco pueden mantener la atención por tiempos prolongados, por lo que tienden a ser más distraídos como consecuencia directa de la situación de maltrato que viven.
Inteligencia	Se ve menoscabada como consecuencia de la violencia, de modo que hay estudios que identifican las deficiencias en el coeficiente intelectual (CI) en niños maltratados. Un estudio de seguimiento de 413 víctimas de maltrato infantil mostró que los adultos obtuvieron un promedio de diez puntos de CI por debajo de un grupo control con características similares. Niños víctimas, a través de múltiples años, tenían un CI más bajo que los niños que fueron maltratados de forma transitoria o situacionalmente.

Fuente: Moncada et al (2019)

Para el estudio, 56 adolescentes fueron citados en el Centro de Diagnóstico de Imágenes Biomédicas, Investigación y Rehabilitación (CDIBIR) en el campus central de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) donde se les hicieron resonancias magnéticas estructurales y funcionales. Los análisis de las neuroimágenes pretendían evaluar la existencia del funcionamiento de la Red Salience (SN) y el Default Mode Network (DMN), relacionados a altos niveles de CCC y niveles de victimización. La SN es un conjunto de regiones del cerebro encargadas de seleccionar a cuáles estímulos se les brinda atención y está asociada con el desempeño de funciones cognitivas como la percepción, la emoción y la experiencia interpersonal.⁷ Por su parte el DMN es una red del cerebro conformada por varias regiones que se activan cuando el cerebro está en descanso, es decir cuando está en su estado de ‘default’.



Diversos estudios de condiciones diferentes, como lo es la depresión, han encontrado la existencia de hiperconectividad entre diferentes componentes y redes neuronales tanto dentro de la SN así como del DMN, lo que implica que existe un exceso de comunicación entre estas. La presencia de esta hiperconectividad genera implicaciones negativas en el desempeño de las funciones de dichas redes y componentes cerebrales.

⁷ Concepto tomado del libro Salience Network of the Human Brain de la autora Lucina Q. Uddin, DOI: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-01862-7>

Los datos de las neuroimágenes del presente estudio muestran hiperconectividad de la SN con las variables de exposición a la violencia y mayores niveles de CCC. La SN tiene como objetivo principal identificar eventos relevantes para guiar el comportamiento (Menon & Uddin, 2010), por lo que su disfuncionalidad provoca que los estudiantes en el contexto de alta violencia y con niveles de cortisol elevados presenten dificultades para fijar la atención en estímulos relevantes.

Un segundo resultado indica que hay una relación entre los altos niveles de victimización y los patrones de hiperconectividad en el córtex orbitofrontal medial, núcleo caudado y giro cingular anterior, todas estructuras en la DMN. Tener una DMN más activa de lo normal afecta el desempeño de funciones relevantes, como es el caso de la memoria, emociones, funciones ejecutivas, percepción, función ejecutiva, praxia, control motor voluntario, y memoria implícita y explícita (ver recuadro 4).

RECUADRO 4

Desarrollo de las funciones cognitivas y violencia

Se denomina funciones cognitivas a aquellos procesos mentales que nos permiten llevar a cabo cualquier tarea. Estas funciones hacen posible tener un papel activo en los procesos de recepción, selección, transformación, almacenamiento, elaboración y recuperación de la información, lo que permite que una persona se desenvuelva en el mundo que la rodea. El término cognición incluye un amplio intervalo de habilidades, como la percepción, la atención, la memoria y las llamadas funciones ejecutivas. Los estudios del desarrollo durante la niñez y la adolescencia han demostrado que las habilidades cognitivas maduran y se vuelven más eficientes durante este período. La adolescencia se caracteriza por el desarrollo de funciones cognitivas cada vez más complejas. Estos cambios son el resultado de la interacción entre factores ambientales y biológicos.

De acuerdo con McCrae (2009), en una investigación realizada con niños víctimas de maltrato, el 62% de la muestra reportó algún tipo de problema emocional pasados tres años del evento. Además de presentar problemas de pensamiento, agresividad, conducta delictiva y depresión, uno de los padecimientos más comunes es el trastorno por estrés postraumático (TEPT). Los niños que presentan este trastorno muestran déficits cognitivos importantes, en comparación con niños sanos y socio demográficamente similares que no tienen historia de maltrato (Beers & Bellis, 2002).

Fuente: Moncada et al (2019)

⁷ Concepto tomado del libro *Salience Network of the Human Brain* de la autora Lucina Q. Uddin, DOI: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-01862-7>

Resultados
del estudio



¿Cuál es la correlación entre la exposición a la violencia y las funciones cognitivas de los adolescentes?





En las secciones anteriores se ha podido establecer que el estrés y la acumulación de situaciones traumáticas son un fenómeno que caracteriza a los centros escolares con AEV; también se ha podido demostrar que una serie de estructuras cerebrales muestran patrones de hiperconectividad en la SN y la DMN, con lo que se espera disfuncionalidad cognitiva asociada a estas estructuras. Sobre esa base se indagó acerca de los efectos neuropsicológicos asociados a la disfuncionalidad de tales regiones.

El estudio analizó particularmente las siguientes funciones cognitivas: memoria, funciones ejecutivas, atención, percepción y procesamiento lingüístico. Para esto se aplicó una batería de pruebas⁸ neuropsicológicas a 117 jóvenes.

En términos generales, los resultados mostraron que los jóvenes de centros escolares con AEV presentan puntuaciones desfavorables en casi todas las áreas, en comparación con los jóvenes con BEV. Estas diferencias mostraron ser estadísticamente significativas y se detallan en el siguiente recuadro.

⁸ La batería de pruebas neuropsicológicas incluyó las siguientes pruebas: Detección de trastornos emocionales relacionados con la ansiedad infantil (Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders-SCARED); Inventario Multifactorial del Uso Indebido de Drogas (DUSI); Cuestionario de Estados de Ánimo y Sentimientos (Mood and Feelings Questionnaire-MFQ); Trail Making Test; Test (TMT) de colores y palabras Stroop; Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT); Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISC-IV)2005; Test Hayling; Evalúa; Cuestionario de Victimización Juvenil (Juvenile Victimization Questionnaire-JVQ) a profundidad y Test Sucesos de Vida.

RECUADRO 5
Resultados de pruebas neuropsicológicas⁹

Función cognitiva	Resultado
Memoria	La evidencia sugiere un mejor desempeño en los estudiantes con BEV en la capacidad de retención y almacenamiento de información para poder transformarla y crear nuevo conocimiento. Asimismo, los resultados muestran que los jóvenes con AEV tardan más tiempo en memorizar una menor cantidad de información, y que los jóvenes expuestos a ambientes de menor violencia pueden mantener y consolidar la nueva información que aprenden con mayor efectividad, en comparación con aquellos jóvenes con más exposición a la violencia.
Funciones Ejecutivas	Los resultados muestran que los jóvenes con AEV son capaces de leer más rápido y por tanto tienen una mayor capacidad de absorber más palabras sin equivocarse. Asimismo, se observa que los jóvenes con BEV auto regulan mejor sus respuestas impulsivas, lo que les permite responder correctamente.
Atención	La evidencia muestra que los jóvenes con AEV ejecutan en más tiempo pruebas para medir la atención visual, la atención alternante y el cambio de tareas, en las cuales también cometen más errores que los jóvenes con BEV cuando deben alternar entre dos tareas. Estos resultados también muestran que los jóvenes con AEV muestran una capacidad menos desarrollada en su flexibilidad cognitiva, ya que tardan más tiempo en responder ante demandas del medio (enlentecimiento cognitivo).
Percepción Visual/ Visoespacial	Se encontró que, en comparación con los jóvenes con AEV, aquellos que provienen de centros educativos con BEV, tienen un mejor razonamiento perceptual, capacidad de análisis de la percepción, coordinación visomotora y formación de conceptos no verbales, funciones necesarias en estrategias de resolución de problemas. Lo anterior sugiere que estar expuesto a contextos de violencia podría relacionarse con una disminución de la capacidad visoespacial.
Procesamiento Lingüístico	La evidencia muestra que los jóvenes de centros con BEV poseen una mejor comprensión verbal, y por ende, un mayor conocimiento de palabras y formación de conceptos verbales que les permite elaborar un lenguaje más eficaz.

Fuente: Moncada et al (2019)

⁹ Mayor información sobre los resultados específicos por prueba se pueden encontrar en Moncada, 2019



4

¿Cuál es la correlación entre la violencia y el aprendizaje de los estudiantes?





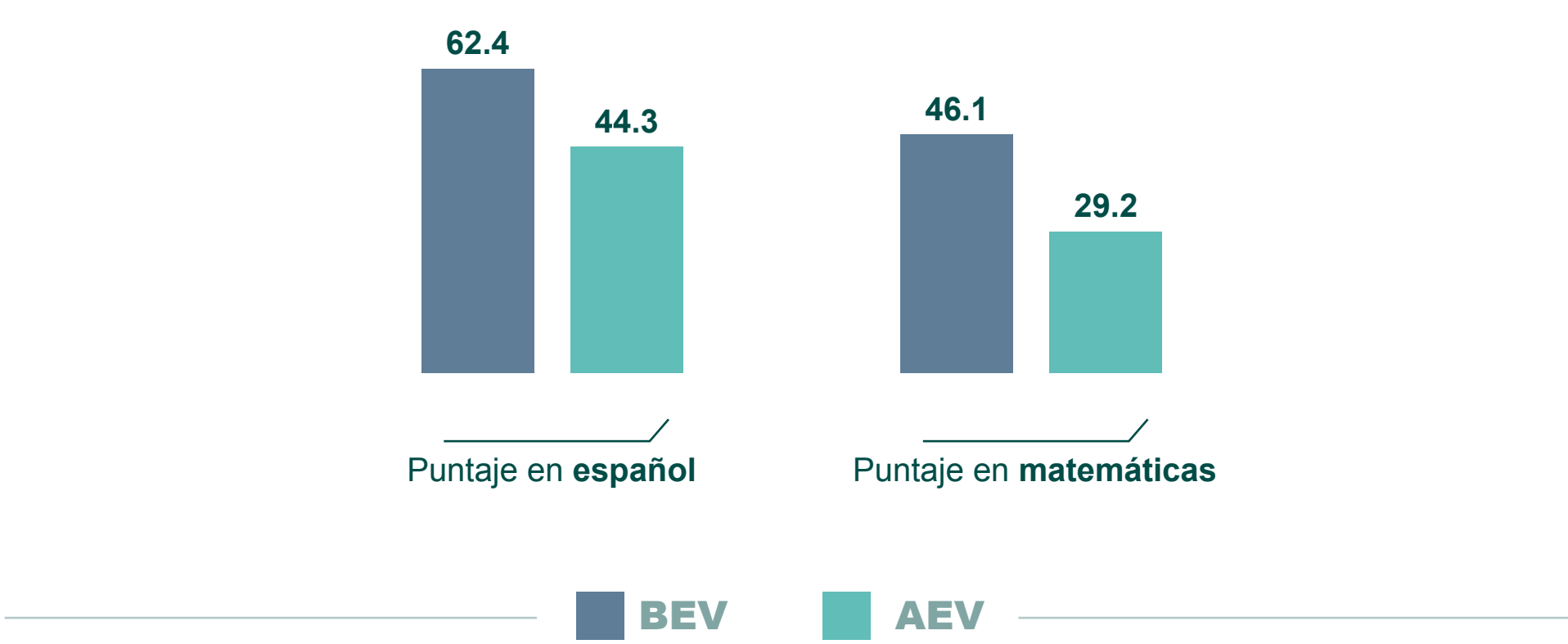
El estudio buscó establecer si hay una diferencia en el rendimiento académico de los grupos de jóvenes en contextos de AEV y BEV. Para ello se aplicaron pruebas estandarizadas de español y matemáticas elaboradas por el proyecto Mejorando el Impacto al Desempeño Estudiantil en Honduras (MIDEH), según el grado en el que estaban los estudiantes (séptimo, octavo o noveno).

Como se evidencia en el gráfico 4, los jóvenes de centros escolares con BEV obtienen puntajes totales en español y matemáticas (62.4 y 46.1 respectivamente) superiores a los que obtienen los jóvenes con AEV (44.3 y 29.2 respectivamente). En matemáticas, los resultados en ambos grupos son siempre muy bajos, pero ello se agudiza en los de AEV. Dichas diferencias son estadísticamente significativas.

En resumen, los resultados muestran que en el grupo con BEV, los estudiantes obtienen un rendimiento más alto en español y matemáticas que los estudiantes del grupo de AEV, con una diferencia entre ambos grupos estadísticamente significativa.

GRÁFICO 4

Comparación de rendimiento académico según exposición a la violencia escolar



Fuente: Moncada et al (2019)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El propósito del estudio *El Cerebro Adolescente Expuesto a la Violencia Escolar* fue analizar cómo la exposición a la violencia escolar se asocia al estrés fisiológico, grado de hiperconectividad de las redes neuronales, desempeño en funciones cognitivas, y finalmente al rendimiento académico. En general los resultados de la investigación son coherentes con lo aportado por estudios internacionales sobre los efectos adversos de la violencia en el desarrollo del cerebro adolescente. Sin embargo, aporta elementos adicionales a la literatura, ya que se enfoca en los efectos neurocognitivos específicamente de la violencia escolar. Se trata además del primer estudio con estas características para el contexto hondureño.

En primera instancia el estudio confirma que casi la totalidad (96%) de los adolescentes que formaron parte de la muestra han sufrido algún tipo de victimización en el último año y que de ese porcentaje, cerca del 60% reportaron estar expuestos a la polivictimización; es decir fueron víctimas de dos o más tipos de violencia que ocurrieron fuera y/o dentro de la escuela en el último mes. Por otra parte, aquellos estudiantes con altos niveles de victimización, los cuales ocurren más frecuentemente en los centros educativos con alta exposición a la violencia, consistentemente muestran niveles de concentración de cortisol en el cabello más altos que los de aquellos estudiantes con bajos niveles de victimización. Dentro de la muestra total, 1 de cada 3 adolescentes investigados muestra altos niveles de concentración de cortisol en el cabello y por lo tanto pueden ser considerados como jóvenes en estrés crónico.

Adicionalmente, el estudio encontró diferencias significativas entre las estructuras cerebrales de los jóvenes con y sin estrés crónico, en particular en áreas relacionadas con la memoria, percepción, función ejecutiva, y emociones, así como con la memoria explícita e implícita. Los jóvenes con alta exposición a la violencia muestran puntajes más bajos en memoria de trabajo y memoria auditiva. Lo mismo ocurre en las funciones ejecutivas analizadas, a saber, control inhibitorio, atención, procesamiento lingüístico y percepción visoespacial. Los jóvenes con alta exposición a la violencia muestran tiempos de ejecución más lentos, al mismo tiempo que un menor control a la hora de poner atención alternante, lo cual dificulta la posibilidad de adaptarse a cambios. Estos jóvenes también muestran mayor dificultad de auto regular su conducta, lo cual sugiere mayor impulsividad, así como mayor dificultad para inhibir respuestas verbales.



Finalmente, consistente con la literatura científica, que respalda la importancia de reconocer el impacto del estrés en el aprendizaje, el estudio demuestra que los jóvenes con alta exposición a la violencia obtienen puntajes menores en español y matemáticas a los que obtienen aquellos con baja exposición a la violencia y que esta diferencia es estadísticamente significativa.

Considerando la realidad expuesta anteriormente, la pregunta que sigue naturalmente es qué opciones de política se pueden impulsar para reducir la violencia escolar y sus impactos en la fisiología y el cerebro adolescente. Si bien esta investigación no arroja resultados que permitan asegurar que los impactos



de la exposición a la violencia en el cerebro de los jóvenes sean reversibles, la literatura denota que en ambientes estresantes como lo son las guerras y los abusos, las intervenciones pueden revertir los efectos negativos que estos causan en el cerebro humano. En este sentido, Iglesias et al (2014), Iglesias et al (2015), Kilpatrick et al (2011), Moffit (2013), Savic, Perski & Osika (2018), exponen diferentes estudios de intervenciones que logran incidir positivamente en los niveles de estrés para diferentes grupos poblacionales.

En primer lugar, dados los resultados del estudio en torno a los niveles de polivictimización, se desprende que cualquier intervención para reducir los impactos de la violencia en los jóvenes adolescentes será más efectiva si su ámbito de acción es integral dado que las fuentes de estrés y violencia de los jóvenes no se limitan al centro escolar. La prevención de la violencia, y la generación de las condiciones socio- económicas para que los jóvenes

desarrollen su potencial de manera segura, será siempre la mejor intervención.

En segundo lugar, el estudio recalca la importancia de que la escuela sea un factor protector al brindar espacios y vínculos seguros. Al respecto Devine y Cohen (2007) mencionan que existe una relación entre la seguridad de los centros educativos y el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes.

En tercer lugar, los resultados del estudio recalcan la importancia de que, en ambientes violentos, es necesario promover intervenciones que ayuden a reducir los niveles de estrés en los estudiantes ya que pueden llegar a sufrir de estrés crónico, el cual a su vez puede tener consecuencias en la arquitectura misma del cerebro, en sus funciones cognitivas y finalmente en el aprendizaje. En este sentido, el estudio hace un llamado a que se apliquen intervenciones como técnicas de relajación, *mindfulness* y técnicas cognitivo-conductuales, las cuales según la literatura han demostrado contribuir a la disminución de los niveles de estrés (Kraag et al. 2006). Adicionalmente, para mitigar los impactos del estrés tóxico en el cerebro



adolescente, se vuelve relevante implementar prácticas de entrenamiento cognitivo mediante las cuales, a través de la experiencia y la práctica, se puede mejorar la atención, memoria del trabajo, flexibilidad y el control cognitivo, razonamiento, habilidades lingüísticas y de cálculo, todas habilidades base para el desempeño educativo (Mausa 2020). Esto necesariamente implica desarrollar la capacidad de los docentes en prácticas pedagógicas en aula basadas en la biología del cerebro, que les permita tener herramientas de la neurodidáctica que mejore los métodos de enseñanza.

En cuarto lugar, la literatura indica que el aprendizaje socioemocional, definido como el proceso de adquisición de competencias para reconocer y manejar las emociones, establecer y llevar a cabo metas, apreciar las perspectivas de los demás, establecer y mantener relaciones positivas, tomar decisiones responsables y manejar situaciones interpersonales de manera constructiva¹⁰, es crítico y forma la base para el desarrollo de habilidades blandas. Entre estas se encuentran la resiliencia, persistencia, motivación, empatía, comunicación, respeto y autoestima, entre otras, que son importantes para enfrentar situaciones adversas¹¹. Para aquellos estudiantes expuestos a la violencia, por lo tanto, el aprendizaje socioemocional es crítico como herramienta para manejar las situaciones de estrés a las cuales están expuestos.

En quinto lugar, queda claro, dadas las particularidades de los estudiantes expuestos a la violencia escolar, que es importante brindar alternativas pedagógicas de calidad que tomen en cuenta el contexto de los estudiantes, y hagan su aprendizaje viable y pertinente. Esto incluye flexibilización de tiempos y horarios, apoyo académico por parte de los docentes, y acompañamiento psicosocial, entre otros.

¹⁰ Elias, Zins, Weissberg et al. (1997)

¹¹ INEE (2016).

Por último, es importante reflexionar sobre la crisis sanitaria actual, la cual ha obligado al sector educativo hondureño a cerrar las puertas de sus escuelas indefinidamente. En este contexto, si bien la exposición de los niños y jóvenes a la violencia dentro de los centros educativos se ha vuelto menos relevante, la exposición a la misma dentro del ámbito del hogar ha experimentado un aumento considerable. Como prueba de ello es que, en el mes de marzo de este año, cuando empezó el confinamiento en Honduras, se reportaron 80 casos diarios de violencia doméstica e intrafamiliar comparados a 59 casos diarios durante el mismo mes en el 2019¹². A raíz de esto, los niños y jóvenes están siendo expuestos a altos y continuos niveles de estrés que, como revelan los resultados de este estudio, podría tener efectos en el desarrollo de sus cerebros y en su aprendizaje. Es recomendable que se tome en cuenta esta realidad para incorporar dentro de los programas de estudio, actualmente y una vez reabran las escuelas, espacios para la promoción de la salud mental y disminución del estrés, y para impulsar esfuerzos por prevenir y reducir la violencia a nivel del hogar.

¹² Plan de Respuesta Humanitaria COVID-19 para Honduras, Naciones Unidas, 2020.

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Aguilar, M., Sánchez, A., Mur, N., García, I., Rodríguez, M., & Ortégón, A. (2014). Cortisol Salival como indicador de estrés fisiológico en niños y adultos: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 29(5), 960-968.
- ▶ Albert, D. & Steinberg, L. 2011. Peer Influences on Adolescent Risk Behavior. In: Bardo M., Fishbein D., Milich R. (eds) *Inhibitory Control and Drug Abuse Prevention*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1268-8_11
- ▶ Beers, R., & Bellis, D. (2002). Neuropsychological function in children with maltreatment-related posttraumatic stress disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 159, 483 - 486. Doi: 10.1176/appi.ajp.159.3.483
- ▶ Blakemore, S. & Choudhury, S. (2006). Brain Development during puberty: state of science. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.397.6956&rep=rep1&type=pdf>
- ▶ Bullying sin Fronteras. Estadísticas Mundiales de Bullying 2018/2018. Primer Trabajo Oficial en el Mundo contra el Bullying. Disponible en: https://bullyingsinfronteras.blogspot.com/2018/10/estadisticas-mundiales-de-bullying_29.html
- ▶ Casey BJ, Galvan A, Hare TA. (2005). Changes in cerebral functional organization during cognitive development. *Curr Opin Neurobiol.* 15(2):239–244.
Etwel, F., Russell, E., Rieder, M., Uum, S. V., & Koren. (2014). Hair cortisol as a biomarker of stress in the 2011 Liyan war. *Clinical and Investigative Medicine*, 37(6), 403-408.
- ▶ Faresjö, A., Theodorsson, E., Chatziarzenis, M., Sapouna, V., Claesson, H.-P., Koppner, J., & Faresjö, T. (2013). Higher perceived stress but lower cortisol levels found among young Greek adults living in stressful social environment in comparison with Swedish young adults. *PLoS ONE*, 8(9), e73828. doi:10.1371/journal.pone.0073828
- ▶ Firpo, S. & Severini, E. (2010). The relationship between school violence and student proficiency
- ▶ García, D., Hernández, R. L., Ramírez, M. G., & Bernal, L. (2016). Variación Diurna del Cortisol y su relación con estrés, optimismo y estrategias de afrontamiento en mujeres con cáncer de mama. *Acta Colombiana de Psicología*, 19(1), pp. 113-122.
- ▶ Iglesias, S., Jacobsen, D., Gonzalez, D., Azzara, S., Repetto, E., Jamardo, J., Garín, S., Mesch, V., Berg, G. & Fabre, B. Hair cortisol: A new tool for evaluating stress in programs of stress management. *Life Sciences* 141: 188-192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2015.10.006>
- ▶ Iglesias, S., Granchetti, H., Azzara, S., Carpineta, M., Pappalardo, M., Argibay, J., Lagomarsino, E. 2014. Evaluación de un programa piloto de promoción de salud y prevención del estrés dirigido a estudiantes y profesionales de las carreras de Farmacia y Bioquímica. *Revista de Calidad Asistencial* 29(3): 165-171.
- ▶ Maidana, P., Bruno, O., & Mesch, V. (2013). Medición de cortisol y sus fracciones. Una puesta al día, 73(6), 579 - 584.
- ▶ Mause, A. Programa de Entrenamiento Cognitivo mediado por Tic para la mejora en los procesos cognitivos y el desempeño académico en el área de lenguaje y matemáticas en la Básica Secundaria. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3647>
- ▶ McCrae, J. (2009). Emotional and Behavioral Problems Reported in Child Welfare Over 3 Years. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 7(1), 17-28. doi:10.1177%2F1063426608319141
- ▶ Menon, V., Uddin, L. (2010). Saliency, switching, attention and control: a network model of insula function. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0262-0>
- ▶ Moffitt, T. 2013. Childhood exposure to violence and lifelong health: Clinical intervention science and stress-biology research join forces. *Development and Psychopathology* 25(4pt2): 1619 – 1634. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954579413000801>

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Moncada, G., López, V., Medina, M., Irías, M., Varela, E., Madrid, B., Bonilla, D., Cruz, I., Cortés, J. (2019). El Cerebro Adolescente expuesto a la Violencia Escolar, Estudio Neurocientífico en Honduras. 2019.
- ▶ National Scientific Council on the Developing Child. (2005/2014). Excessive Stress Disrupts the Architecture of the Developing Brain: Working Paper 3. <http://www.developingchild.harvard.edu>.
- ▶ Kilpatrick, L., Suyenobu, B., Smith, S., Bueller, J., Goodman, T., Creswell, D., Tillisch, K., Mayer, E. & Naliboff, B. 2011. Impact of mindfulness-based stress reduction training on intrinsic brain connectivity. *NeuroImage* 56(1): 290-298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.02.034>
- ▶ Kirschbaum, C., Tietze, A., Skoluda, N., & Dettenborn, L. (2009). Hair as retrospective calendar of cortisol production - Increased cortisol incorporation into hair in the third trimester of pregnancy. *Psychoneuroendocrinology*, 34(1), 32-37. Doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.08.024
- ▶ Kraag, G., Zeegers, M., Kok, G., Hosman, C. & Abu-Saad, H. School programs targeting stress management in children and adolescents: a meta-analysis.
- ▶ Savic, I., Perski, A & Osika, W. 2018. MRI Shows that Exhaustion Syndrome Due to Chronic Occupational Stress is Associated with Partially Reversible Cerebral Changes. *Cerebral Cortex* 28(3): 894–906.
- ▶ Saxbe, D., Khoddam, H., Piero, L. D., Stoycos, S. A., Gimbel, S. I., Margolin, G., & Kaplan, J. T. (2018). Community violence exposure in early adolescence: Longitudinal associations with hippocampal and amygdala volume and resting state connectivity. *Developmental science*. doi:10.1111/desc.12686
- ▶ Spear, L. (2013). Adolescent Neurodevelopment. 52(2): S7-S13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.05.006>
- ▶ Steenwyk, N. V., & Moncada, G. (2018). Factores Asociados al Desempeño Académico Estudiantil. Tegucigalpa: USAID.
- ▶ Steinberg, L., Cauffman, E., Woolard, J., Graham, S., & Banich, M. (2009). Are adolescents less mature than adults?: Minors' access to abortion, the juvenile death penalty, and the alleged APA "flip-flop." *American Psychologist*, 64(7), 583–594. <https://doi.org/10.1037/a0014763>
- ▶ Treviño, E., Fraser, P., Meyer, A., Morawietz, L., Inostroza, P., & Naranjo, E. (2016). Informe de resultados TERCE: Factores Asociados. Santiago: UNESCO.
- ▶ Uddin, L. (2017). Salience Network of the Human Brain. Doi: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-01862-7>
- ▶ UNAH. (2020). Boletín especial sobre homicidios en Honduras, 2019. edición especial, 83, febrero 2020. Disponible en: <https://iudpas.unah.edu.hn/dmsdocument/9770-boletin-especial-nacional-enero-a-diciembre-2019>
- ▶ UNICEF. (2018). Encuesta mundial de salud a escolares. Tegucigalpa. Retrieved Noviembre 16, 2018, from <https://www.cdc.gov/GSHS/>
- ▶ Vives, H., Angel, D., Papadopoulos, Strawbridge, Wise, Young, . . . Cleare. (2015). The relationship between cortisol, stress and psychiatric illness: New insights using hair analysis. *Journal of Psychiatric Research*, 38-49. doi: 10.1016/j.jpsychires.2015.08.007
- ▶ Vliegthart, J., & Noppe, G. (2016). Socioeconomic status in children is associated with hair cortisol levels as a biological measure of chronic stress. *Psychoneuroendocrinology*, 65, 9-14. Doi: 10.1016/j.psyneuen.2015.11.022
- ▶ WHO. (1996). Violence: A public health priority. World Health Organization, Geneva. Retrieved Noviembre 5, 2018, from https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/violence/en/

