

# Ejercicio físico y la terapia complementaria "conciencia plena" en la función ejecutiva (atención) de pacientes con trauma craneoencefálico y enfermedad cerebral

## Physical exercise and complementary therapy "mindfulness" on the executive function (attention) of patients with damage from head trauma and brain disease

Jorge Salas-Cabrera<sup>1\*</sup> ; Daniel Rojas-Valverde<sup>1</sup> ; Melissa Hernández-Morua<sup>2</sup> ; María Paula Villalobos-Zumbado<sup>2</sup> ; Camila Rivera-Flores<sup>2</sup> ; Evanny Calvo-Zuñiga<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Costa Rica. Costa Rica; e-mail: jorge.salas.cabrera@una.cr; drojas@una.cr

<sup>2</sup>Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Proyecto Rehabilitación integral cráneo-encefálico (PRIRECRA). Costa Rica; e-mail: moruamelissa27@gmail.com; mpvilla100@gmail.com; camila.rivera.flores@est.una.ac.cr; vancy243@gmail.com

\*autor de correspondencia: jorge.salas.cabrera@una.cr

**Cómo citar:** Salas-Cabrera, J.; Rojas-Valverde, D.; Hernández-Morua, M.; Villalobos-Zumbado, M.P.; Rivera-Flores, C.; Calvo-Zuñiga, E. 2024. Ejercicio físico y la terapia complementaria "conciencia plena" en la función ejecutiva (atención) de pacientes con trauma craneoencefálico y enfermedad cerebral. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(2):e2519. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n2.2024.2519>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada en Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

**Recibido:** septiembre 14 de 2023

**Aceptado:** junio 4 de 2024

**Editado por:** Néstor Ordoñez Saavedra

## RESUMEN

**Introducción:** el traumatismo craneoencefálico (TCE) es la lesión interna o externa provocada por un golpe violento del exterior, que afecta al cráneo y al cerebro. La meditación genera resultados positivos en los procesos cognitivos, funciones ejecutivas y mejora, a nivel psicoemocional. **Objetivo:** analizar el efecto del ejercicio físico y la terapia complementaria "conciencia plena" en la función ejecutiva (atención), de pacientes que han sufrido trauma o enfermedad cerebral. **Materiales y métodos:** para tal efecto, se contó con un grupo de pacientes con daño craneoencefálico que asisten a terapia física, basada en ejercicio físico. El grupo experimental recibió durante dos meses, dos veces por semana, la terapia conciencia plena, durante 20 minutos, una vez que habían finalizado el ejercicio aeróbico; por su parte, el grupo control solamente recibió la terapia de ejercicio aeróbico. Todos los sujetos llenaron el instrumento de propiedades psicométricas de la versión en español de la escala "Mindful Attention Awareness Scale" (MAAS), al inicio y al finalizar el tratamiento para valorar el efecto que tuvo la terapia conciencia plena. **Resultados y discusión:** el grupo experimental obtuvo mejores resultados entre las mediciones de pre y post, además, en comparación al grupo control, obtuvo valores más altos posterior a la terapia en el promedio obtenido de la esca Likert. **Conclusiones:** es indispensable, para la mejora de procesos atencionales, la aplicación de la terapia de conciencia plena, en pacientes con algún tipo de alteración craneoencefálica en conjunto, con ejercicio físico.

**Palabras Clave:** Aeróbicos; Ejercicio físico; Meditación; Terapia conciencia plena; Traumatismo craneoencefálico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Traumatic brain injury (TBI) is an internal or external injury caused by a violent blow from the outside that affects the skull and brain. Meditation achieves positive results in cognitive processes, executive functions, and improvement at a psycho-emotional level. **Objective:** To analyze the effect of physical exercise and the complementary therapy "mindfulness" on the executive function (attention) of patients who have suffered from trauma or brain disease. **Materials and methods:** For this purpose, a group of patients with cranial brain damage who attend physical therapy based on physical exercise was included. The experimental group received mindfulness therapy twice a week for two months for 20 minutes once they had finished aerobic exercise, while the control group only received aerobic exercise therapy. All subjects filled out the psychometric properties instrument of the Spanish version of the "Mindful Attention Awareness Scale" (MAAS) at the beginning and at the end of the treatment to assess the effect of the mindfulness therapy. **Results and discussion:** The experimental group obtained better results between the pre and post measurements, in addition, compared to the control group, it obtained higher values after the therapy in the average obtained from the Likert scale. **Conclusion:** the application of mindfulness therapy in patients with some type of craniocerebral alteration in conjunction with physical exercise is essential to improve attentional processes.

**Keywords:** Aerobics; Meditation; Mindfulness therapy; Physical exercise; Traumatic brain injury.

## INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es la lesión interna o externa provocada por un golpe violento del exterior, que afecta al cráneo y al cerebro. Se presenta como cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal, por intercambio brusco de energía mecánica, producido por accidentes de tráfico, laborales, caídas o agresiones (Luna & Melón, 2013; Oliveira, 2022).

Todo trauma de cráneo presenta manifestaciones específicas, pero, generalmente, un trauma leve tiene solo un 3 % de morbilidad; el trauma moderado tiene mortalidad de un 3 % y el llamado trauma severo presenta mortalidad de, al menos, 40 %; a nivel mundial, la tasa de mortalidad por trauma es de 19 por 100.000 habitantes, mientras que en América Latina es de 75,5 por 100.000 habitantes (Charry *et al.* 2019).

Es posible iniciar un programa de rehabilitación mediante ejercicio físico en personas con trauma craneoencefálico, sobre todo, aquellas que presentan lesiones a nivel de hipocampo, de manera que se logre incrementar el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) y, en respuesta a este incremento, se mejore la condición de las neuronas dañadas o se provoque una neurogénesis en el área afectada (Griffin *et al.* 2011; Méndez-Giménez & Pallasá-Manteca, 2023); sin embargo, no solamente el ejercicio físico aeróbico puede tener un impacto en la mejora de la función cerebral de una persona; hoy en día, las terapias complementarias se convierten en un medio de intervención que acompaña, de manera sincrónica, la recuperación del paciente, que hace uso de ella. Su uso se ha potencializado, a tal punto que, en muchos países, se ha vuelto parte del tratamiento que se le da a un paciente (Bull *et al.* 2020).

En el caso de la meditación, se ha comprobado que se alcanzan resultados positivos en la mejora de los procesos cognitivos, funciones ejecutivas (específicamente, la atención y concentración) y mejora, a nivel psicoemocional, en el ser humano (Ibañez Ramos, 2018). Parte de estas terapias de meditación se encuentra el mindfulness que, de acuerdo con Sarmiento-Bolaños & Gómez-Acosta (2013) y Díez & Castellanos (2022), se define como “tener control sobre la mente y no dejarla correr de un lado a otro”. La evidencia que, hoy en día, se puede encontrar hace de mindfulness una muestra más de la necesidad de acercarse al ser humano, no como una entidad dividida, sino como un todo capaz de comprender sus más profundas emociones y percepciones, todo en función del equilibrio, la adaptación y la integración a la vida actual (Sarmiento-Bolaños & Gómez-Acosta, 2013; Alvarado-García *et al.* 2019).

Un estudio realizado por Clemente *et al.* (2010) demostraron que utilizar la terapia de mindfulness en paciente con padecimiento de Alzheimer les permitió una reducción significativa índices generales y dimensiones del malestar psicológico, así como una mejora en la calidad de vida del cuidador en el grupo experimental. Por su parte, Bushnik *et al.* (2007) y Guiote *et al.* 2022 manifiestan que la terapia de mindfulness aumenta el tiempo de activación cortical requerido para el desarrollo de tareas de actividad intelectual cada vez más

complejas, mejora la modulación de las sensaciones provenientes del exterior, su interpretación y, por tanto, su respuesta, impactando los niveles de atención voluntaria, consciente y dirigida a un objetivo.

La terapia de conciencia plena puede ser entendida como un estilo de práctica que intenta regresar, una y otra vez, a un estado de completa atención que se va desplegando en el momento presente, tanto de la experiencia externa como interna y acompañado por una actitud no crítica de dicha experiencia. En el ámbito, en el que la conciencia plena ha encontrado especial atención, en los últimos años, es en las ciencias que se encargan de investigar todo lo relacionado a salud. Las áreas, a través de las cuales, la práctica de la terapia de la atención plena ha sido implementada en salud son los modelos de intervención para atención de pacientes y favorecer la calidad de la atención (Dobkin *et al.* 2016; Burton *et al.* 2017).

Por su parte, Quintana-Hernández *et al.* (2015) aplicaron terapia de conciencia plena a 168 pacientes con enfermedad de Alzheimer; el grupo trabajó sesiones de 90 minutos, tres veces por semana durante dos años (96 semanas). El estudio concluyó que los participantes que realizaron la terapia mantuvieron estable la función cognitiva a lo largo de dos años; parece que la práctica de mindfulness tiene un papel preventivo en la progresión del deterioro cognitivo.

Bushnik *et al.* (2007) manifiestan que la terapia de mindfulness aumenta el tiempo de activación cortical requerido para el desarrollo de tareas de actividad intelectual cada vez más complejas, mejora la modulación de las sensaciones provenientes del exterior, su interpretación y, por tanto, su respuesta, impactando los niveles de atención voluntaria, consciente y dirigida a un objetivo.

En este sentido, el propósito de esta investigación fue analizar el efecto del ejercicio físico y la terapia complementaria “conciencia plena”, en la función ejecutiva (atención plena), de pacientes que han sufrido por trauma o enfermedad cerebral.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta investigación se utilizó la población que asiste al proyecto de rehabilitación integral craneoencefálica de la Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida de la Universidad Nacional de Costa Rica. Se escogió una muestra a conveniencia de 12 usuarios, de los cuales, se realizó una división de 6 personas, para ser el grupo experimental y 6 personas, para ser parte del grupo control. La muestra estaba compuesta por 6 hombres y 6 mujeres, con edad promedio de 30 años.

Todos los participantes llenaron el instrumento de propiedades psicométricas de la versión española de la escala Mindful Attention Awareness Scale (MAAS), el cual, evalúa de manera global, la capacidad de una persona de estar atento y consciente de la experiencia en el momento presente en su vida cotidiana; es un instrumento que puede ser utilizado en personas con o sin experiencia en meditación. Presenta una validez convergente con el Five Facets Mindfulness Questionnaire (FFMQ), además un índice de fiabilidad  $\alpha$  de Cronbach de 0,89.

El protocolo de investigación fue enviado y revisado por el comité científico de la Universidad Nacional de Costa Rica. Posteriormente, se procedió a pasar el consentimiento informado a cada uno de los participantes a la investigación para que conocieran todo el procedimiento y dieran su aval para participar en el estudio. Una vez completado este documento, el grupo experimental realizó la terapia conciencia plena dos días a la semana, durante 8 semanas, iniciando con 15 minutos hasta lograr completar 30 minutos continuos. El grupo fue dirigido por un encargado de trabajar con ellos en el proyecto. Por su parte, el grupo control solamente llenó el instrumento MAAS, tanto al inicio como al final de las 8 semanas de intervención.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron los análisis correspondientes mediante la sumatoria de la escala Likert del instrumento MAAS y se obtuvo promedios utilizando la hoja de Excel para Windows. Dadas las características de la población se realizó un comparativo entre pre y post, tanto del grupo experimental como del grupo control, después de 8 semanas de intervención, las cuales, se realizaban dos veces por semana

En la figura 1, se puede apreciar el comparativo pre y post obtenido, tanto por el grupo experimental como del grupo control.

Muchos de los pacientes que adquieren trauma craneoencefálico o enfermedad cerebrovascular presentan síntomas, como dolores en la cabeza, insomnio, fatiga, entre otros. Además, en ciertas ocasiones, sufren complicaciones a nivel cognitivo (dificultad para concentrarse, pérdida de la memoria, disminución en la velocidad de respuesta e incapacidad de realizar varias tareas al mismo tiempo) o, en algunos casos, neuropsiquiátricos, depresión, irritabilidad, ira, cambios en el estado de ánimo o, incluso, problemas de atención.

En este sentido, Ríos-Lago *et al.* (2007), Oliveira Figueiredo & Peticarrari (2022) y Méndez-Giménez & Pallasá-Manteca (2023) explican que la atención es un mecanismo de control en el procesamiento de información, que se va desarrollando de acuerdo con la actividad orgánica, inhibiendo procesos y que se puede situar hacia los sentidos; es claro que existen diferentes tipos de atención: selectiva, aquella que deja la persona a merced de la estimulación ambiental con la capacidad para seleccionar e inhibir determinada información del entorno; la atención sostenida, que provoca la capacidad del sujeto para mantener la atención sobre una tarea determinada y en extensos períodos de tiempo y, finalmente, la atención dividida, donde la persona no es capaz de cambiar de una tarea a otra de forma flexible, complicando la ejecución de una o ambas tareas, pero, en ocasiones, por diferentes razones, se presentan alteraciones (Jackson *et al.* 2021).

Las alteraciones son específicas a cada tipo de atención. Desde la neuropsicología clínica se han hecho avances considerables con respecto a la evaluación, diagnóstico, rehabilitación y la toma de decisiones con respecto al regreso a la actividad física o juego (Echemendía, 2006; Méndez-Giménez & Pallasá-Manteca, 2023; Enríquez-Molina *et al.* 2023).

Es importante mencionar que los pacientes incluidos en el estudio realizaban ejercicio aeróbico tres veces por semana, con una intensidad entre 40 y 75 % del consumo máximo reserva y con un tiempo de inicio de 15 minutos y llegando a finalizar con 45 minutos; además, realizaban un programa de entrenamiento contra resistencia, entre el 60 al 80 % de 1RM, con el fin de generar mejora en las condiciones físicas y cognitivas de los pacientes. De acuerdo con diversos autores, como Best (2010), Chaddock *et al.* (2011), Bherer *et al.* (2013), Levin *et al.* (2017), Middleton *et al.* (2010), Moral-Campillo *et al.* (2020) y Bull *et al.* (2020), los pacientes

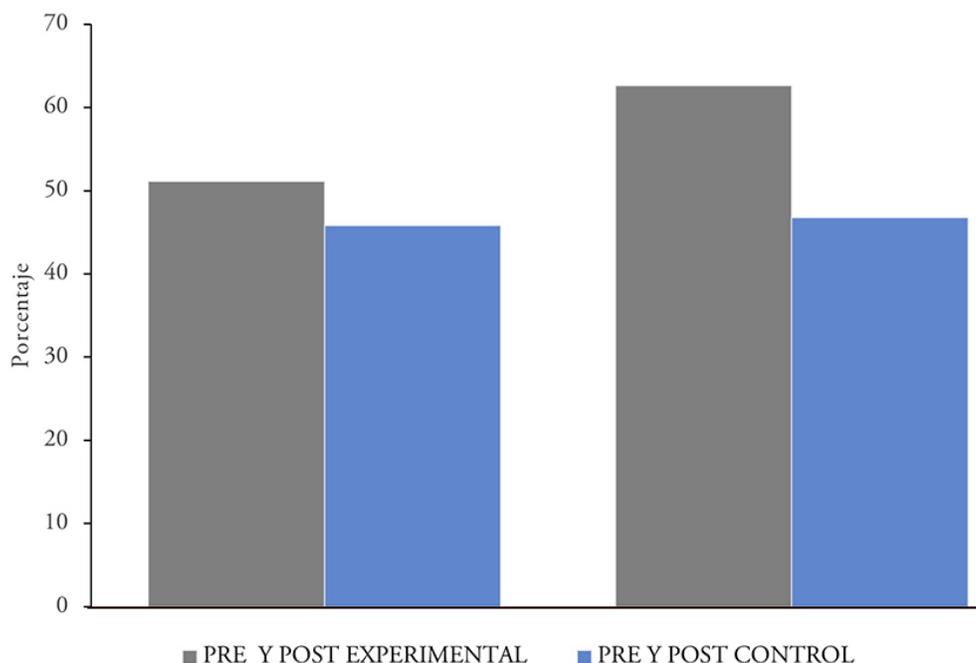


Figura 1. Comparación de las mediciones pre y post entre el grupo control y grupo experimental.

que reciben estimulación mediante ejercicio físico, tanto aeróbico como anaeróbico (levantamiento de pesas), presentan mejoras en las capacidades atencionales, atención dividida y memoria.

Los resultados obtenidos en los valores del instrumento MAAS de esta investigación evidenciaron una mejora muy importante de un 33 %, en los pacientes que fueron sometidos a la terapia de “conciencia plena”, a diferencia del grupo control, quienes mejoraron en 11 %. Los beneficios que se logran en las respuestas conductuales relacionadas con la atención, a través de la práctica de la terapia “conciencia plena”, básicamente, es la mejora de tres subcomponentes específicos: atención, orientación y control del conflicto (Jha *et al.* 2007; Guiote *et al.* 2022).

Por su parte, Shirvani *et al.* (2021) realizaron un estudio controlado, en donde los pacientes con trauma craneoencefálico realizaron terapia de conciencia plena y se les pasaron dos instrumentos sobre calidad de vida y fatiga mental; los resultados mostraron mejoras en la calidad de vida y en fatiga mental, lo que determina un adecuado funcionamiento en las funciones ejecutivas.

Como se puede observar, el uso de terapias complementarias colabora con el desarrollo en las mejoras de pacientes que presentan problemas, a nivel cerebrovascular por enfermedad o por algún traumatismo, permitiendo la recuperación progresiva de la atención y conciencia, que trae resultados en la calidad de vida. De acuerdo con Sarmiento-Bolaños & Gómez-Acosta (2013), la meditación que realizan las personas genera altos niveles de conciencia, de acuerdo con las sensaciones que percibe su propio cuerpo, generando una mayor comprensión de la verdadera naturaleza de las cosas que nos rodean. El hecho de focalizar la atención en la respiración permite una mejora sustancial de los mecanismos atencionales del cerebro.

Por su parte, Bédard *et al.* (2003) señalan que la terapia de conciencia plena es de gran utilidad para mejorar la calidad de vida de aquellos pacientes que se han atendido con múltiples problemas, a nivel cognitivo-afectivo, salud, ansiedad y depresión, además de mejoras en lo somático. Finalmente, Bertolin Guillén (2015) concluye que después de haber realizado una sistematización de literatura que un programa en donde se presenta muchos componentes activos, como la puesta en práctica de sesiones de conciencia plena acompañado de mejoras en los hábitos de vida, permite evidenciar la efectividad del uso de las terapias complementarias en el dolor crónico (incluyendo la fibromialgia), en la reducción de depresiones y el estrés en general, como también en la mejora en los procesos atencionales.

## CONCLUSIÓN

Se puede evidenciar que las terapias complementarias son herramientas que colaboran con la mejora de la calidad de vida de las personas y, en espacial, con los pacientes que se someten a sus estímulos.

Se recomienda, para estudios posteriores, la integración de más cantidad de personas, que permita corroborar los datos presentados en esta investigación

## REFERENCIAS

- ALVARADO-GARCÍA, A.P.A.; SOTO-VÁSQUEZ, M.; ROSALES-CERQUÍN, L.E. 2019. Atención plena y bienestar psicológico. *Revista Medicina Naturista*. 13(2):22-26.
- BÉDARD, A.T.; FELTTEAU, M.; GIBSSON, C.; KLEIN, R.; MANZAMANIAN, D.; FEDY, K.; MACK, G. 2005. A mindfulness-based intervention to improve quality of life among individuals who sustained traumatic brain injuries: One-year follow-up. *Journal of Cognitive Rehabilitation*. 23(1):8-13.
- BERTOLIN GUILLÉN, J.M. 2015. Eficacia-efectividad del programa de estrés basado en la conciencia plena (MBSR): Actualización. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*. 35(126):289-307. <https://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352015000200005>
- BEST, J.R. 2010. Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*. 30(4):331-351. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>
- BHERER, L.; ERICKSON, K.I.; LIU-AMBROSE, T. 2013. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of Aging*. 2013(1):657508. <https://doi.org/10.1155/2013/657508>
- BULL, F.C.; AL-ANSARI, S.S.; BIDDLE, S.; BORODULIN, K.; BUMAN, M.P.; CARDON, G.; CARTY, C.; CHAPUT, J.P.; CHASTIN, S.; CHOU, R.; DEMPSEY, P.C.; DIPIETRO, L.; EKELUND, U.; FIRTH, J.; FRIEDENREICH, C.M.; GARCIA, L.; GICHU, M.; JAGO, R.; KATZMARZYK, P.T.; LAMBERT, E.; LEITZMANN, M.; MILTON, K.; ORTEGA, F.B.; RANASINGHE, C.; STAMATAKIS, E.; TIEDEMANN, A.; TROIANO, R.P.; VAN DER PLOEG, H.P.; WARI, V.; WILLUMSEN, J.F. 2020. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *British Journal of Sports Medicine*. 54(24):1451-1462. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- BURTON, A.; BURGESS, C.; DEAN, S.; KOUTSOPOULOU, G.; HUGH JONES, S. 2017. How effective are mindfulness-based interventions for reducing stress among healthcare professionals? A systematic review and meta-analysis. *Stress Health*. 33(1):3-13. <https://doi.org/10.1002/smi.2673>

- BUSHNIK, T.; ENGLANDER, J.; KATZNELSON, L. 2007. Fatigue after TBI: Association with neuroendocrine abnormalities. *Brain Injury*. 21(6):559-566. <https://doi.org/10.1080/02699050701426915>
- CHADDOCK, L.; PONTIFEX, M.B.; HILLMAN, C.Y.; KRAMER, A.F. 2011. A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 17:1-11. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000567>
- CHARRY, J.; CÁCERES, J.; SALAZAR, A.; LÓPEZ, L.; SOLANO, J. 2019. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía*. 43(2):177-182.
- CLEMENTE, F.; DEL MAR SOLA, M.; JUSTO, E. 2010. Reducción del malestar psicológico y de la sobrecarga en familiares cuidadores de enfermos de Alzheimer mediante la aplicación de un programa de entrenamiento en Mindfulness. *Conciencia plena. Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 45(5):252-258. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2010.03.006>
- DIEZ, G.; CASTELLANOS, N. 2022. Investigación de mindfulness en neurociencia cognitive. *Revista de Neurología*. 74(5):163-169. <https://doi.org/10.33588/rn.7405.2021014>
- DOBKIN, P.L.; BERNARDI, N.; BAGNIS, C. 2016. Enhancing clinicians' well-being and patient-centered care through mindfulness. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*. 36(1):11-16.
- ECHEMENDÍA, E.R.J. 2006. *Sports neuropsychology: Assessment and management of traumatic brain injury*. Guilford Press, Nueva York. 324p.
- ENRÍQUEZ-MOLINA, R.; SÁNCHEZ-GARCÍA, C.; REIGAL, R.E.; JUÁREZ-RUIZ DE MIER, R.; SANZ-FERNÁNDEZ, C.; HERNÁNDEZ-MENDO, A.; MORALES-SÁNCHEZ, V. 2023. La modalidad de actividad físico-deportiva practicada determina el nivel de atención dividida en adultos jóvenes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 23(2):118-132.
- GRIFFIN, E.W.; MULLALLY, S.; FOLEY, C.; WARMINGTON, S.A.; O'MARA, S.M.; KELLY, A.M. 2011. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. *Physiology & Behavior*. 104(5):934-941. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.06.005>
- GUIOTE, J.M.; LOZANO, V.; VALLEJO, L.; MAS, B. 2022. Un marco para promover la salud mental y la regulación atencional en niños: entrenamiento en meditación autógena. *Ensayo controlado aleatorio. Revista de Psicodidáctica*. 27(1):47-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psicod.2021.08.001>
- IBAÑEZ RAMOS, M. 2018. Aspectos transformadores de la experiencia humana a la luz de la práctica de la meditación de atención plena. *Endoxa: Series Filosóficas*. 42:285-308
- JACKSON, S.B.; STEVENSON, K.T.; LARSON, L.R.; PETERSON, M.N.; SEEKAMP, E. 2021. Outdoor activity participation improves adolescents' mental health and well-being during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(5):2506. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052506>
- JHA, A.P.; KROMPINGER, J.; BAIME, M.J. 2007. Mindfulness training modifies subsystems of attention. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. 7(2):109-119. <https://doi.org/10.3758/cabn.7.2.109>
- LEVIN, O.; NETZ, Y.; ZIV, G. 2017. The beneficial effects of different types of exercise interventions on motor and cognitive functions in older age: a systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*. 14:20. <https://doi.org/10.1186/s11556-017-0189-z>
- LUNA, M.L.; MELÓN, M.C. 2013. Muertes por traumatismo craneoencefálico en Accidentes Automovilísticos en Anfiteatro de Tenancingo, Estado de México del 2009 al 2010. 73p.
- MÉNDEZ-GIMÉNEZ, A.Y.; PALLASÁ-MANTECA, M. 2023. Efecto de los descansos activos sobre los procesos atencionales y la regulación motivacional en los escolares. *Apunts Educación Física y Deportes*. 151:49-57
- MIDDLETON, L.E.; BARNES, D.E.; LUI, L.Y.; YAFFE, K. 2010. Physical activity over the life course and its association with cognitive performance and impairment in old age. *Journal of the American Geriatrics Society*. 58(7):1322-1326. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02903.x>
- MORAL-CAMPILLO, L.; REIGAL, R.E.; HERNÁNDEZ-MENDO, A. 2020. Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente. *Revista de psicología del deporte*. 29:123-132.
- OLIVEIRA FIGUEIREDO, A.; PERTICARRARI, A. 2022. El aprendizaje basado en modelos mantiene a los alumnos activos y con atención mantenida. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 19(3):3102 [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i3.3102](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3102)
- QUINTANA-HERNÁNDEZ, D.J.; MIRÓ-BARRACHINA, M.T.; IBAÑEZ-FERNÁNDEZ, I.J.; PINOM A.S.; QUINTANA-MONTESDEOCA, M.P. RODRÍGUEZ DE VERA, B.; MORALES-CASANOVA, D.; PÉREZ-VIEITEZ, M.D.C.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, J.; BRAVO-CARADUJE, N. 2015 Mindfulness in the maintenance of cognitive Capacities in Alzheimer's disease: A randomized Clinica

Trial. *Journal of Alzheimer's disease*. 50(1):217-232. <http://dx.doi.org/10.3233/JAD-143009>

RÍOS-LAGO, M.; MUÑOZ, J.M.; PAÚL-LAPEDRIZA, N. 2007. Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Revista de Neurología*. 44(5):291-297. <https://doi.org/10.33588/rn.4405.2006208>

SARMIENTO-BOLAÑOS, M.J.; GÓMEZ-ACOSTA, A. 2013. Mindfulness. Una propuesta de aplicación en rehabilitación neuropsicológica. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 31(1):140-155.

SHIRVANI, S.; DAVOUDI, M.; SHIRVANI, M.; KOLEINI, P.; HOJAT, S.; SHOSTARI, F.; OMIDI, A. 2021. Comparison of the effects of transcranial direct current stimulation and mindfulness-based stress reduction on mental fatigue, quality of life and aggression in mild traumatic brain injury patients: a randomized clinical trial. *Annals of General Psychiatry*. 20(1):33 <https://doi.org/10.1186/s12991-021-00355-1>