

Cambios en el Control Inhibitorio y el EEG Derivados de una Intervención Cognitivo Conductual Basada en Atención Plena en Adolescentes con Abuso Sexual

Araceli Sanz-Martin¹, Rebeca Cuan-Corral¹; Arturo Ron-Grajales² y Sofia Preciado-Mercado¹

¹Laboratorio de Estrés y Neurodesarrollo, Instituto de Neurociencias, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

²CETYS Universidad, Campus Ensenada. Ensenada, Baja California, México.

Nota de Autor

Araceli Sanz-Martin  <https://orcid.org/0000-0003-2976-8905>

Sofia Preciado Mercado  <https://orcid.org/0000-0001-5139-4028>

Agradecimientos a Alejandro Peña Valdez por su participación en la revisión del presente manuscrito. Este estudio fue financiado por CONACYT con el proyecto CF-263377.

Correspondencia relacionada a este artículo deberá dirigirse a Araceli Sanz-Martin. Laboratorio de Estrés y Neurodesarrollo. Instituto de Neurociencias, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Francisco de Quevedo #180, Col. Arcos Vallarta, CP 44130. Guadalajara, Jalisco, México. Teléfono: (+52) 3337771150, ext. 33365. Correo electrónico: araceli.sanz@academicos.udg.mx

Resumen

El abuso sexual infantil (ASI) se asocia con psicopatología, deficiencias en el control inhibitorio y la regulación emocional y anormalidades en la actividad eléctrica cerebral (EEG). La atención plena es efectiva para disminuir la sintomatología del trastorno de estrés postraumático (TEPT), mejorar el control inhibitorio y la autorregulación, y genera cambios en el EEG. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de un programa cognitivo conductual basado en atención plena (PCCBAP) en el control inhibitorio con estímulos emocionales, la sintomatología de TEPT y el EEG en adolescentes con ASI. Participaron 17 adolescentes con ASI en un PCCBAP de 16 sesiones. Se presentaron dos versiones de la tarea Stroop (emocional y neutra), una tarea *Stop Signal* emocional y las sub-escalas de inhibición y control emocional del BRIEF. Se midieron los síntomas de depresión, ansiedad y TEPT y se registró el EEG en reposo y en meditación. Después del PCCBAP mejoró el desempeño en las tareas Stroop y *Stop-signal*, y disminuyeron las puntuaciones de las escalas del BRIEF y los síntomas de TEPT. En el EEG, hubo un descenso generalizado de la potencia absoluta en delta, theta y alfa2, así como una mayor correlación interhemisférica en alfa2 y beta2. Los resultados muestran que el entrenamiento fue efectivo para disminuir los síntomas de TEPT, mejorar la atención, el control inhibitorio y la regulación emocional en adolescentes con ASI. Esto se relaciona con cambios en el EEG que indican mayor vigilancia, alertamiento, menor deambulación mental y estados de mayor tranquilidad.

Palabras clave: abuso sexual infantil, adolescentes, atención plena, control inhibitorio, electroencefalograma, estímulos emocionales, terapia cognitivo conductual

Changes in Inhibitory Control and EEG Derived from a Mindfulness-Based Cognitive Behavioral Intervention in Adolescents with Sexual Abuse

Abstract

Childhood sexual abuse (CSA) is associated with psychopathology, deficits in inhibitory control and emotional regulation, and abnormalities in brain electrical activity (EEG). Mindfulness is effective in reducing the symptoms of post-traumatic stress disorder (PTSD), improving inhibitory control and self-regulation, and generating changes in the EEG. The objective of this study was to determine the effect of a mindfulness-based cognitive behavioral program (PCCBAP) on inhibitory control with emotional stimuli, PTSD symptomatology, and EEG in adolescents with CSA. 17 adolescents with CSA participated in a 16-session PCCBAP. Two versions of the Stroop task (emotional and neutral), an emotional Stop Signal task, and the inhibition and emotional control sub-scales of the BRIEF were presented. Symptoms of depression, anxiety and PTSD were measured and EEG was recorded at rest and during meditation. After the PCCBAP, performance on the Stroop and Stop-signal tasks improved, and scores on the BRIEF scales and PTSD symptoms decreased. In the EEG, there was a general decrease in absolute power in delta, theta and alpha2, as well as a greater interhemispheric correlation in alpha2 and beta2. The results show that the training was effective in decreasing PTSD symptoms, improving attention, inhibitory control, and emotional regulation in adolescents with CSA. This is related to

changes in the EEG that indicate greater vigilance, alertness, less mental wandering, and states of greater calm.

Keywords: childhood sexual abuse, adolescents, inhibitory control, electroencephalogram, emotional stimuli, cognitive behavioral therapy

Cambios en el Control Inhibitorio y el EEG Derivados de una Intervención Cognitivo Conductual Basada en Atención Plena en Adolescentes con Abuso Sexual

En los últimos años ha habido un interés creciente en el estudio del maltrato infantil y otras adversidades tempranas debido a su alta prevalencia (Edwards et al., 2003) y a sus consecuencias a corto y largo plazo (Felitti et al., 2019). Las adversidades en la infancia se han asociado con el desarrollo de diversas enfermedades mentales, como la depresión mayor (Teicher y Khan, 2019), la esquizofrenia (Asmal et al., 2019), el trastorno de estrés postraumático (TEPT) (De Bellis et al., 2002), el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Park et al., 2016), el trastorno bipolar (Stevellink et al., 2018), el trastorno límite de la personalidad (Girard y Morizot, 2023) y el abuso de sustancias (De Bellis et al., 2019). Consecuentemente, el maltrato infantil es considerado la principal causa prevenible de los trastornos psiquiátricos (Edwards et al., 2003).

El abuso sexual infantil (ASI) constituye una forma grave de maltrato con efectos profundos y perdurables en las víctimas, afectando su salud física y mental, y generando consecuencias negativas a largo plazo en su bienestar. El ASI se define como el involucramiento de un menor en actividades sexuales que él no puede comprender y para las cuales no está preparado y por tanto, no puede dar su consentimiento (Kellogg y American Academy of Pediatrics Committee on Child Abuse and Neglect, 2005). En esta forma de violencia, el abusador se aprovecha de su superioridad sobre el menor debido a una asimetría en la edad, el poder, el conocimiento o la gratificación.

Se estima que la prevalencia del ASI oscila entre el 10% y el 20% en niñas, y es menor al 10% en varones, si bien los datos pueden estar sub registrados (Ludwig, 2001), las niñas preadolescentes tienen mayor riesgo de ser abusadas sexualmente, siendo frecuentes los casos perpetrados por familiares o conocidos (Anderson et al., 1993).

El ASI tiene efectos que trascienden las consecuencias inmediatas, manifestándose a corto, mediano y largo plazo, incluyendo impactos preocupantes en el desarrollo cerebral (Teicher y Khan, 2019). Se ha sugerido que la exposición al maltrato en niños y adolescentes está asociada con un retraso en la maduración de los circuitos cerebrales relacionados con el procesamiento emocional (Keding et al., 2021). Aunque la investigación específica en víctimas de ASI es limitada, estudios en individuos que han experimentado diversos tipos de maltrato infantil han revelado alteraciones en la estructura de varias regiones cerebrales, como las cortezas prefrontal, temporal y parietal, el cíngulo anterior, el hipocampo, la amígdala y el cerebelo, así como en la conectividad entre regiones corticales y estructuras que conforman el sistema límbico (Teicher et al., 2016). Por ejemplo, se ha observado una disminución en la integridad del cuerpo caloso, los fascículos arqueado, longitudinal inferior izquierdo, longitudinal superior y uncinado, así como el haz del cíngulo y el fórnix en víctimas de maltrato infantil (Benedetti et al., 2014; Choi et al., 2009, 2012; De Bellis et al., 1999; De Bellis y Kuchibhatla, 2006; Eluvathingal et al., 2006; Teicher et al., 2010).

Aunado a las anomalías anatómicas, se han reportado cambios funcionales en la activación y conectividad cerebral en víctimas de maltrato infantil. Por ejemplo, en estudios con resonancia magnética funcional (RMf) se ha encontrado una correlación positiva entre la activación de la amígdala ante estímulos tristes y la puntuación en la escala de trauma infantil CTQ (Dannlowski et al., 2012). Además, la activación de la amígdala ante estímulos aversivos

está reducida en adultos maltratados en la infancia y exacerbada en aquéllos que fueron maltratados después de la pubertad (Zhu et al., 2019). Los adolescentes con antecedentes de maltrato tienen menor conectividad entre el hipocampo y la región subgenual del cíngulo, y las mujeres con este antecedente muestran una menor conectividad entre la amígdala y esta región del cíngulo (Herringa et al., 2013).

Además de la RMf, otra técnica utilizada para examinar los efectos del maltrato infantil en el funcionamiento del cerebro es el electroencefalograma (EEG). Este método permite registrar y analizar la actividad eléctrica cerebral, la cual se genera principalmente a partir de la combinación de potenciales postsinápticos excitatorios e inhibitorios producidos por las neuronas piramidales corticales localizadas en las capas 3, 5 y 6 de la corteza cerebral (Feyissa y Tatum, 2019). La señal EEG puede descomponerse en bandas de frecuencia: delta (0.2 a 3.5 Hz), theta (4 a 7.5 Hz), alfa (8 a 13 Hz), beta 14 a 30 Hz) y gamma (30 a 90 Hz) (Lopes da Silva, 2013). Esta señal puede analizarse matemáticamente de distintas maneras para obtener parámetros como la potencia absoluta (PA) y la correlación o coherencia. La primera es la amplitud al cuadrado en una banda de frecuencia determinada (Huberty et al., 2021), mientras que las segundas, permiten estimar la conectividad funcional cerebral (Lee y Hsieh, 2014).

Estudios con EEG en niños y adolescentes con maltrato infantil han reportado diferencias en el EEG en comparación con menores sin este antecedente estresante. Por ejemplo, se han observado anomalías en las regiones frontales y temporales izquierdas, así como síntomas de "irritabilidad límbica" similar a la epilepsia del lóbulo temporal en niños maltratados (Ito et al., 1992; Teicher et al., 1993). Miskovic et al. (2009) encontraron que mujeres jóvenes con antecedentes de abuso sexual o físico presentaban una mayor actividad relativa en el lóbulo frontal derecho, la cual se asocia con emociones negativas que promueven las conductas de evitación. De manera semejante, Meiers et al. (2020) encontraron que la asimetría derecha de alfa se asoció con los síntomas de trauma generados por maltrato y los problemas de conducta en adolescentes de 12 a 14 años.

Otros estudios han revelado que niños con historial de maltrato o institucionalización temprana muestran una mayor actividad en la banda theta y menor actividad en las bandas alfa, beta y gamma en estado de reposo, sugiriendo inmadurez cortical (Harmony et al., 1990; Luna Herrera, 2017; Marshall et al., 2004; Xia et al., 2023). Además, se ha observado una mayor coherencia en el hemisferio izquierdo en la banda alfa en niños y adolescentes víctimas de abuso, lo que indica posibles deficiencias en la especialización funcional de las regiones corticales de este hemisferio (Ito et al., 1992; Miskovic et al., 2010).

Por otro lado, estudios con niñas víctimas de ASI han mostrado menor coherencia interhemisférica a nivel frontal y centro-parietal en reposo (Miskovic et al., 2010), así como una mayor correlación fronto-parietal en ambos hemisferios cerebrales durante una tarea de memoria de trabajo, lo que sugiere un mayor esfuerzo cognitivo (Sanz-Martin y Calderón-Zepeda, 2016). De igual manera, se ha reportado una menor correlación inter-temporal durante la ejecución de una tarea de memoria de trabajo con estímulos emocionales (Sanz-Martin y Calderón-Zepeda, 2016).

Las alteraciones neurobiológicas antes mencionadas se relacionan con deficiencias en distintos dominios cognitivos, particularmente, el control inhibitorio el cual es un conjunto de procesos que permiten inhibir o controlar de forma deliberada conductas, respuestas o

pensamientos automáticos cuando la situación así lo requiere, lo cual posibilita la flexibilidad del comportamiento, la conducta adaptativa y dirigida a metas (Verbruggen et al., 2008).

El control inhibitorio se caracteriza por ser llevado a cabo de manera voluntaria y orientada hacia un objetivo específico (Aron, 2007). Dentro de este concepto, se pueden identificar principalmente dos tipos: el control de interferencia y el control de la conducta. Siendo el primero la habilidad para resistir a la interferencia de información irrelevante durante la resolución de tareas, mientras el segundo implica la supresión de conductas preponderantes, no deseadas y automáticas (Nigg, 2000).

Las deficiencias en el control inhibitorio suelen denotar dificultades para mantener la atención y resistir distracciones, así como incapacidad para regular las conductas impulsivas, lo que puede tener repercusiones en áreas como la toma de decisiones, el autocontrol emocional y la gestión de comportamientos socialmente adecuados (Bari y Robbins, 2013; Cardinale et al., 2019; Fosco et al., 2019; Nigg, 2000; Xu et al., 2020).

Estudios señalan que individuos que han sufrido ASI muestran dificultades en el control de interferencia, evidenciado por un rendimiento inferior en tareas como la Stroop (Barrera et al., 2013; Beers y De Bellis, 2002; Bremner et al., 2004; Caparos y Blanchette, 2014; Freeman y Beck, 2000; Iftikhar y Tariq, 2022; Sanz-Martin et al., 2019). Además, también presentan un desempeño inferior en tareas de control inhibitorio conductual como la *Stop-signal, Go/No-go* y antisacadas (Mueller et al., 2010; Navalta et al., 1992; Sanz-Martin et al., 2019). El control inhibitorio se ve especialmente comprometido ante estímulos emocionales negativos en individuos con historial de abuso infantil (Sætren et al., 2021). Las deficiencias en el control inhibitorio pueden impactar negativamente en diversas áreas de la vida, como el rendimiento académico, laboral y las relaciones personales (Denson et al., 2011; Diamond, 2013; Privitera et al., 2023; Ramos Galarza et al., 2020).

Considerando que el desarrollo cerebral y cognitivo continúa hasta la adultez temprana y está influenciado por la experiencia y la interacción con el entorno, la implementación de programas dirigidos a fortalecer el control inhibitorio y mejorar las habilidades de autorregulación pueden tener un impacto positivo en individuos que han experimentado abuso en su infancia. En los últimos años, un creciente cuerpo de trabajos ha demostrado que intervenciones basadas en atención plena conducen a una serie de resultados psicológicos positivos, como la mejora del rendimiento cognitivo y la regulación emocional, incluso a cambios plásticos en el cerebro.

La atención plena, en inglés conocida como *mindfulness*, es una práctica meditativa que fomenta la conciencia del momento presente, sin juicios y con curiosidad, buscando mantener la atención momento a momento para promover el bienestar y el equilibrio emocional (Ludwig y Kabat-Zinn, 2008).

Diversas investigaciones han demostrado que la práctica de la atención plena puede mejorar el control inhibitorio (Ron-Grajales et al., 2021) y la regulación emocional ante estímulos desagradables (Kral et al., 2018; Tang et al., 2013). Esta mejoría puede relacionarse con la estimulación que hace dicha sobre el sistema de control cerebral de “arriba hacia abajo”, mejor conocido en inglés como *Top-Down*, lo que favorece procesos de regulación emocional y promueve conductas de acercamiento que normalmente involucran emociones positivas (Chiesa et al., 2013). Además, ciertas prácticas, como el escaneo corporal, inciden en la regulación de emociones facilitando el procesamiento del sistema cerebral de abajo hacia arriba, o *bottom-up* en inglés (Chiesa et al., 2013).

Los efectos antes mencionados se producen mediante la modificación de estructuras y circuitos cerebrales asociados con el control inhibitorio y la regulación emocional, como el aumento de la materia gris en la circunvolución frontal inferior (Dodich et al., 2019) y la mayor actividad de la corteza cingulada anterior, la prefrontal medial y la circunvolución frontal inferior (Tang et al., 2013). Asimismo, la práctica de la atención plena aumenta la conectividad funcional entre la amígdala y la corteza prefrontal ventromedial durante el procesamiento de imágenes afectivas (Kral et al., 2018), y entre la corteza cingulada anterior y el cuerpo estriado, que son importantes en la regulación de la atención (Stave et al., 2017; Tang et al., 2010).

Investigaciones que han empleado el EEG para estudiar la meditación han documentado múltiples efectos de esta práctica en la actividad eléctrica cerebral. Algunos estudios se centran en cómo varía la actividad EEG durante la meditación, mientras que otros exploran los cambios a lo largo del tiempo asociados con la experiencia meditativa. Por ejemplo, diversos trabajos han descrito de manera consistente un incremento en la potencia absoluta de las bandas theta y alfa en derivaciones frontales, centrales, parietales y occipitales en estado meditativo (Bing-Canar et al., 2016; Lee et al., 2018; Lomas et al., 2015; Travis, 2001). De igual manera, en este estado hay un incremento en la coherencia intra e interhemisférica y en la sincronía entre regiones frontales y occipito-parietales en el rango alfa en meditadores novatos y expertos (Bajjal y Srinivasan, 2010; Cahn y Polich, 2006; Hebert et al., 2005).

Además, varios estudios han explorado los efectos de un entrenamiento basado en meditación sobre el EEG. Por ejemplo, Stapleton et al. (2020) encontraron en participantes adultos que después de un breve taller de tres días de meditación, la potencia absoluta en las bandas theta, alfa, beta y gamma aumentaron, mientras que, la potencia en delta disminuyó. También, se ha reportado un aumento en la potencia de alfa en regiones frontales después del programa de reducción del estrés basado en atención plena de ocho semanas en jóvenes universitarios con ansiedad y depresión (Morais et al., 2021). En otro estudio, se observó que un entrenamiento en meditación con duración de 4 semanas incrementó la potencia de theta en regiones frontales y parietales durante la ejecución de una tarea cognitiva (Nyhus et al., 2019). Tomando en cuenta la relevancia del ritmo theta en el procesamiento cognitivo, se ha propuesto que los patrones del ritmo theta asociados a las prácticas meditativas pudieran relacionarse con la mejora en procesos atencionales y/o ejecutivos (Lee et al., 2018).

El entrenamiento en atención plena también produce un incremento en la coherencia interhemisférica entre regiones frontales y parietales en adolescentes (Do et al., 2023), así como un incremento en la activación relativa en áreas frontales izquierdas en adultos sanos (Davidson et al., 2003) y en adultos con antecedentes de depresión (Barnhofer et al., 2010).

Aunque aún no hay investigaciones que analicen específicamente las intervenciones de atención plena en niños y adolescentes que han sufrido abuso sexual, algunos estudios sugieren que la práctica de estas técnicas podría ayudar a aliviar ciertos síntomas relacionados con el TEPT, el cual es comúnmente reportado en estos grupos. Por ejemplo, se ha planteado que la atención plena podría disminuir la respuesta excesiva ante estímulos que podrían no ser intrínsecamente dañinos pero que están asociados con la experiencia traumática (Kummar et al., 2019).

Además de todos los beneficios antes mencionados, las intervenciones basadas en atención plena son costo-eficientes ya que pueden aplicarse grupalmente con poco equipo y

permiten la continuidad de la práctica de forma individual, por lo que pueden implementarse con facilidad en niños y adolescentes institucionalizados.

Por todo lo mencionado hasta ahora, se realizó este estudio con el objetivo de examinar los cambios en el control inhibitorio con estímulos emocionales y neutros, los síntomas de depresión, ansiedad y TEPT, y la actividad EEG después de un programa cognitivo conductual basado en atención plena (PCCBAP) en adolescentes con historial de ASI. Hipotetizamos que el entrenamiento en dicho programa mejorará el control inhibitorio, aun en presencia de estímulos emocionales y fomentará la autorregulación en adolescentes que han sufrido ASI. Además, consideramos que el entrenamiento inducirá un incremento en las potencias absolutas de alfa y theta en áreas frontales, así como mayor correlación interhemisférica tanto en reposo como durante la meditación.

Método

Participantes

Se evaluaron 17 adolescentes diestros (8 mujeres y 9 hombres) de 12 a 17 años, los cuales tenían antecedentes de ASI y otros tipos de maltrato, residían en casas hogar y no contaban con experiencia previa de meditación. Se incluyeron participantes que hubieran vivido ASI hacía por lo menos seis meses atrás, tuvieran un cociente intelectual estimado (CI-E) mayor a 70 de acuerdo a la forma breve del WISC-IV-R (Wechsler, 2005) (Tabla 1), estuvieran cursando un grado académico acorde con su edad o máximo un año de retraso, no tuvieran problemas de aprendizaje ni diagnóstico de trastorno por déficit de atención y no hubieran consumido alcohol o una otra sustancia de abuso en los últimos 6 meses. Los participantes, además del ASI habían vivido algunas otras adversidades tempranas dentro y fuera de su familia (Anexo A). Estos criterios fueron corroborados en los expedientes institucionales y a través de entrevistas con los psicólogos o cuidadores institucionales. El procedimiento empleado fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Neurociencias (registros ET022019-277 y ET012020-299) de acuerdo a los estándares éticos plasmados en la declaración de Helsinki de 1964. Todos los participantes y sus padres o cuidadores dieron su consentimiento informado antes de iniciar el estudio.

Tabla 1

Características demográficas de los participantes

	Media	Desviación estándar	Frecuencia
Edad	13.56	1.63	
Coeficiente Intelectual Estimado	85.75	26.21	
Adversidades tempranas en el entorno familiar	6.28	1.78	
Adversidades tempranas fuera de la familia	3.28	1.60	
Número de mujeres/hombres			8/9

Instrumentos

Instrumentos Psicológicos

Para seleccionar a los participantes, se aplicó la forma breve del WISC-IV (Wechsler, 2005) y la escala de experiencias adversas en la infancia-adolescentes (CYW ACE-Q) (Burke y Renschler, 2015), el cual es un autoinforme para adolescentes que indaga la presencia de experiencias estresantes en la niñez. El instrumento está integrado por dos secciones, la primera consta de diez preguntas que evalúan la presencia de estresores dentro del núcleo familiar que, a su vez, son las experiencias que pueden indicar mayor riesgo de enfermedad en adultos, por ejemplo, la separación de los padres o tutores, si vivió con alguien que estuviera en prisión o con depresión, así como experiencias de negligencia, abuso físico, emocional y sexual. La segunda sección, está compuesta por nueve preguntas adicionales que evalúan la exposición a factores estresantes de la infancia como vivir en familias de acogida, el acoso o bullying, la pérdida de un padre o tutor debido a la muerte, deportación o migración, trauma médico, exposición de la violencia y discriminación. A través de este instrumento se corroboró que los participantes hubieran vivido abuso sexual infantil.

Adicionalmente, se aplicaron tres escalas clínicas para determinar la presencia y gravedad de los síntomas de trastorno de estrés postraumático (TEPT), depresión y ansiedad. La primera es una escala para niños de TEPT (CPSS) (Bustos et al., 2009) que fue validada en México en 75 niños y adolescentes con abuso sexual y posee valores de alfa de Cronbach entre 0.78 y 0.92. La escala se compone de 17 reactivos tipo Likert y tiene 3 sub-escalas: re-experimentación (5 reactivos), evitación (7 reactivos) y activación (5 reactivos). Esta escala tiene una puntuación mínima de 0 y máxima de 76 y para considerar que la persona evaluada tiene TEPT, se debe obtener tanto una puntuación mayor o igual de 24 como un síntoma de re-experimentación, tres síntomas de evitación y dos síntomas de activación; se considera que los síntomas están presentes cuando los reactivos se puntúan con 3 o 4.

La segunda escala fue el Inventario de Depresión para Niños ([CDI], por sus siglas en inglés) (Kovacs, 2004), el cual consiste en 27 reactivos tipo Likert y posee valores de alfa de Cronbach entre 0.75 y 0.94. Las puntuaciones naturales de esta escala se transforman a puntuaciones T que están en un rango de 32 a 79. Se considera que un niño o adolescente tiene depresión leve cuando su puntuación T es mayor o igual a 63 y depresión severa, cuando es de 71 o más.

El tercer instrumento fue la versión en español de la escala de ansiedad de Spence ([SCAS], por sus siglas en inglés) (Hernández-Guzmán et al., 2010) que fue validada en 554 niños y posee valores de alfa de Cronbach entre .72 y .88. El SCAS se compone de 38 preguntas tipo Likert agrupadas en 6 subescalas (trastorno obsesivo compulsivo, fobia social, pánico-agorafobia, ansiedad de separación, miedo al daño físico y ansiedad generalizada). Las puntuaciones naturales de esta escala son transformadas a puntuaciones T que están en un rango de 40 a 100. Se considera que el niño o adolescente tiene ansiedad cuando obtiene al menos 65 puntos.

Tareas para Evaluar el Control Inhibitorio

Stroop.

Esta tarea evalúa el control de interferencia y en esta investigación se aplicaron dos versiones: una neutra y una emocional. La primera consistió en una lámina integrada por

columnas de seis palabras de nombres de colores. Se pedía al participante que leyera cada palabra excepto aquéllas que estaban subrayadas, en cuyo caso tenían que decir el color de la tinta con que estaba impresa. Se contó el tiempo total (en segundos) y los errores tipo stroop (cuando el participante leía la palabra subrayada y no decía el color con el que está impresa).

La versión emocional incluyó 3 láminas. En la primera se presentaron palabras con contenido emocional (i.e., accidente, golpes, obscuridad, etc) y se pedía al participante que las leyera lo más rápido posible. En la segunda, se mostraban conjuntos de caracteres (letras X) impresas de colores y se debía decir su color. En la tercera, se presentaban nuevamente las palabras emocionales impresas en distintos colores y se debía decir su color. Dichas palabras ya han sido empleadas en investigaciones realizadas por nuestro grupo de trabajo (Sanz-Martin et al., 2018; Sanz-Martin y García-León, 2022) y la prueba como tal fue piloteada con 10 adolescentes antes de ser empleada en esta investigación. Se contó el número de errores Stroop y el tiempo de lectura de la tercera lámina y se calculó el índice de interferencia para el número de errores y el tiempo de lectura con la fórmula:

$$IT = TPE - (TP + TC)/2$$

Donde:

IT= Tiempo de Interferencia

TPE= Tiempo en decir la condición de Palabras Emocionales

TP= Tiempo en decir la condición de Palabra

TC= Tiempo en decir la condición de Color

El índice de interferencia para los errores se extrajo de una manera semejante con la fórmula:

$$EI IE = EPE - (EP + EC)/2$$

Donde,

IT= Interferencia en Errores

EPE= Errores en la condición de Palabras Emocionales

EP= Errores en la condición de Palabra

EC= Errores en la condición de Color

Stop Signal.

Esta tarea evalúa la inhibición de la conducta con la adición de estímulos emocionales y está basada en la tarea *Stop-it* diseñada de Verbruggen (Verbruggen y De Houwer, 2007; Verbruggen et al., 2008). La tarea se integró por dos tipos de ensayos: los *Go* y los *Stop*. En ambos se presentaban fotografías en blanco y negro de hombres y mujeres con expresiones faciales neutras y de miedo, alegría y enojo con resolución de 640 x 480 pixeles. En los ensayos *Go* los participantes debían oprimir la tecla M en un teclado cuando aparecían rostros femeninos y la tecla Z ante rostros masculinos. Sin embargo, en el 25% de los ensayos, inmediatamente después de las fotografías, se presentaba un sonido y esto indicaba que no debían responder; estos eran los ensayos *Stop*. La latencia de la señal de parada (sonido) iniciaba en 150 ms, pero si se lograba detener la respuesta, la latencia de la siguiente señal se incrementaba 50 ms., haciendo más difícil la acción de no responder. Por el contrario, si el participante erraba no

deteniendo su respuesta, la latencia de la siguiente señal de parada disminuía 50 mseg., lo que facilitaba la omisión de la respuesta. En total, la tarea estuvo integrada por 200 ensayos, siendo 150 *Go* y 50 *Stop*. Para evitar el detrimento del desempeño por cansancio, la tarea se dividió en dos series de 100 ensayos cada uno. Para cada emoción se midió el número de aciertos, errores y tiempo de reacción en los ensayos *Go*, el número de errores en los ensayos *Stop*, y el tiempo de reacción de la señal de parada o SSRT (por sus siglas en inglés), el cual se calcula restando a la media del tiempo de reacción en los estímulos *Go* la media del tiempo de la señal de parada.

Escala de comportamiento en Funciones Ejecutivas (BRIEF) (Gioia et al., 1996)

Este instrumento fue diseñado para niños y adolescentes de 5 a 18 años y consta de dos escalas, uno que es contestado por el padre o tutor y otro que es contestado por los maestros. En esta investigación se aplicó únicamente la escala para padres, la cual contiene 86 ítems que miden diferentes aspectos de las funciones ejecutivas como inhibición, flexibilidad, control emocional, iniciativa, memoria de trabajo, planeación, organización de materiales y monitoreo. La consistencia interna de la prueba es alta, con una alfa de Cronbach de .80 a .98.

En concordancia con los objetivos de este trabajo, sólo se incluyeron las subescalas de inhibición y control emocional. La primera, evalúa la capacidad de controlar impulsos, frenar conductas de acuerdo con el contexto y momentos adecuados, mientras que la segunda, evalúa la capacidad para modular las respuestas emocionales.

Registro de EEG

Los registros se llevaron a cabo en las instituciones que albergaban a los participantes en habitaciones tranquilas y sin ruido, antes y después de la intervención; los adolescentes se sentaron en sillas cómodas. El registro se llevó a cabo en dos condiciones: 1) 5 minutos en estado de reposo con los ojos cerrados y 2) 5 minutos en meditación, es decir, en un estado de concentración en la respiración; la instrucción fue la siguiente: *“Durante los siguientes 5 minutos, cierra tus ojos, colócate en una posición cómoda y lleva toda tu atención a la respiración. Cada vez que tu mente se distraiga con pensamientos o ruidos, recuerda regresar tu atención a la respiración, sin forzarla, sin juzgarte, respira de modo natural. Simplemente concéntrate en tu respiración.”*

Se registraron las siguientes derivaciones: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, T3, T4, T5, T6, C3, C4, P3, P4, O1 y O2. Divididas en cuatro regiones de interés: frontal (Fp1, Fp2, F3, F4, F7 y F8), temporal (T3, T4, T5 y T6) central (C3 y C4) y parieto-occipital (P3, P4, O1 y O2), de acuerdo con el sistema internacional 10-20 de colocación de electrodos. Se colocaron un par de electrodos en la parte superior e inferior de los ojos para controlar los artefactos oculares, también se colocó un electrodo en la muñeca izquierda para registrar la frecuencia cardiaca.

Durante el registro de EEG se utilizaron electrodos de plata clorurada. Se procuró mantener una impedancia de los electrodos por debajo de los 10 K Ω y se tomaron muestras con una frecuencia de muestreo de 500 Hz. Para el registro se utilizó un polígrafo portátil Neuroscan modelo NuAmps.

Procesamiento de la Señal EEG y Eliminación de Artefactos.

Las señales de EEG fueron procesadas fuera de línea en la aplicación EEGLab toolbox (Delorme y Makeig, 2004) en MATLAB con el propósito de eliminar los artefactos de tipo ocular

y muscular.

Análisis del EEG

Se realizó la transformada rápida de Fourier para calcular la potencia absoluta y la correlación interhemisférica de las siguientes bandas de frecuencia: delta (0.5-3.5 Hz en potencia absoluta y 0.6-3.5 Hz en correlación), theta (4-7.5 Hz), alfa 1 (8-10.5 Hz), alfa 2 (11-13 Hz), beta 1 (13.5-18.5 Hz) y beta 2 (19-29.5 Hz). La correlación interhemisférica se calculó en los siguientes pares de electrodos: Fp1-Fp2, F3-F4, F7-F8, C3-C4, T3-T4, T5-T6, P3-P4 y O1-O2.

El Programa Cognitivo Conductual Basado en Atención Plena (PCCBAP)

El programa utilizado integró un entrenamiento en atención plena (Castañeda-Torres et al., 2019; Ron-Grajales et al., 2021) y el entrenamiento en manejo de metas (Levine et al., 2011). En éste se incluyeron ejercicios, tareas, reflexiones y prácticas de entrenamiento mental de acuerdo con la edad y el contexto de los participantes (en el Anexo B se muestran los nombres y objetivos de cada sesión). Antes de llevar a cabo el programa, se les daba a los adolescentes y sus cuidadores una charla introductoria en la que se explicaban los beneficios del modelo de intervención. Posteriormente, se les entregaba una “libreta de pequeños logros” para que anotaran sus reflexiones y avances.

Una vez que se iniciaba el entrenamiento, se hacían diversas prácticas y ejercicios después de los cuáles el facilitador indagaba en las experiencias de los participantes, enfocándose en sus sensaciones corporales, emociones, pensamientos y reflexiones sobre su experiencia (darse cuenta) (Zelazo, 2020). De acuerdo con Segal et al. (2018), el propósito de la indagación es perfeccionar el modo en que los participantes concientizan su experiencia.

El programa de intervención se llevó a cabo en tres momentos distintos, por lo que se tienen tres cohortes de participantes. La intervención consistió en dos sesiones semanales durante 8 semanas de aproximadamente 80 minutos de duración. Todos los grupos de tratamiento fueron dirigidos por tres instructoras con certificación y capacitación por parte de la organización Mentte CEDAT como facilitadores de intervenciones basadas en atención plena.

Procedimiento

Primeramente, se contactó con los directivos de varias casas hogar para explicarles el proyecto y el trabajo que se realizaría con los menores de edad. Después, se revisaron los expedientes internos y oficiales de la Fiscalía del Estado para conocer el historial de cada menor de edad y corroborar los antecedentes de ASI. Luego, se explicó tanto a los adolescentes como a sus cuidadores, en qué consistía la evaluación y el programa de intervención y se les pidió que firmaran una carta de consentimiento informado.

Antes y después del PCCBAP se evaluó a los participantes en tres sesiones de una hora. En las primeras dos, se evaluó el CI-E, la sintomatología de depresión, ansiedad y TEPT, las características y la frecuencia de la violencia experimentada y el control inhibitorio. En la tercera se registraba la actividad electroencefalográfica. Todas las sesiones fueron realizadas en las instituciones en habitaciones libres de ruido, con buena ventilación e iluminación.

Análisis de Datos

Con el propósito de determinar si los datos presentaban varianzas similares y una

distribución normal, se realizaron las pruebas de Levene y Shapiro-Wilk, respectivamente. Posteriormente, se realizaron pruebas T de Student, para identificar las diferencias significativas en las puntuaciones de las escalas de depresión, ansiedad y TEPT y se utilizó la *d* Cohen para calcular el tamaño del efecto. En las escalas de psicopatología también se hicieron ANOVAS de dos factores (condición X sexo).

Para algunas variables dependientes de la prueba Stroop se utilizó la prueba de Wilcoxon y el tamaño del efecto se calculó con la *g* de Hedges. Para analizar los datos obtenidas en la tarea *Stop-Signal* se realizaron ANOVAS de dos factores (condición*emoción), mientras que para la potencia absoluta se realizaron ANOVAS de 3 factores (fase x región x hemisferio) para cada banda de frecuencia (delta, theta, alfa 1, alfa 2, beta 1 y beta 2) y por cada región cortical de interés (frontal, central, temporal, parieto-occipital). Para la correlación interhemisférica, se efectuaron ANOVAS de dos factores (fase x región) para determinar las diferencias pre y postratamiento en las cuatro regiones de interés, para cada banda de frecuencia.

En cada uno de los ANOVAS descritos se calculó el tamaño del efecto con Eta cuadrado (η^2), se realizaron análisis *post hoc* de Bonferroni y se consideró un alfa menor a 0.05. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo en los programas R, JASP y SPSS V.22.

Resultados

Psicopatología

Se encontró una tendencia a la disminución significativa en la sintomatología del TEPT después del entrenamiento ($p = .082$, $d = .450$). Sin embargo, dado que los síntomas psicopatológicos eran mayores en las mujeres, se decidió hacer una ANOVA de dos factores (condición x sexo) y se encontró un efecto principal de la condición ($F(1,14) = 5.71$, $p = .022$, $\eta^2 = .29$) y sexo ($F(1,14) = 27.304$, $p < .001$, $\eta^2 = .925$), así como una interacción significativa entre ambos factores ($F(1,14) = 9.171$, $p = .009$, $\eta^2 = .396$). Como se puede apreciar en la Tabla 2, la sintomatología de TEPT en las mujeres disminuyó significativamente después del tratamiento.

Tabla 2

Media y desviación estándar de los puntajes de las escalas de psicopatología en hombres y mujeres

	PRE				POST			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
Psicopatología	<i>M</i>	(<i>DE</i>)						
Puntuación CPSS (TEPT)	18.00	(15.8)	53.38	(4.78)	20.13	(12.23)	35.38	(4.03)
Puntuación CDI (Depresión)	49.62	(11.98)	61.50	(10.00)	55.50	(12.50)	53.38	(11.23)
Puntuación SCAS (Ansiedad)	56.75	(11.04)	62.63	(9.23)	56.75	(9.23)	60.50	(12.54)

Nota. $n = 17$

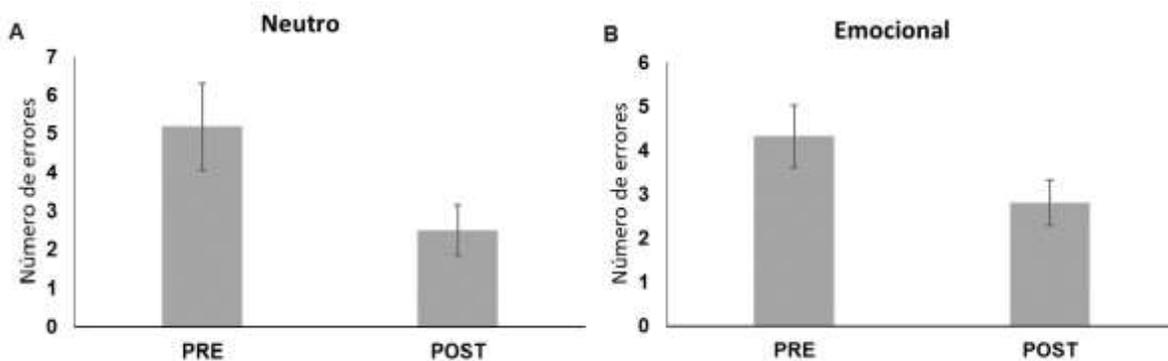
Control Inhibitorio

Stroop

En la tarea Stroop con estímulos neutros se encontró que, después del entrenamiento, los participantes presentaron menor número de errores ($W(Z) = -2.363$, $p = .018$, $g = .688$) aunque el tiempo de ejecución de la tarea no mostró un cambio significativo ($p = .224$, $d = .315$) (Figura 1A). En la versión con estímulos emocionales, los participantes mostraron menor número de errores ($p = .044$, $d = .549$), aunque no hubo diferencias en el tiempo de ejecución ($p = .647$, $d = .099$) ni los índices de interferencia para el número de errores ($p = .150$, $d = .364$) y tiempo ($p = .712$, $d = -.094$).

Figura 1

Número de errores ($M \pm EE$) en las tareas Stroop neutra (A) y emocional (B) antes y después del entrenamiento PCCBAP



Nota. $n = 16$

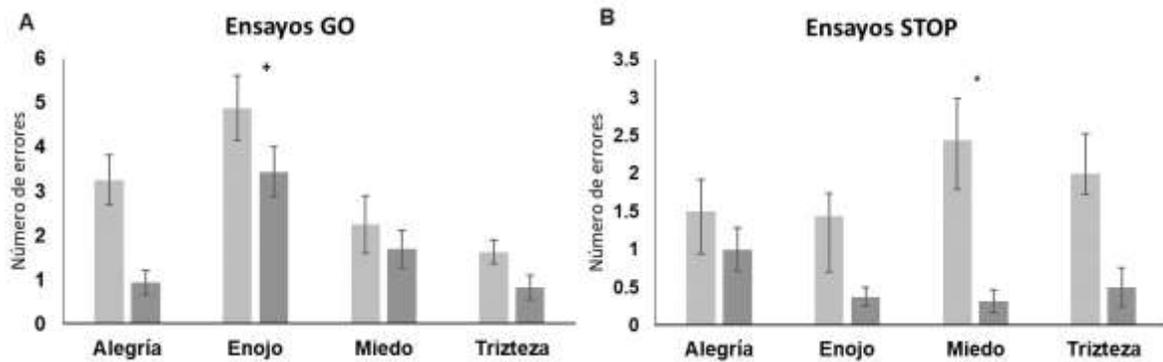
Stop Signal

En los ensayos *Go*, no se encontraron diferencias significativas en el número de aciertos ni en los tiempos de reacción, pero sí en el número de errores. En esta variable, hubo una reducción significativa después del tratamiento ($F(1,45) = 5.982$, $p < .027$, $\eta^2 = .082$). Además, se encontró un efecto principal de la emoción ($F(3,45) = 15.14$, $p < .001$, $\eta^2 = .238$), en donde los participantes cometieron significativamente más errores ante las caras de enojo que ante las de alegría, miedo y tristeza ($p < .001$). No hubo una interacción significativa entre las variables condición y emoción ($F(3,45) = 1.596$, $p < .204$, $\eta^2 = .023$) (Tabla 2A).

En los ensayos *Stop*, se encontró que el número de errores disminuyó significativamente después del tratamiento ($F(1,45) = 8.699$, $p = .010$, $\eta^2 = .212$) y aunque no hubo un efecto principal de la emoción ($F(3,45) = 1.258$, $p < .300$, $\eta^2 = .015$), sí tuvo lugar una interacción significativa entre ambas variables independientes ($F(3,45) = 3.734$, $p < .018$, $\eta^2 = .045$). Los análisis a posteriori revelaron que los participantes cometieron significativamente menos errores después del tratamiento ($p < .012$) (Tabla 2B). No se encontraron diferencias significativas en el SSRT.

Figura 2

Número de errores ($M \pm EE$) en los ensayos GO (A) y STOP (B) en tarea Stop-Signal con rostros de alegría, enojo, miedo y tristeza antes y después del tratamiento



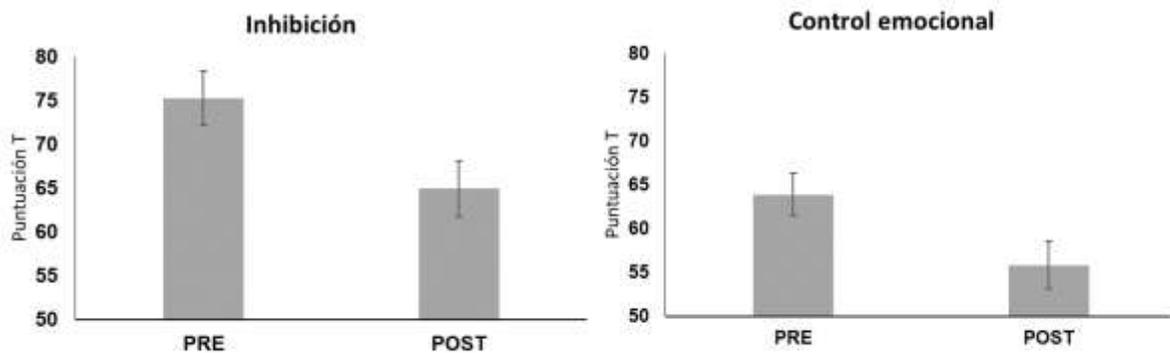
Nota. +Efecto principal de la emoción $p < 0.05$. *Interacción significativa condición x emoción $p < .05$. $n = 16$

BRIEF

En las escalas de inhibición y de control emocional del BRIEF se encontró una reducción significativa de la puntuación T ($p < .001$), lo que implica que los participantes mejoraron estos procesos en su vida cotidiana (Figura 3).

Figura 3

Puntuaciones T ($M \pm EE$) en en las subescalas de inhibición y control emocional de la prueba BRIEF antes y después del tratamiento



Nota. $n = 16$

Electroencefalograma

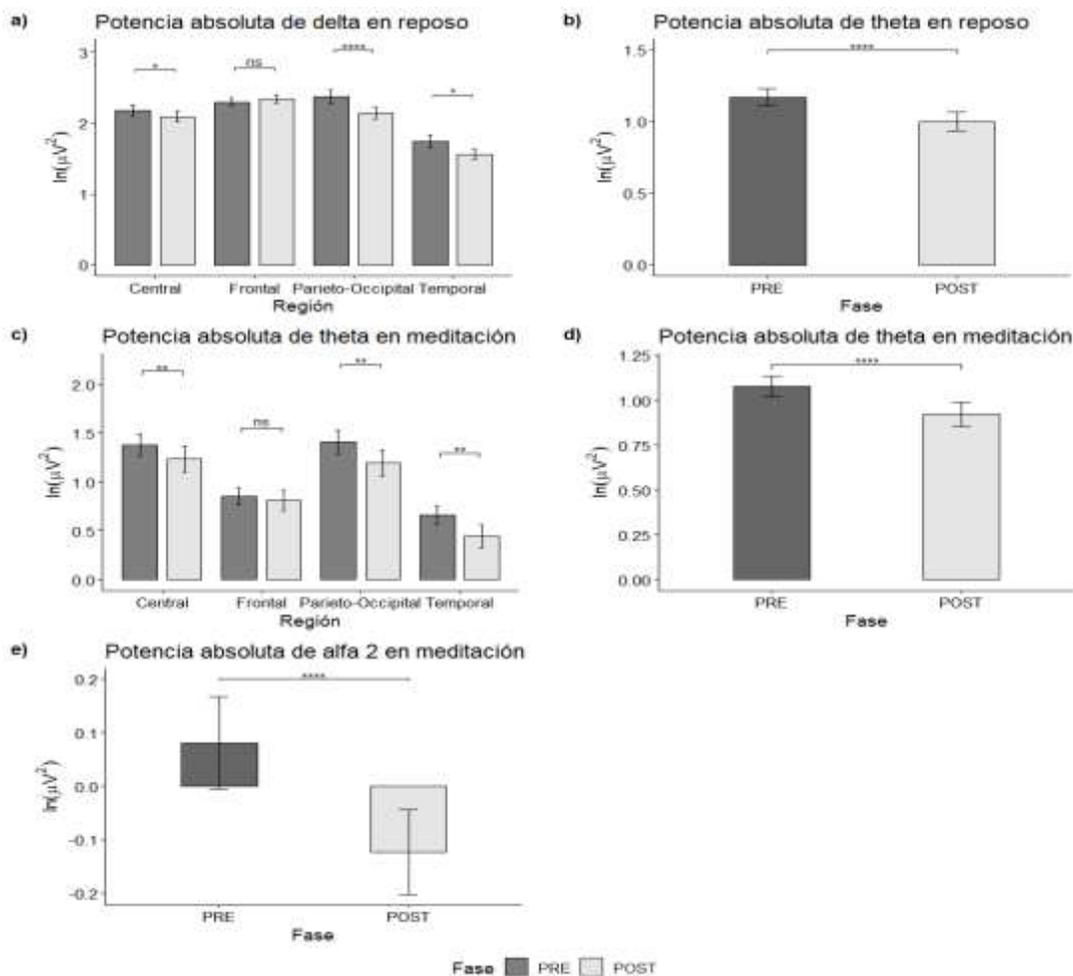
Potencia absoluta

Reposo.

Se encontró una diferencia significativa en el factor principal de fase en theta ($F(1,15) = 6.017, p = .027, \eta^2 = .018$) y en delta una interacción fase x región ($F(3,45) = 4.102, p = .012, \eta^2 = .015$). En los análisis *post hoc* se observó una reducción de la potencia absoluta en theta generalizado ($p < .01$) y en delta en regiones centrales ($p = .033$), parieto-occipitales ($p = .000009$) y temporales ($p = .02$) después de la intervención (Figura 4a y b).

Figura 4

Valores de la potencia absoluta en logaritmos de los registros pre y post-intervención en las bandas de frecuencia



Nota. Media de los valores de la potencia absoluta en logaritmos ($M \pm 1 EE$) de los registros pre y post-intervención en las bandas: a) delta en reposo (interacción fase x región), b) theta en reposo (factor principal fase), c) theta en meditación (interacción fase x región), d) theta en meditación (interacción fase x región), e) alfa 2 en meditación (factor principal fase). $N = 16$. $NS = p > .05$, $*p < 0.05$, $**p < .01$, $****p < .0001$

Meditación.

Se observaron diferencias significativas en el factor principal de fase en las bandas theta ($F(1,15) = 4.889, p = .043, \eta^2 = .015$) y alfa 2 ($F(1,15) = 7.731, p = .014, \eta^2 = .014$). En los análisis *post hoc* se encontró una disminución de la potencia después del entrenamiento en alfa 2 ($p < .01$) y theta ($p < .01$). También, hubo una interacción fase x región en theta, en donde la potencia de esta banda disminuyó ($F(3,45) = 4.002, p = .013, \eta^2 = .003$), en regiones centrales ($p = .008$), parieto-occipitales ($p = .004$) y temporales ($p = .001$) después de la intervención (Figura 4c, d y e). No se encontraron diferencias significativas después de la intervención entre los hemisferios cerebrales.

Correlación interhemisférica

En la Tabla 3 se presentan los resultados significativos encontrados en los ANOVAS.

Tabla 3

Resultados significativos de la correlación interhemisférica

Banda	Condición	Efecto	F	p	η^2
Beta 2	Reposo	Fase	8.399	.011	.063
Alfa 2	Meditación	Fase	6.768	.020	.078
Delta	Reposo	Fase x región	3.741	.018	.046
Beta 2	Reposo	Fase x región	4.006	.013	.047

En los análisis *post hoc* se observó que el entrenamiento produjo un incremento generalizado en la correlación interhemisférica en la banda beta 2 ($p < .001$) en la condición de reposo y un aumento en alfa 2 ($p < .001$) durante la meditación. Mientras que, en la interacción fase x región en la condición de reposo, la correlación en delta disminuyó en regiones centrales ($p = .003$) y beta 2 aumentó en regiones frontales ($p = .005$) (Figura 5).

Discusión

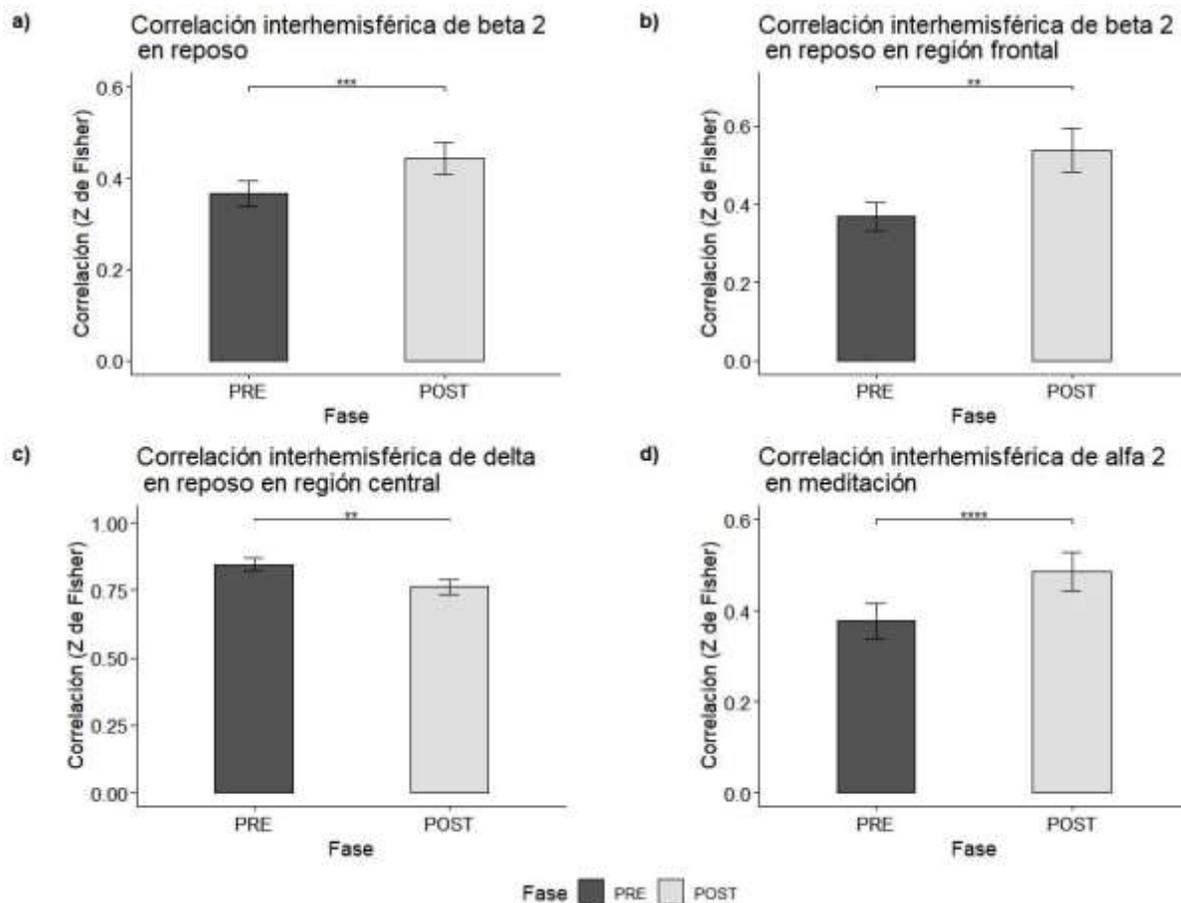
Los resultados de la presente investigación mostraron que el PCCBAP mejoró el control inhibitorio de adolescentes con ASI tanto ante la presencia de estímulos neutros como de estímulos emocionales. Además, produjo una disminución en la intensidad de la sintomatología del TEPT y en el EEG un descenso generalizado en la potencia absoluta y una mayor sincronización entre diversas bandas y regiones cerebrales. A continuación, se presenta la discusión de los resultados obtenidos, iniciando con los cambios cognitivos, luego por los psicopatológicos y finalmente por la actividad de EEG.

Primeramente, los resultados de esta investigación mostraron que los adolescentes con ASI cometieron menos errores en ambas versiones de la tarea stroop (con estímulos neutros y emocionales) después del entrenamiento. Dichos resultados coinciden con estudios previos en poblaciones sin abuso en las que se encontró que entrenamientos semejantes reducen los tiempos de ejecución de la tarea Stroop (Fan et al., 2014; Zhang et al., 2019). Asimismo, se ha

encontrado que los meditadores expertos cometen menos errores en esta tarea en comparación con las personas que no meditan (Moore y Malinowski, 2009).

Figura 5

Valores de la correlación interhemisférica de los registros pre y post-intervención en las bandas de frecuencia



Nota. Media de los valores de la correlación interhemisférica ($M \pm 1 EE$) de los registros pre y post-intervención para las bandas a) beta 2 en reposo (factor principal fase), b) beta 2 en reposo en región frontal (interacción fase x región), c) delta en reposo en la región central (interacción fase x región) y d) alfa 2 en meditación (factor principal fase). $N = 16$. ** $p < .01$, *** $p = .001$, **** $p < .0001$.

La tarea stroop se utiliza para medir el control de interferencia, es decir la habilidad para suprimir estímulos que provocan una respuesta preferente (bien aprendida), distractores que puede hacer más lenta dicha respuesta o bien, estímulos internos que interfieren con la memoria de trabajo (Nigg, 2000). La tarea Stroop evalúa los procesos de inhibición y la atención selectiva por lo que un bajo desempeño en la misma, indica impulsividad y fallas atencionales (Enticott et al., 2006; Lamers et al., 2010). Consecuentemente, se han observado deficiencias en el desempeño en la tarea de Stroop en individuos con trastorno por déficit de atención e

hiperactividad (Unal et al., 2019), trastornos de la conducta (Uytun et al., 2017), abuso de sustancias (Hagen et al., 2016) y con conductas violentas y criminales (Neves y Pinho, 2018).

Con respecto a la tarea *Stop-signal*, los participantes cometieron menos errores después de la intervención tanto en los ensayos *Go* como en los *STOP*, efecto que fue más notorio antes los estímulos de miedo, lo cual implica un mejoramiento de la atención (Weyandt et al., 2014) y del control inhibitorio de la conducta. Los resultados en la tarea *Stop-signal* son consistentes con estudios previos que demostraron que el entrenamiento basado en atención plena mejora la inhibición conductual de adultos sanos (Sahdra et al., 2011). Por ejemplo, Pozuelos et al. (2019), reportaron una reducción significativa de las respuestas impulsivas en una tarea *Go/No-go* después de un entrenamiento en meditación de tres semanas, así como un incremento en la amplitud de los componentes N2 y NAE (negatividad asociada al error), los cuales se relacionan con la detección del conflicto y el monitoreo de la respuesta respectivamente; el grupo en lista de espera no presentó estos cambios. El componente N2 se asocia con la activación del cíngulo anterior, región que está implicada en el monitoreo y control atencional (Ridderinkhof et al., 2004).

El mejoramiento en el control inhibitorio tras el entrenamiento fue corroborado por la disminución de las puntuaciones de las escalas de inhibición y regulación emocional del BRIEF, la cual como se ya se mencionó, evalúa el funcionamiento ejecutivo en la vida cotidiana. Es importante mencionar que la capacidad para detener una conducta preferente es una habilidad imprescindible para regular la conducta en la vida cotidiana (Logan et al., 1984).

Hasta donde sabemos, éste es el primer estudio que explora los efectos de un PCCBAP en el control inhibitorio en presencia de estímulos emocionales implícitos en adolescentes con ASI. El mejoramiento en el desempeño en las tareas Stroop y *Stop-signal* con estímulos emocionales con el entrenamiento es muy relevante, puesto que los sobrevivientes de maltrato infantil suelen manifestar conductas impulsivas (De Bellis et al., 2019; Park et al., 2016; Sanz-Martin et al., 2022; Sanz-Martin et al., 2019) e hiperreactividad a estímulos emocionales (Dannlowski et al., 2012; Zhu et al., 2019).

Los resultados de este estudio concuerdan con los descritos por Quaglia et al (2019), quienes evaluaron los efectos de un programa en atención plena en el desempeño en una tarea *Go/No-go* con estímulos emocionales (caras con expresiones de alegría, miedo y neutras). Los autores observaron que el entrenamiento mejoró el control inhibitorio, especialmente, en los participantes que tenían un bajo desempeño antes del tratamiento. Sin embargo, a diferencia de nosotros, ellos no encontraron un efecto modulador de las emociones en el desempeño.

Como se puede apreciar en la figura 2, nuestro programa mejoró la inhibición de los estímulos emocionales con valencia negativa, especialmente los de miedo, lo cual puede explicarse en parte por las características del protocolo empleado en el que se incluyeron ejercicios de meditación encaminados a regular la respuesta a emociones dolorosas. Estos resultados sugieren que el PCCBAP puede mejorar la inhibición de respuestas preponderantes provocadas por estímulos emocionales implícitos. Referente a esto, Dahl et al. (2015) propusieron que la práctica de atención plena mejora la regulación emocional al ejercitar los procesos de atención, autocontrol y habilidades metacognitivas. Dicha propuesta coincide con los hallazgos de estudios de neuroimagen que han mostrado una reducción en la activación de la amígdala ante estímulos emocionales negativos tras el entrenamiento en meditación (Brefczynski-Lewis et al., 2007; Goldin y Gross, 2010).

Se ha hipotetizado que la forma en que la práctica de la atención plena mejora la

regulación emocional es fortaleciendo los mecanismos de control prefrontales sobre las estructuras que intervienen en las respuestas emocionales, como la amígdala (Tang et al., 2015). En este sentido, existen estudios que han mostrado que la práctica de la atención plena incrementa la conectividad entre la amígdala y la corteza prefrontal en presencia de estímulos emocionales (Doll et al., 2016; Hölzel et al., 2013).

Por otra parte, se encontró que el PCCBAP redujo los síntomas de TEPT en las mujeres. A la fecha, diversos trabajos han observado una reducción en los síntomas del TEPT después de participar en programas de entrenamiento en atención plena, especialmente entre veteranos de guerra (Cole et al., 2015; King et al., 2013; Stephenson et al., 2017). Asimismo, se han documentado resultados similares en adultos que han experimentado adversidades durante la infancia. Por ejemplo, Kimbrough et al. (2010) encontraron una disminución de la intensidad de la sintomatología del TEPT, principalmente en la evitación, después del programa de reducción del estrés basado en atención plena de 8 semanas en adultos con historia de ASI. A diferencia de nuestro estudio, ellos encontraron también disminución en los síntomas de ansiedad y depresión, mejoría que se mantuvo hasta las 24 semanas. En otro estudio, Gallegos et al. (2015) observaron una disminución en la sintomatología del TEPT en mujeres adultas con historias de maltrato y abuso sexual luego de completar un programa de 8 semanas basado en atención plena. Goldsmith et al. (2014) registraron una reducción en los síntomas del TEPT en adultos que sufrieron diferentes formas de maltrato durante la infancia después de participar en un programa similar de 8 semanas. En menor medida, algunos autores han informado resultados similares en adolescentes que han experimentado distintos tipos de maltrato durante la infancia (Daigneault et al., 2016; Pradhan et al., 2015).

Se ha sugerido que la reducción de los síntomas del TEPT asociada con la atención plena podría deberse a varios mecanismos. Uno de ellos es la reorientación de la atención hacia el momento presente, lo que fortalece el control atencional y reduce el sesgo hacia estímulos relacionados con el trauma. Esto, a su vez, puede disminuir la tendencia a la rumiación y la evitación de estímulos que provocan miedo, como se ha señalado en investigaciones anteriores (Lang et al., 2012). Además, se ha sugerido que la aceptación no juiciosa de pensamientos, experiencias y emociones, promovida por la práctica de la atención plena (Keng et al., 2011), puede atenuar la intensidad de los síntomas del TEPT (Follette et al., 2006).

Por otro lado, se ha sugerido que la atención plena puede favorecer procesos regulatorios de tipo *top-down*, principalmente sobre regiones límbicas, los cuales suelen presentarse disminuidos en el TEPT. Esto podría manifestarse en una disminución de la hiperactividad emocional que conduce a muchos de los síntomas distintivos de este trastorno, como la hipervigilancia y las respuestas excesivas de sobresalto (Boyd et al., 2018). Además, varios estudios han resaltado las relaciones entre la atención plena y los cambios en la actividad cerebral en áreas afectadas en pacientes con TEPT. Por ejemplo, se ha observado un incremento en la actividad de la corteza prefrontal dorsomedial durante la anticipación de imágenes negativas, así como una reducción en la actividad de la amígdala y el giro parahipocampal tras la percepción de estímulos negativos después de un breve entrenamiento en atención plena, lo cual se ha asociado con procesos de regulación emocional frente a estímulos emocionales amenazantes (Lutz et al., 2014).

Por otra parte, con relación al EEG, encontramos que el entrenamiento en atención plena produjo un descenso en la potencia absoluta en las bandas delta, theta y alfa 2, lo que contradice

nuestra hipótesis de que la potencia absoluta aumentaría en las bandas alfa y theta después del entrenamiento, principalmente en regiones frontales. Nosotros hipotetizamos lo anterior en virtud de que diversos estudios han reportado que el incremento en estas bandas se considera un cambio básico en diversos tipos de meditación, tanto en novatos como en expertos (Lee et al., 2018; Lomas et al., 2015). No obstante, dichos estudios en su mayoría se han realizado con participantes adultos sin antecedentes de estrés temprano. Por ejemplo, estudios con universitarios han reportado un incremento en la potencia en alfa en la corteza prefrontal durante y después de la intervención de reducción del estrés basada en atención plena (Morais et al., 2021), asimismo, en otro estudio encontraron que la potencia aumentó en alfa y theta, pero disminuyó en beta, después de un programa educativo basado en atención plena de seis semanas (Jung y Lee, 2021). El incremento de la potencia en alfa ha sido frecuentemente asociado con estados de calma mental (Morais et al., 2021), mientras que, el aumento en theta podría inducir cambios en la distribución de la atención y las emociones positivas (Jung y Lee, 2021).

No obstante, en el presente estudio se observó una disminución en la potencia en theta tanto en meditación como en reposo, así como en la banda alfa 2 (en todas las regiones) en meditación. Asimismo, la potencia de theta durante la meditación disminuyó en todas las regiones, excepto las frontales. Estos resultados coinciden con diversos artículos en los que se encontró una disminución generalizada en la potencia en alfa y theta durante la meditación en meditadores adultos principiantes (Medina et al., 1999; Śliwowski et al., 2021). En estudios previos, el incremento de la potencia en alfa en estado meditativo se ha asociado de manera directa con estados de relajación mental e inversamente con la activación cerebral por lo que, el decremento de la potencia en alfa en los adolescentes puede indicar un alertamiento derivado de la práctica de la atención plena. Por ejemplo, Śliwowski et al. (2021) encontraron una menor potencia de las bandas alfa y theta, generalizada en todas las regiones cerebrales durante una meditación en participantes principiantes en la práctica. Estos autores sugieren que, para invocar un estado mental de concentración, como el que se requiere en las prácticas de atención plena, los principiantes necesitan una mayor activación de las funciones ejecutivas, procesos atencionales y no atencionales; y un mayor estado de alerta. Por consecuencia, se podría asumir que los adolescentes con ASI se encontraban más alertas, vigilantes y posiblemente menos relajados durante su primera experiencia de meditación.

Asimismo, en el presente estudio se encontró una disminución en la potencia en delta en todas las regiones cerebrales, excepto en las frontales, después del entrenamiento. Similar a estos resultados, Cahn et al. (2013) encontraron una menor potencia en delta durante estados meditativos, al compararla con el estado de reposo, en individuos con experiencia en meditación. Sin embargo, ellos notaron que, al presentarles un estímulo distractor durante la meditación, la potencia en delta incrementó en regiones frontales. Se ha descrito en la literatura que el aumento de delta en regiones frontales durante tareas cognitivas se asocia con la inhibición de aferencias sensoriales que pudieran interferir con el estado de concentración interna (Harmony, 2013). También, se ha observado que la potencia en delta y theta aumentan cuando los meditadores se distraen y la mente empieza a divagar activando la deambulación mental (Braboszcz y Delorme, 2011). Por lo anterior, se puede inferir que la intervención propició que los adolescentes con ASI, además de encontrarse con mayor vigilancia y alerta, disminuyeran su diálogo interno.

Además, estudios han indicado que, durante el desarrollo típico de la actividad EEG, las bandas de frecuencias más bajas disminuyen y las más altas aumentan de la infancia a la adolescencia (Somsen et al., 1997). Por consiguiente, menores potencias absolutas y relativas en las bandas delta y theta y un aumento en las bandas alfa y beta se ha interpretado como un signo característico de la maduración cerebral (Barriga-Paulino et al., 2011).

En cuanto a la correlación interhemisférica el PCCBAP produjo un aumento en beta 2 generalizado y en particular en regiones frontales, en reposo, así como una disminución en delta en regiones centrales. Durante la meditación, hubo un aumento generalizado en alfa 2. Una mayor correlación interhemisférica en alfa 2 se ha relacionado con una mayor sincronización interhemisférica que pueden indicar mayores estados de conciencia y mayores experiencias de sensaciones de paz, tranquilidad y ecuanimidad (Medina et al., 1999) y se ha asociado con un mejoramiento de los procesos de atención interna (Lomas et al., 2015). Asimismo, una mayor coherencia en alfa después de una intervención basada en atención plena en preadolescentes se interpretó como un menor riesgo neurológico de desarrollo de psicopatologías como la ansiedad y depresión (Shanok et al., 2020).

Además, la sincronización en beta 2 aumentó en ambas condiciones después de la intervención. Beta 2 se ha relacionado con el procesamiento cognitivo de atención focalizada, en procesos de atención externa intencionada y juega un papel importante en las funciones ejecutivas y procesamientos mentales de alto nivel (Basharpour et al., 2019; Kirk, 2016). Por otro lado, la correlación en delta disminuyó en reposo después de la intervención. Similar a nuestros resultados, otros autores han observado una menor coherencia en delta, durante meditaciones de diferentes tradiciones y sugieren que estos resultados pueden indicar que las funciones relacionadas con procesos internos se minimizan, es decir, hay un desapego de la percepción del yo (Harmony, 2013; Lehmann et al., 2012). Por otro lado, una mayor sincronización en beta en los participantes podría también señalar un patrón típico de maduración del EEG, ya que este cambio de la coherencia se ha relacionado con un proceso de maduración de la infancia hacia la adolescencia (Thatcher et al., 2008).

Por ende, nuestros resultados sugieren que el PCCBAP produjo cambios en la actividad EEG que pueden indicar menor deambulación mental, mayor alerta y vigilancia; acompañado de una mayor sincronización interhemisférica, principalmente en las bandas alfa 2 y beta 2 en los adolescentes con ASI, que puede estar asociado con un menor vulnerabilidad al desarrollo de psicopatologías, así como un mejoramiento en los procesos de funciones ejecutivas y atención focalizada, en conjunto con estados mentales de tranquilidad. Asimismo, estos cambios en la actividad de EEG también podrían estar asociados a la maduración durante la adolescencia.

Finalmente, para comprender los alcances de nuestros resultados es necesario mencionar las limitaciones de este estudio. La primera de ellas es el número reducido de participantes que integraron la muestra y la ausencia de un grupo control activo o, por lo menos de espera. Debido a la imposibilidad de acceder a los adolescentes institucionalizados con ASI durante la contingencia sanitaria originada por la pandemia COVID-19, esta investigación sufrió modificaciones sustanciales durante su realización y se convirtió en un estudio con alcance exploratorio. Además, la muestra se extrajo de dos diferentes instituciones, lo que pudiera generar variabilidad, ya que los hombres y mujeres adolescentes vivían en diferentes contextos y la atención psicológica recibida en cada una fue distinta. También, en una residencia los adolescentes vivían una institucionalización “parcial” (visitaban a sus familias durante los fines

de semana), mientras que la residencia de las adolescentes proveía una institucionalización de tiempo completo.

Asimismo, durante el entrenamiento, los participantes registraron sus prácticas y meditaciones en una bitácora, pero las facilitadoras del entrenamiento observaron que el nivel de adherencia y compromiso entre los participantes fue distinto. Por lo tanto, es difícil determinar exactamente la duración y la frecuencia de la práctica individual de cada participante. Otra situación que llamó la atención de las facilitadoras fue las diferencias sexuales en el involucramiento de los participantes en el PCCBAP, pues las mujeres mostraron mucha más seriedad, compromiso y adherencia al tratamiento que los varones, lo que hace imprescindible que en futuros estudios se compare el efecto de la intervención en ambos sexos.

Por otro lado, los participantes, además del abuso sexual, experimentaron muchas más experiencias adversas como la negligencia y el abuso físico y psicológico. Además, las características del abuso sexual entre participantes mostraron diferencias, como la edad en la que se llevó a cabo, su frecuencia, su tipo y la cercanía del perpetrador, siendo en general, el abuso sexual más grave en las mujeres que en los varones.

En conclusión, los resultados del presente estudio muestran que el entrenamiento cognitivo conductual basado en atención plena es efectivo para disminuir la intensidad de los síntomas de TEPT, mejorar los procesos atencionales, el control inhibitorio y la regulación emocional en adolescentes que han sufrido ASI. Lo anterior puede relacionarse con cambios en la actividad eléctrica cerebral que indican mayor vigilancia, alertamiento, menor deambulación mental y estados de mayor tranquilidad.

Referencias

- Anderson, J., Martin, J., Mullen, P., Romans, S., y Herbison, P. (1993). Prevalence of childhood sexual abuse experiences in a community sample of women. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 32(5), 911–919. <https://doi.org/10.1097/00004583-199309000-00004>
- Aron, A. R. (2007). The neural basis of inhibition in cognitive control. *The Neuroscientist*, 13(3), 214–228. <https://doi.org/10.1177/1073858407299288>
- Asmal, L., Kilian, S., Du Plessis, S., Scheffler, F., Chiliza, B., Fouche, J.-P., Seedat, S., Dazzan, P., y Emsley, R. (2019). Childhood trauma associated white matter abnormalities in first-episode schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 45(2), 369–376. <https://doi.org/10.1093/schbul/sby062>
- Baijal, S., y Srinivasan, N. (2010). Theta activity and meditative states: Spectral changes during concentrative meditation. *Cognitive Processing*, 11(1), 31–38. <https://doi.org/10.1007/s10339-009-0272-0>
- Bari, A., y Robbins, T. W. (2013). Inhibition and impulsivity: Behavioral and neural basis of response control. *Progress in Neurobiology*, 108, 44–79. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.06.005>
- Barnhofer, T., Chittka, T., Nightingale, H., Visser, C., y Crane, C. (2010). State effects of two forms of meditation on prefrontal EEG asymmetry in previously depressed individuals. *Mindfulness*, 1(1), 21–27. <https://doi.org/10.1007/s12671-010-0004-7>
- Barrera, M., Calderón, L., y Bell, V. (2013). The cognitive impact of sexual abuse and PTSD in children: A neuropsychological study. *Journal of Child Sexual Abuse*, 22(6), 625–638. <https://doi.org/10.1080/10538712.2013.811141>
- Barriga-Paulino, C. I., Flores, A. B., y Gómez, C. M. (2011). Developmental changes in the EEG rhythms of children and young adults: Analyzed by means of correlational, brain topography and principal component analysis. *Journal of Psychophysiology*, 25(3), 143–158. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000052>
- Basharpour, S., Heidari, F., y Molavi, P. (2019). EEG coherence in theta, alpha, and beta bands in frontal regions and executive functions. *Applied Neuropsychology: Adult*, 28(3), 310–317. <https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1632860>
- Beers, S. R., y De Bellis, M. D. (2002). Neuropsychological function in children with maltreatment-related posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, 159(3), 483–486. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.159.3.483>
- Benedetti, F., Bollettini, I., Radaelli, D., Poletti, S., Locatelli, C., Falini, A., Smeraldi, E., y Colombo, C. (2014). Adverse childhood experiences influence white matter microstructure in patients with bipolar disorder. *Psychological Medicine*, 44(14), 3069–3082. <https://doi.org/10.1017/S0033291714000506>
- Bing-Canar, H., Pizzuto, J., y Compton, R. J. (2016). Mindfulness-of-breathing exercise modulates EEG alpha activity during cognitive performance. *Psychophysiology*, 53(9), 1366–1376. <https://doi.org/10.1111/psyp.12678>
- Boyd, J. E., Lanius, R. A., y McKinnon, M. C. (2018). Mindfulness-based treatments for posttraumatic stress disorder: A review of the treatment literature and neurobiological evidence. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 43(1), 7–25.

- <https://doi.org/10.1503/jpn.170021>
- Braboszcz, C., y Delorme, A. (2011). Lost in thoughts: Neural markers of low alertness during mind wandering. *NeuroImage*, 54(4), 3040–3047. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.10.008>
- Brefczynski-Lewis, J. A., Lutz, A., Schaefer, H. S., Levinson, D. B., y Davidson, R. J. (2007). Neural correlates of attentional expertise in long-term meditation practitioners. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(27), 11483–11488. <https://doi.org/10.1073/pnas.0606552104>
- Bremner, J. D., Vermetten, E., Vythilingam, M., Afzal, N., Schmahl, C., Elzinga, B., y Charney, D. S. (2004). Neural correlates of the classic color and emotional Stroop in women with abuse-related posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry*, 55(6), 612–620. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2003.10.001>
- Burke, H., N., y Renschler, T. (2015). *Center for Youth Wellness ACE-Questionnaire (CYW ACE-Q Child, Teen, Teen SR)*. Center for Youth Wellness.
- Bustos, P., Rincón, P., y Aedo, J. (2009). Validación preliminar de la escala infantil de síntomas del trastorno de estrés postraumático (Child PTSD Symptom Scale, CPSS) en niños/as y adolescentes víctimas de violencia sexual. *Psykhe (Santiago)*, 18(2), 113-126. <https://doi.org/10.4067/S0718-22282009000200008>
- Cahn, B. R., Delorme, A., y Polich, J. (2013). Event-related delta, theta, alpha and gamma correlates to auditory oddball processing during Vipassana meditation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(1), 100–111. <https://doi.org/10.1093/scan/nss060>
- Cahn, B. R., y Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132(2), 180–211. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.180>
- Caparos, S., y Blanchette, I. (2014). Emotional Stroop interference in trauma-exposed individuals: A contrast between two accounts. *Consciousness and Cognition*, 28, 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.06.009>
- Cardinale, E. M., Subar, A. R., Brotman, M. A., Leibenluft, E., Kircanski, K., y Pine, D. S. (2019). Inhibitory control and emotion dysregulation: A framework for research on anxiety. *Development and Psychopathology*, 31(3), 859–869. <https://doi.org/10.1017/S0954579419000300>
- Castañeda-Torres, R. D., Esparza-López, M. R., Méndez-Rodríguez, V., y Quezada, F. (2019). *Manual del Facilitador: Protocolo Mente Libre para la disminución de conductas impulsivas basadas en atención plena*. United State Agency for the International Development. http://www.cca.org.mx/usaid_colecciones/pdfs/Coleccion_jovenes/Protocolo_Mente_Libre_CEDAT.pdf.
- Chiesa, A., Serretti, A., y Jakobsen, J. C. (2013). Mindfulness: Top-down or bottom-up emotion regulation strategy? *Clinical Psychology Review*, 33(1), 82–96. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.10.006>
- Choi, J., Jeong, B., Polcari, A., Rohan, M. L., y Teicher, M. H. (2012). Reduced fractional anisotropy in the visual limbic pathway of young adults witnessing domestic violence in childhood. *NeuroImage*, 59(2), 1071–1079. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.09.033>
- Choi, J., Jeong, B., Rohan, M. L., Polcari, A. M., y Teicher, M. H. (2009). Preliminary evidence for

- white matter tract abnormalities in young adults exposed to parental verbal abuse. *Biological Psychiatry*, 65(3), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.06.022>
- Cole, M. A., Muir, J. J., Gans, J. J., Shin, L. M., D'Esposito, M., Harel, B. T., y Schembri, A. (2015). Simultaneous treatment of neurocognitive and psychiatric symptoms in veterans with post-traumatic stress disorder and history of mild traumatic brain injury: A pilot study of mindfulness-based stress reduction. *Military Medicine*, 180(9), 956–963. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00581>
- Dahl, C. J., Lutz, A., y Davidson, R. J. (2015). Reconstructing and deconstructing the self: Cognitive mechanisms in meditation practice. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(9), 515–523. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.07.001>
- Daigneault, I., Dion, J., Hébert, M., y Bourgeois, C. (2016). Mindfulness as mediator and moderator of post-traumatic symptomatology in adolescence following childhood sexual abuse or assault. *Mindfulness*, 7(6), 1306–1315. <https://doi.org/10.1007/s12671-016-0571-3>
- Dannlowski, U., Stuhrmann, A., Beutelmann, V., Zwanzger, P., Lenzen, T., Grotegerd, D., Domschke, K., Hohoff, C., Ohrmann, P., Bauer, J., Lindner, C., Postert, C., Konrad, C., Arolt, V., Heindel, W., Suslow, T., y Kugel, H. (2012). Limbic scars: Long-term consequences of childhood maltreatment revealed by functional and structural magnetic resonance imaging. *Biological Psychiatry*, 71(4), 286–293. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.10.021>
- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F., Urbanowski, F., Harrington, A., Bonus, K., y Sheridan, J. F. (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic Medicine*, 65(4), 564–570. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000077505.67574.E3>
- De Bellis, M. D., Keshavan, M. S., Clark, D. B., Casey, B. J., Giedd, J. N., Boring, A. M., Frustaci, K., y Ryan, N. D. (1999). Developmental traumatology part II: Brain development. *Biological Psychiatry*, 45(10), 1271–1284. [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(99\)00045-1](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(99)00045-1)
- De Bellis, M. D., Keshavan, M. S., Shifflett, H., Iyengar, S., Beers, S. R., Hall, J., y Moritz, G. (2002). Brain structures in pediatric maltreatment-related posttraumatic stress disorder: A sociodemographically matched study. *Biological Psychiatry*, 52(11), 1066–1078. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01459-2](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01459-2)
- De Bellis, M. D., y Kuchibhatla, M. (2006). Cerebellar volumes in pediatric maltreatment-related posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry*, 60(7), 697–703. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.04.035>
- De Bellis, M. D., Morey, R. A., Nooner, K. B., Woolley, D. P., Haswell, C. C., y Hooper, S. R. (2019). A pilot study of neurocognitive function and brain structures in adolescents with alcohol use disorders: Does maltreatment history matter? *Child Maltreatment*, 24(4), 374–388. <https://doi.org/10.1177/1077559518810525>
- Delorme, A., y Makeig, S. (2004). EEGLAB: An open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009>
- Denson, T. F., Pedersen, W. C., Friese, M., Hahm, A., y Roberts, L. (2011). Understanding impulsive aggression: Angry rumination and reduced self-control capacity are

- mechanisms underlying the provocation-aggression relationship. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 37(6), 850–862. <https://doi.org/10.1177/0146167211401420>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Do, H., Hoang, H., Nguyen, N., An, A., Chau, H., Khuu, Q., Tran, L., Le, T., Le, A., Nguyen, K., Vo, T., y Ha, H. (2023). Intermediate effects of mindfulness practice on the brain activity of college students: An EEG study. *IBRO Neuroscience Reports*, 14, 308–319. <https://doi.org/10.1016/j.ibneur.2023.03.003>
- Dodich, A., Zollo, M., Crespi, C., Cappa, S. F., Laureiro Martinez, D., y Falini, A. (2019). Short-term Sahaja Yoga meditation training modulates brain structure and spontaneous activity in the executive control network. *Brain and Behavior*, 9(1), e01159. <https://doi.org/10.1002/brb3.1159>
- Doll, A., Hölzel, B. K., Mulej Bratec, S., Boucard, C. C., Xie, X., Wohlschläger, A. M., y Sorg, C. (2016). Mindful attention to breath regulates emotions via increased amygdala–prefrontal cortex connectivity. *NeuroImage*, 134, 305–313. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.03.041>
- Edwards, V. J., Holden, G. W., Felitti, V. J., y Anda, R. F. (2003). Relationship between multiple forms of childhood maltreatment and adult mental health in community respondents: Results from the adverse childhood experiences study. *American Journal of Psychiatry*, 160(8), 1453–1460. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.8.1453>
- Eluvathingal, T. J., Chugani, H. T., Behen, M. E., Juhász, C., Muzik, O., Maqbool, M., Chugani, D. C., y Makki, M. (2006). Abnormal brain connectivity in children after early severe socioemotional deprivation: A diffusion tensor imaging study. *Pediatrics*, 117(6), 2093–2100. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1727>
- Enticott, P. G., Oglhoff, J. R. P., y Bradshaw, J. L. (2006). Associations between laboratory measures of executive inhibitory control and self-reported impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 41(2), 285–294. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.011>
- Fan, Y., Tang, Y.-Y., Tang, R., y Posner, M. I. (2014). Short term integrative meditation improves resting alpha activity and Stroop performance. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 39(3–4), 213–217. <https://doi.org/10.1007/s10484-014-9258-5>
- Felitti, V. J., Anda, R. F., Nordenberg, D., Williamson, D. F., Spitz, A. M., Edwards, V., Koss, M. P., y Marks, J. S. (2019). REPRINT OF: Relationship of childhood abuse and household dysfunction to many of the leading causes of death in adults: the adverse childhood experiences (ACE) study. *American Journal of Preventive Medicine*, 56(6), 774–786. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.04.001>
- Feyissa, A. M., y Tatum, W. O. (2019). Adult EEG. In K. H. Levin, y P. Chauvel (Eds.), *Handbook of clinical neurology* (Vol. 160, pp. 103–124). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64032-1.00007-2>
- Follette, V., Palm, K. M., y Pearson, A. N. (2006). Mindfulness and trauma: Implications for treatment. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 24(1), 45–61. <https://doi.org/10.1007/s10942-006-0025-2>
- Fosco, W. D., Hawk, L. W., Colder, C. R., Meisel, S. N., y Lengua, L. J. (2019). The development of inhibitory control in adolescence and prospective relations with delinquency. *Journal of Adolescence*, 76(1), 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2019.08.008>

- Freeman, J. B., y Beck, J. G. (2000). Cognitive interference for trauma cues in sexually abused adolescent girls with posttraumatic stress disorder. *Journal of Clinical Child Psychology*, 29(2), 245–256. https://doi.org/10.1207/S15374424jccp2902_10
- Gallegos, A. M., Lytle, M. C., Moynihan, J. A., y Talbot, N. L. (2015). Mindfulness-based stress reduction to enhance psychological functioning and improve inflammatory biomarkers in trauma-exposed women: A pilot study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 7(6), 525–532. <https://doi.org/10.1037/tra0000053>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., y Kenworthy, L. (1996). *BRIEF. Behavior Rating Inventory of Executive Function*. Psychological Assessment Resources, Inc.
- Girard, M.-S., y Morizot, J. (2023). Is child maltreatment a risk factor for borderline personality disorder? A systematic review of prospective longitudinal studies. *Current Psychiatry Research and Reviews Formerly: Current Psychiatry Reviews*, 19(3), 262–290. <https://doi.org/10.2174/2666082218666220816100950>
- Goldin, P. R., y Gross, J. J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion*, 10(1), 83–91. <https://doi.org/10.1037/a0018441>
- Goldsmith, R. E., Gerhart, J. I., Chesney, S. A., Burns, J. W., Kleinman, B., y Hood, M. M. (2014). Mindfulness-based stress reduction for posttraumatic stress symptoms: Building acceptance and decreasing shame. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 19(4), 227–234. <https://doi.org/10.1177/2156587214533703>
- Hagen, E., Erga, A. H., Hagen, K. P., Nesvåg, S. M., McKay, J. R., Lundervold, A. J., y Walderhaug, E. (2016). Assessment of executive function in patients with substance use disorder: A comparison of inventory- and performance-based assessment. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 66, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2016.02.010>
- Harmony, T. (2013). The functional significance of delta oscillations in cognitive processing. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnint.2013.00083>
- Harmony, T., Marosi, E., Díaz De León, A. E., Becker, J., y Fernández, T. (1990). Effect of sex, psychosocial disadvantages and biological risk factors on EEG maturation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 75(6), 482–491. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(90\)90135-7](https://doi.org/10.1016/0013-4694(90)90135-7)
- Hebert, R., Lehmann, D., Tan, G., Travis, F., y Arenander, A. (2005). Enhanced EEG alpha time-domain phase synchrony during Transcendental Meditation: Implications for cortical integration theory. *Signal Processing*, 85(11), 2213–2232. <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2005.07.009>
- Hernández-Guzmán, L., Bermúdez-Ornelas, G., Spence, S. H., González Montesinos, M. J., Martínez-Guerrero, J. I., Aguilar Villalobos, J., y Gallegos Guajardo, J. (2010). Spanish version of the Spence Children's Anxiety Scale (SCAS). *Revista Latinoamericana de Psicología*, 42(1), 13–24.
- Herringa, R. J., Birn, R. M., Ruttle, P. L., Burghy, C. A., Stodola, D. E., Davidson, R. J., y Essex, M. J. (2013). Childhood maltreatment is associated with altered fear circuitry and increased internalizing symptoms by late adolescence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(47), 19119–19124. <https://doi.org/10.1073/pnas.1310766110>
- Hölzel, B. K., Hoge, E. A., Greve, D. N., Gard, T., Creswell, J. D., Brown, K. W., Barrett, L. F., Schwartz, C., Vaitl, D., y Lazar, S. W. (2013). Neural mechanisms of symptom

- improvements in generalized anxiety disorder following mindfulness training. *NeuroImage: Clinical*, 2, 448–458. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2013.03.011>
- Huberty, S., Carter Leno, V., Van Noordt, S. J. R., Bedford, R., Pickles, A., Desjardins, J. A., Webb, S. J., The BASIS Team, y Elsabbagh, M. (2021). Association between spectral electroencephalography power and autism risk and diagnosis in early development. *Autism Research*, 14(7), 1390–1403. <https://doi.org/10.1002/aur.2518>
- Iftikhar, R., y Tariq, I. (2022). Emotional Stroop task, parental acceptance- rejection and personality assessment in sexually abused children. *Pakistan*, 8(4), 26–36. <https://doi.org/10.7537/marsbnj080422.04>.
- Ito, Y., Teicher, M. H., Glod, C. A., y Ackerman, E. (1992). Preliminary evidence for aberrant cortical development in abused children: A quantitative EEG study. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 10(3), 298–307. <https://doi.org/10.1001/jama.1992.03490110111047>
- Jung, M., y Lee, M. (2021). The y of a mindfulness-based education program on brain waves and the autonomic nervous system in university students. *Healthcare*, 9(11), 1606. <https://doi.org/10.3390/healthcare9111606>
- Keding, T. J., Heyn, S. A., Russell, J. D., Zhu, X., Cisler, J., McLaughlin, K. A., y Herringa, R. J. (2021). Differential patterns of delayed emotion circuit maturation in abused girls with and without internalizing psychopathology. *American Journal of Psychiatry*, 178(11), 1026–1036. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2021.20081192>
- Kellogg, N., y American Academy of Pediatrics Committee on Child Abuse and Neglect (2005). The evaluation of sexual abuse in children. *Pediatrics*, 116(2), 506–512. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1336>
- Keng, S.-L., Smoski, M. J., y Robins, C. J. (2011). Effects of mindfulness on psychological health: A review of empirical studies. *Clinical Psychology Review*, 31(6), 1041–1056. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.04.006>
- Kimbrough, E., Magyari, T., Langenberg, P., Chesney, M., y Berman, B. (2010). Mindfulness intervention for child abuse survivors. *Journal of Clinical Psychology*, 66(1), 17–33. <https://doi.org/10.1002/jclp.20624>
- King, A. P., Erickson, T. M., Giardino, N. D., Favorite, T., Rauch, S. A. M., Robinson, E., Kulkarni, M., y Liberzon, I. (2013). A pilot study of group mindfulness-based cognitive therapy (MBCT) for combat veterans with posttraumatic stress disorder (PTSD). *Depression and Anxiety*, 30(7), 638–645. <https://doi.org/10.1002/da.22104>
- Kirk, H. W. (2016). *Restoring the brain: Neurofeedback as an integrative approach to health*. Taylor & Francis.
- Kovacs, M. (2004). *Inventario de depresión infantil (CDI)*. Ediciones TEA.
- Kral, T. R. A., Schuyler, B. S., Mumford, J. A., Rosenkranz, M. A., Lutz, A., y Davidson, R. J. (2018). Impact of short- and long-term mindfulness meditation training on amygdala reactivity to emotional stimuli. *NeuroImage*, 181, 301–313. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.07.013>
- Kummar, A. S., Correia, H., y Fujiyama, H. (2019). A brief review of the EEG literature on mindfulness and fear extinction and its potential implications for posttraumatic stress symptoms (PTSS). *Brain Sciences*, 9(10), 258. <https://doi.org/10.3390/brainsci9100258>
- Lamers, M. J. M., Roelofs, A., y Rabeling-Keus, I. M. (2010). Selective attention and response

- set in the Stroop task. *Memory & Cognition*, 38(7), 893–904. <https://doi.org/10.3758/MC.38.7.893>
- Lang, A. J., Strauss, J. L., Bomyea, J., Bormann, J. E., Hickman, S. D., Good, R. C., y Essex, M. (2012). The theoretical and empirical basis for meditation as an intervention for PTSD. *Behavior Modification*, 36(6), 759–786. <https://doi.org/10.1177/0145445512441200>
- Lee, D. J., Kulubya, E., Goldin, P., Goodarzi, A., y Girgis, F. (2018). Review of the neural oscillations underlying meditation. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 178. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00178>
- Lee, Y. Y., y Hsieh, S. (2014). Classifying different emotional states by means of EEG-based functional connectivity patterns. *PLoS ONE*, 9(4), e95415. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095415>
- Lehmann, D., Faber, P. L., Tei, S., Pascual-Marqui, R. D., Milz, P., y Kochi, K. (2012). Reduced functional connectivity between cortical sources in five meditation traditions detected with lagged coherence using EEG tomography. *NeuroImage*, 60(2), 1574–1586. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.01.042>
- Levine, B., Schweizer, T. A., O'Connor, C., Turner, G., Gillingham, S., Stuss, D. T., Manly, T., y Robertson, I. H. (2011). Rehabilitation of executive functioning in patients with frontal lobe brain damage with goal management training. *Frontiers Human Neuroscience*, 5. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00009>
- Logan, G. D., Cowan, W. B., y Davis, K. A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: A model and a method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(2), 276–291. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.10.2.276>.
- Lomas, T., Ivtzan, I., y Fu, C. H. Y. (2015). A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 57, 401–410. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.09.018>
- Lopes da Silva, F. (2013). EEG and MEG: Relevance to neuroscience. *Neuron*, 80(5), 1112–1128. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.017>
- Ludwig, D. S., y Kabat-Zinn, J. (2008). Mindfulness in medicine. *JAMA*, 300(11), 1350. <https://doi.org/10.1001/jama.300.11.1350>
- Ludwig, S. (2001). Abuso sexual, manejo en la emergencia pediátrica. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 72(S), S45–S54.
- Luna Herrera, C. (2017). *Organización eléctrica cerebral en varones de 10 a 16 años con antecedentes de abuso físico severo*. [Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara]. <http://repositorio.cucba.udg.mx>
- Lutz, J., Herwig, U., Opialla, S., Hittmeyer, A., Jäncke, L., Rufer, M., Grosse Holtforth, M., y Brühl, A. B. (2014). Mindfulness and emotion regulation—An fMRI study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(6), 776–785. <https://doi.org/10.1093/scan/nst043>
- Marshall, P. J., Fox, N. A., y Group, B. C. (2004). A Comparison of the electroencephalogram between institutionalized and community children in Romania. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1327–1338. <https://doi.org/10.1162/0898929042304723>
- Medina, C., Grinberg-Zylberbaum, J., Guevara, M., Arce, C., y Ramos, J. (1999). Efectos de la meditación sobre la actividad eléctrica cerebral. *Revista Mexicana de Psicología*, 16(1), 101–115.

- Meiers, G., Nooner, K., De Bellis, M. D., Debnath, R., y Tang, A. (2020). Alpha EEG asymmetry, childhood maltreatment, and problem behaviors: A pilot home-based study. *Child Abuse & Neglect*, *101*, 104358. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2020.104358>
- Miskovic, V., Schmidt, L. A., Georgiades, K., Boyle, M., y MacMillan, H. L. (2009). Stability of resting frontal electroencephalogram (EEG) asymmetry and cardiac vagal tone in adolescent females exposed to child maltreatment. *Developmental Psychobiology*, *51*(6), 474–487. <https://doi.org/10.1002/dev.20387>
- Miskovic, V., Schmidt, L. A., Georgiades, K., Boyle, M., y Macmillan, H. L. (2010). Adolescent females exposed to child maltreatment exhibit atypical EEG coherence and psychiatric impairment: Linking early adversity, the brain, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, *22*(2), 419–432. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000155>
- Moore, A., y Malinowski, P. (2009). Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition*, *18*(1), 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2008.12.008>
- Morais, P., Quaresma, C., Vigário, R., y Quintão, C. (2021). Electrophysiological effects of mindfulness meditation in a concentration test. *Medical & Biological Engineering & Computing*, *59*(4), 759–773. <https://doi.org/10.1007/s11517-021-02332-y>
- Mueller, S. C., Maheu, F. S., Dozier, M., Peloso, E., Mandell, D., Leibenluft, E., Pine, D. S., y Ernst, M. (2010). Early-life stress is associated with impairment in cognitive control in adolescence: An fMRI study. *Neuropsychologia*, *48*(10), 3037–3044. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.06.013>
- Navalta, C. P., Polcari, A., Webster, D. M., Boghossian, A., y Teicher, M. H. (1992). Effects of childhood sexual abuse on neuropsychological and cognitive function in college women. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *18*(1), 45-53 <https://doi.org/10.1176/jnp.18.1.45>
- Neves, D., y Pinho, M. S. (2018). Self-regulation and the specificity of autobiographical memory in offenders. *International Journal of Law and Psychiatry*, *57*, 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2018.01.005>
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, *126*(2), 220–246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Nyhus, E., Engel, W. A., Pitfield, T. D., y Vakkur, I. M. W. (2019). Increases in theta oscillatory activity during episodic memory retrieval following mindfulness meditation training. *Frontiers in Human Neuroscience*, *13*, 311. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00311>
- Park, S., Lee, J.-M., Kim, J.-W., Kwon, H., Cho, S.-C., Han, D. H., Cheong, J. H., y Kim, B.-N. (2016). Increased white matter connectivity in traumatized children with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *247*, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2015.09.012>
- Pozuelos, J. P., Mead, B. R., Rueda, M. R., y Malinowski, P. (2019). Chapter 6 - Short-term mindful breath awareness training improves inhibitory control and response monitoring. En N. Srinivasan (Ed.), *Progress in brain research* (Vol. 244, pp. 137–163). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.10.019>
- Pradhan, B., Gray, R., Parikh, T., Akkireddi, P., y Pumariega, A. (2015). Trauma interventions using mindfulness based extinction and reconsolidation (TIMBER©) as monotherapy for

- chronic PTSD: A pilot study. *Adolescent Psychiatry*, 5(2), 125–131. <https://doi.org/10.2174/221067660502150430155038>
- Privitera, A. J., Zhou, Y., y Xie, X. (2023). Inhibitory control as a significant predictor of academic performance in Chinese high schoolers. *Child Neuropsychology*, 29(3), 457–473. <https://doi.org/10.1080/09297049.2022.2098941>
- Quaglia, J. T., Zeidan, F., Grossenbacher, P. G., Freeman, S. P., Braun, S. E., Martelli, A., Goodman, R. J., y Brown, K. W. (2019). Brief mindfulness training enhances cognitive control in socioemotional contexts: Behavioral and neural evidence. *PLOS ONE*, 14(7), e0219862. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219862>
- Ramos Galarza, C., Acosta-Rodas, P., Ortiz-Granja, D., Lepe-Martínez, N., Del Valle, M., Ramos, V., y Bolaños-Pasquel, M. (2020). The role of inhibitory control in the ability to solve problems of university students. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 29(1), 47–52. <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol29100047>
- Ridderinkhof, K. R., Ullsperger, M., Crone, E. A., y Nieuwenhuis, S. (2004). The role of the medial frontal cortex in cognitive control. *Science*, 306(5695), 443–447. <https://doi.org/10.1126/science.1100301>
- Ron-Grajales, A., Sanz-Martin, A., Castañeda-Torres, R. D., Esparza-López, M., Ramos-Loyo, J., y Inozemtseva, O. (2021). Effect of mindfulness training on inhibitory control in young offenders. *Mindfulness*, 12(7), 1822–1838. <https://doi.org/10.1007/s12671-021-01643-3>
- Sætren, S. S., Augusti, E.-M., y Hafstad, G. S. (2021). Affective inhibitory control and risk for internalizing problems in adolescents exposed to child maltreatment: A population-based study. *Journal of Abnormal Psychology*, 130(2), 113–125. <https://doi.org/10.1037/abn0000582>
- Sahdra, B. K., MacLean, K. A., Ferrer, E., Shaver, P. R., Rosenberg, E. L., Jacobs, T. L., Zanesco, A. P., King, B. G., Aichele, S. R., Bridwell, D. A., Mangun, G. R., Lavy, S., Wallace, B. A., y Saron, C. D. (2011). Enhanced response inhibition during intensive meditation training predicts improvements in self-reported adaptive socioemotional functioning. *Emotion*, 11(2), 299–312. <https://doi.org/10.1037/a0022764>
- Sanz-Martin, A., Alvarez-Nunez, D. N., y Inozemtseva, O. (2018). The effect of anxiety on verbal and visual priming tasks an adolescent victim of bullying. *Journal of Traumatic Stress Disorders & Treatment*, 07(02). <https://doi.org/10.4172/2324-8947.1000188>
- Sanz-Martin, A., y Calderón-Zepeda, I. (2016). EEG correlations during a working memory task with emotional stimuli in girls with post-traumatic stress disorder secondary to sexual abuse. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 06(12), 509–529. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2016.612046>
- Sanz-Martin, A., y García-León, I. A. (2022). Differential effect of emotional stimuli on performance on verbal and facial priming tasks and their relation to PTSD symptoms in girls with intrafamilial sexual abuse. *Cognitive Therapy and Research*, 46(6), 1087–1100. <https://doi.org/10.1007/s10608-022-10313-0>
- Sanz-Martin, A., Preciado-Mercado, S., y Inozemtseva, O. (2022). Social skills and behavioral problems in adolescents with child sexual abuse, and their relation to basal cortisol. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 12(05), 252–270. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2022.125014>
- Sanz-Martin, A., Preciado-Mercado, S., Inozemtseva, O., y García-León, I. A. (2019). Prefrontal

- dysfunction in girls with post-traumatic stress disorder secondary to child sexual abuse, and its relation to basal cortisol levels. *Journal Traumatic Strees Disorders & Treatment*, 7(3). <https://doi.org/10.4172/2324-8947.1000193>
- Segal, Z. V., Williams, M. G., y Teasdale, J. (2018). *Terapia cognitiva conductual basada en el mindfulness para la depresión* (2a. ed.). Kairós.
- Shanok, N. A., Reive, C., Mize, K. D., y Jones, N. A. (2020). Mindfulness meditation intervention alters neurophysiological symptoms of anxiety and depression in preadolescents. *Journal of Psychophysiology*, 34(3), 159–170. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000244>
- Śliwowski, M., Jastrzębska, P., Holas, P., Żygierewicz, J., y Suffczyński, P. (2021). Brain activity during meditation in first-time meditators. *International Journal of Neuroscience*, 133(3), 238-247. <https://doi.org/10.1080/00207454.2021.1909010>
- Somsen, R. J. M., Van'T Klooster, B. J., Van Der Molen, M. W., Van Leeuwen, H. M. P., y Licht, R. (1997). Growth spurts in brain maturation during middle childhood as indexed by EEG power spectra. *Biological Psychology*, 44(3), 187–209. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(96\)05218-0](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(96)05218-0)
- Stapleton, P., Dispenza, J., McGill, S., Sabot, D., Peach, M., y Raynor, D. (2020). Large effects of brief meditation intervention on EEG spectra in meditation novices. *IBRO Reports*, 9, 290–301. <https://doi.org/10.1016/j.ibror.2020.10.006>
- Stave, E. A., De Bellis, M. D., Hooper, S. R., Woolley, D. P., Chang, S. K., y Chen, S. D. (2017). Dimensions of attention associated with the microstructure of corona radiata white matter. *Journal of Child Neurology*, 32(5), 458–466. <https://doi.org/10.1177/0883073816685652>
- Stephenson, K. R., Simpson, T. L., Martinez, M. E., y Kearney, D. J. (2017). Changes in mindfulness and posttraumatic stress disorder symptoms among veterans enrolled in mindfulness-based stress reduction: Mindfulness and PTSD. *Journal of Clinical Psychology*, 73(3), 201–217. <https://doi.org/10.1002/jclp.22323>
- Stevellink, R., Abramovic, L., Verkooijen, S., Begemann, M. J. H., Sommer, I. E. C., Boks, M. P., Mandl, R. C. W., Haren, N. E. M. van, y Vinkers, C. H. (2018). Childhood abuse and white matter integrity in bipolar disorder patients and healthy controls. *European Neuropsychopharmacology*, 28(7), 807–817. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2018.05.003>
- Tang, Y.-Y., Hölzel, B. K., y Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 213–225. <https://doi.org/10.1038/nrn3916>
- Tang, Y.-Y., Lu, Q., Geng, X., Stein, E. A., Yang, Y., y Posner, M. I. (2010). Short-term meditation induces white matter changes in the anterior cingulate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(35), 15649–15652. <https://doi.org/10.1073/pnas.1011043107>
- Tang, Y.-Y., Tang, R., y Posner, M. I. (2013). Brief meditation training induces smoking reduction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(34), 13971–13975. <https://doi.org/10.1073/pnas.1311887110>
- Teicher, M. H., Glod, C. A., Surrey, J., y Swett, C. (1993). Early childhood abuse and limbic system ratings in adult psychiatric outpatients. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 5(3), 301–306. <https://doi.org/10.1176/jnp.5.3.301>
- Teicher, M. H., y Khan, A. (2019). Childhood maltreatment, cortical and amygdala morphometry, functional connectivity, laterality, and psychopathology. *Child Maltreatment*, 24(4), 458–465. <https://doi.org/10.1177/1077559519870845>

- Teicher, M. H., Samson, J. A., Anderson, C. M., y Ohashi, K. (2016). The effects of childhood maltreatment on brain structure, function and connectivity. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(10), 652–666. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.111>
- Teicher, M. H., Samson, J. A., Sheu, Y.-S., Polcari, A., y McGreenery, C. E. (2010). Hurtful words: Association of exposure to peer verbal abuse with elevated psychiatric symptom scores and corpus callosum abnormalities. *The American Journal of Psychiatry*, 167(12), 1464–1471. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.10010030>
- Thatcher, R. W., North, D. M., y Biver, C. J. (2008). Development of cortical connections as measured by EEG coherence and phase delays. *Human Brain Mapping*, 29(12), 1400–1415. <https://doi.org/10.1002/hbm.20474>
- Travis, F. (2001). Autonomic and EEG patterns distinguish transcending from other experiences during Transcendental Meditation practice. *International Journal of Psychophysiology*, 42(1), 1–9. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(01\)00143-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(01)00143-X)
- Unal, M., O'Mahony, E., Dunne, C., Meagher, D., y Adamis, D. (2019). The clinical utility of three visual attention tests to distinguish adults with ADHD from normal controls. *Rivista di Psichiatria*, 54(5), 211–217. <https://doi.org/10.1708/3249.32185>
- Uytun, M. C., Karakaya, E., Oztop, D. B., Gengec, S., Gumus, K., Ozmen, S., Doğanay, S., Icer, S., Demirci, E., y Ozsoy, S. D. (2017). Default mode network activity and neuropsychological profile in male children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder and conduct disorder. *Brain Imaging and Behavior*, 11(6), 1561–1570. <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9614-6>
- Verbruggen, F., y De Houwer, J. (2007). Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition & Emotion*, 21(2), 391–403. <https://doi.org/10.1080/02699930600625081>
- Verbruggen, F., Logan, G. D., y Stevens, M. A. (2008). STOP-IT: Windows executable software for the stop-signal paradigm. *Behavior Research Methods*, 40(2), 479–483. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.2.479>
- Wechsler, D. (2005). *Escala Wechsler de inteligencia para niños-IV*. Manual Moderno.
- Weyandt, L. L., Willis, W. G., Swentosky, A., Wilson, K., Janusis, G. M., Chung, H. J., Turcotte, K., y Marshall, S. (2014). A review of the use of executive function tasks in externalizing and internalizing disorders. En S. Goldstein y J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of executive functioning* (pp. 69–87). Springer Science + Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5_5
- Xia, Y., Wang, G., Xiao, L., Du, Y., Lin, S., Nan, C., y Weng, S. (2023). Effects of early adverse life events on depression and cognitive performance from the perspective of the heart-brain axis. *Brain Sciences*, 13(8), 1174. <https://doi.org/10.3390/brainsci13081174>
- Xu, P., Wu, D., Chen, Y., Wang, Z., y Xiao, W. (2020). The effect of response inhibition training on risky decision-making task performance. *Frontiers in Psychology*, 11, 1806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01806>
- Zelazo, P. D. (2020). Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. *Annual Review of Clinical Psychology*, 16(1), 431–454. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242>
- Zhang, Q., Wang, Z., Wang, X., Liu, L., Zhang, J., y Zhou, R. (2019). The effects of different stages of mindfulness meditation training on emotion regulation. *Frontiers in Human*

Neuroscience, 13, 208. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00208>

Zhu, J., Lowen, S. B., Anderson, C. M., Ohashi, K., Khan, A., y Teicher, M. H. (2019). Association of prepubertal and postpubertal exposure to childhood maltreatment with adult amygdala function. *JAMA Psychiatry*, 76(8), 843. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.0931>

ANEXO A

Características de cada participante y su experiencia de maltrato infantil (además del abuso sexual) y tipo de perpetrador

	Edad	Sexo	CI-E	Otros tipos de maltrato	Tiempo de institucionalización	Persona que infringió ASI
1.	14	F	88	Abuso físico y psicológico	1 año	Padre y tío
2.	16	F	76	Abuso físico, psicológico y negligencia	3 años	Padre adoptivo y tío
3.	13	F	76	Abuso físico, psicológico, negligencia, vivió en zona de alta violencia, presencié actos violentos	2 años	Amigo
4.	17	F	85	Abuso físico, psicológico, negligencia, abandono	Desde meses de nacimiento	Padre adoptivo
5.	13	F	103	Abuso físico, psicológico y negligencia	6 meses	Padrastro
6.	16	F	79	Abuso físico, psicológico y negligencia	2 años	Tío
7.	14	F	70	Abuso físico, psicológico, negligencia	3 años	Se desconoce
8.	13	M	119	Abuso físico, psicológico, negligencia física y emocional, problemas psiquiátricos y de adicciones en la familia, acoso escolar	5 años	Padrastro
9.	15	M	97	Negligencia	9 años	Posiblemente compañeros/ mantuvo juegos sexuales con una prima
10.	12	M	106	Abuso físico, psicológico, negligencia y abandono	5 años	Posiblemente la pareja de su mamá
11.	12	M	97	Abuso físico y psicológico	4 años	Compañeros (juegos sexuales)

12.	13	M	91	Abuso físico, psicológico y negligencia	1 mes	Un familiar
13.	13	M	94	Abuso psicológico	4 años	Compañeros (juegos sexuales)
14.	12	M	103	Abuso físico, negligencia	1 mes	Se desconoce
15.	12	M	88	Abuso físico, psicológico y negligencia	6 años	Compañeros y/o trabajadores en una institución
16.	12	M	88	Abuso físico, psicológico y negligencia	1 año y medio	Compañeros
17.	15	M	-	Abuso físico y psicológico	En la casa actual 1 año, en la casa previa se desconoce.	Familiar

ANEXO B

Programa cognitivo conductual basado en Atención Plena

Semana	Sesión	Nombre de la sesión	Objetivos
1	1	La mente se puede entrenar	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre la importancia del estado de la mente en la vida cotidiana. • Conocer la importancia de un laboratorio mental. • Introducir al tema: alcance y jerarquía de metas.
	2	Practicando la atención plena	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con el entrenamiento en meditación del tipo “atención plena” y conocer sus beneficios en cualquier contexto.
2	3	Piloto automático	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar acerca de los errores ocasionados por estar en piloto automático.
	4	Responder vs reaccionar	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a responder de forma consciente en lugar de reaccionar de forma automática, reflexionando cómo las conductas de riesgo pueden ser perjudiciales.
3	5	Reconocer los tipos de pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el impacto que puede generar en el estado psicológico y la conducta al confundir los pensamientos con la realidad. • Conocer estrategias para reconocer estos pensamientos.
	6	Manejo de emociones y situaciones difíciles	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la atención plena y el auto-cuidado para el manejo de emociones y la transformación de situaciones difíciles en retos.
4	7	Técnicas en manejo de estrés	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las consecuencias de los errores ¡Ups! y las formas para reducirlos. • Recordar la técnica STOP para disminuir errores.
	8	Nube mental	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar la importancia de la nube mental (memoria de trabajo). • Entender como el STOP contribuye a la atención y a preservar la nube mental.

5	9	Definición de metas y visión general GMT	<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento en técnicas de reducción de estrés y resolución de problemas.
	10	Orientación vocacional	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las cosas que nos desvían de los objetivos (descuidos, olvidos). Aplicar la técnica STOP para promover la atención.
6	11	Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las reacciones emocionales que generadas cuando hay conflictos para alcanzar las metas. Tomar decisiones.
	12	La importancia de las sub-metas	<ul style="list-style-type: none"> Aprender a combatir la indecisión y el agobio dividiendo las metas en submetas o pasos. Entender la importancia de alcanzar estos pequeños logros para lograr la meta final.
7	13	PARAR	<ul style="list-style-type: none"> Entender la importancia de hacer del STOP un hábito para evitar errores.
	14	Cuidado de uno mismo	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer que, además de tener una relación con los demás, también la tenemos con nosotros mismos. Ofrecer estrategias para transformar positivamente la forma en que nos tratamos a nosotros mismos.
8	15	Agradecer y disfrutar	<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento con técnicas de meditación para identificar lo bueno que han recibido en la vida los participantes y con ello contrarrestar el sesgo natural de la mente hacia lo negativo y ver carencias.
	16	Revisión y retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> Revisar lo que se ha logrado y lo que se está haciendo actualmente.