

## **BENEFICIOS DEL EFECTO AGUDO DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y COGNITIVO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES TDAH**

**Sara Suárez-Manzano<sup>1</sup>**

*Universidad de Jaén*

**RESUMEN.** El trastorno por déficit de atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno del desarrollo neurológico muy común en niños y adolescentes. Los principales tratamientos son la medicación y la modificación de conducta. En los últimos años, diversos estudios afirman un efecto positivo del Ejercicio Físico en la población TDAH. Se realizó esta revisión para conocer el efecto agudo del ejercicio físico sobre el rendimiento académico y cognitivo. Se consultaron 5 bases de datos (PubMed, SportDiscus, Web of Science, ProQuest and SCOPUS), limitado las fechas de los estudios a enero 2000 – octubre 2015. Se emplearon combinaciones de los términos: “physical fitness”, “attention-deficit hyperactivity disorder” y “adolescent” “children”. De un total de 72 artículos, se seleccionaron 7, todos de alta calidad. Población de niños y adolescentes TDAH. Se midieron variables de rendimiento cognitivo y rendimiento académico antes y después de intervenir con Ejercicio Físico. La actividad fue caminar o correr en tapiz rodante o pedalear en cicloergómetro. En la medición post-esfuerzo, mejoraron las variables memoria de trabajo, planificación, inhibición y velocidad de procesamiento. Por lo tanto concluimos que la práctica de Ejercicio Físico agudo en escolares TDAH mejora del Rendimiento Académico y Cognitivo.

**Palabras clave:** memoria de trabajo, planificación, atención, intensidad.

### **Abstract**

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurological development disorder common in children and adolescents. The main treatments are medication and behavior modification. In recent years, several studies claim a positive effect of exercise on ADHD population. This review was conducted to know the acute effect of physical exercise on academic and cognitive performance. consulted 5 databases (PubMed, SportDiscus, Web of Science, ProQuest and Scopus) limited dates studies to January 2000 - October 2015, were used combinations of terms: "physical fitness", "attention-deficit hyperactivity disorder "and" adolescent "" children ". A total of 72 items were selected 7, all high quality. Population, ADHD children and adolescents. Cognitive performance variables and academic performance were measured before and after intervention with physical exercise. The activity was walking or

<sup>1</sup>Correspondencia: Sara Suárez-Manzano. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Jaén. E-mail: [ssm00016@gmail.com](mailto:ssm00016@gmail.com)

running on a treadmill or pedaling a cycleergometer. In the post-stress measurement variables improved working memory, planning, inhibition and processing speed. Therefore we conclude that the practice of acute physical exercise in ADHD-school improved academic and cognitive performance.

**Keywords:** working memory, planning, attention, intensity.

### **Introducción**

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es considerado uno de los trastornos del desarrollo neurológico más común en niños y adolescentes (DSM5, 2013). Actualmente la prevalencia mundial en jóvenes  $\leq 18$  años se sitúa en torno al 5,3% (Polanczyk, Salum, Sugaya, Caye, y Rohde, 2015), siendo tres veces más común en chicos que en chicas (Guevara y Stein, 2001). El TDAH se caracteriza por un patrón persistente de la falta de atención y/o hiperactividad/impulsividad (DSM5, 2013). Afecta principalmente al Rendimiento Académico (RA) -éxito en el centro educativo, (Haapala, 2013)- y al Rendimiento Cognitivo (RC) -que engloba principalmente a las funciones ejecutivas (Diamond, 2013)-. Los tratamientos más comunes son el farmacológico y la modificación de conducta (Halperin, Berwid y O'Neill, 2014). No obstante, en el último lustro, han proliferado los estudios que recurren a la Actividad Física (AF) como un factor de intervención. Así pues, el objetivo de esta revisión fue conocer las evidencias descubiertas hasta el momento del efecto agudo del Ejercicio Físico (EF) sobre RA y RC.

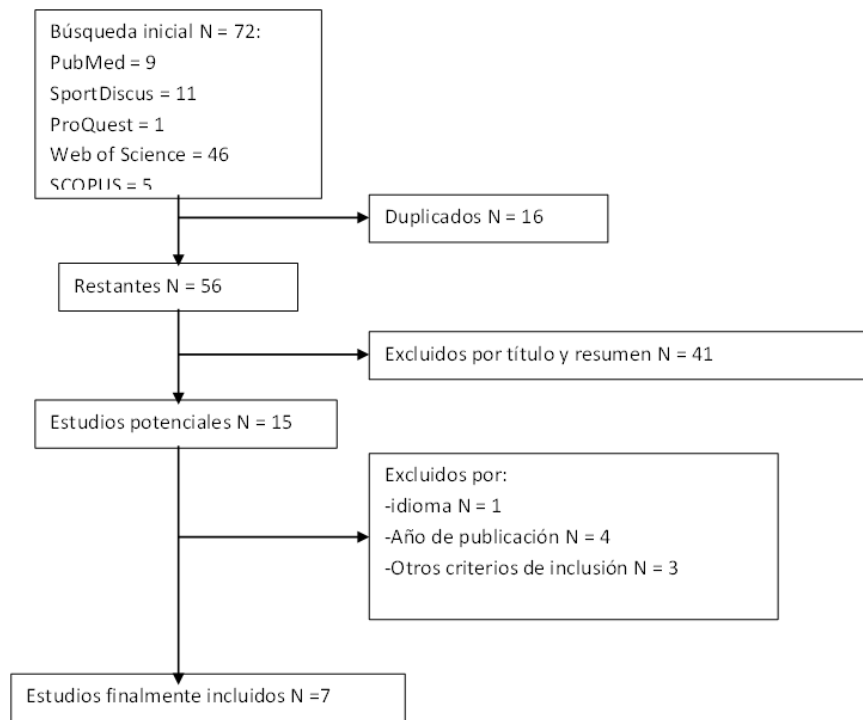
### **Método**

#### **Diseño y Procedimiento**

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en 5 bases de datos (PubMed, SportDiscus, Web of Science, ProQuest and SCOPUS), estudios publicados desde enero del 2000 hasta octubre del 2015, empleando diferentes combinaciones de los términos: “physical fitness”, “attention-deficit hyperactivity disorder” y “adolescent” “children”. Figura 1.

#### **Criterios de inclusión**

1. Informe completo publicado en una revista revisada por pares.
2. La población del estudio fueron niños diagnosticados TDAH (6-12 años).
3. El estudio incluyó trabajos escritos en inglés.
4. El estudio utilizó un diseño con intervención.
5. No existen criterios de exclusión con respecto al origen étnico.



**Figura 1.** Esquema de flujo del proceso de búsqueda

### Resultados

Se obtuvieron 72 artículos, quedando finalmente 7, en los que se realiza solo una sesión de intervención de EF. Los criterios de calidad que se establecieron basados en otras listas de evaluación (Ruiz-Ariza, Grao-Cruces, de Loureiro, y Martínez-López, 2017). Cinco artículos son de alta calidad (puntuación 9-12/12) y dos de media calidad (puntuación 5-8/12). Los escolares (n= 282) edades 6-18 años, realizaron un EF agudo. Caminar o correr en tapiz rodante o pedalear en cicloergómetro, siendo controladas intensidad y duración. Antes y después del estímulo, fueron medidas diversas variables propias del RA y RC.

El RC se evaluó con diversas baterías de test, algunos estudios emplearon electroencefalografía y Neuroscan STIM system. El estudio de Flohr et al. (2004) no encontraron diferencias en RA, más adelante, Pontifex et al., (2013) sí que obtuvieron mejoras significativas en lectura y cálculo.

Ver tabla 1.

**Tabla 1**

*Siete trabajos de los últimos 15 años que evalúan el efecto agudo de la actividad física en el Rendimiento Académico y la cognición en niños y adolescentes TDAH*

Autor (año)/ Intervención	Muestra/ Edad/ País	Grupos/ Intervención	Medidas de RA y RC	Resultados	Puntos	Q
Tantillo et al., (2002) 20min Tapiz rodante	43 niños/ 10.1/ Georgia	2 grupos: EG (n=18): intensidad 65-75% CG (n =25): control	PSQI ASER EMG	Del GE, los niños aumentaron parpadeo, disminuyeron la latencia de ASER. Las niñas aumentaron amplitud ASER y disminuyeron la latencia ASER.	11	AC
Flohr et al., (2004) 25min Cicloergómetro	90 niños/ (7-11)/ USA	3 grupos: EG1 (n=30): intensidad moderada 40-50% EG2 (n=30): 65-75% intensidad vigorosa CG (n=30): control	Test lectura y cálculo	No hay cambios significativos en RA.	7	MC
Labban et al., (2009) 20min tapiz rodante	18 niños/ 10.61/ USA	2 condiciones (contrabalanceo) GE: AFMV GC: juego de mesa	WISC-IV TOL	Efecto positivo en TOL frente a grupo control (ES = 0,77).	8	MC
Chang et al., (2012) 30min tapiz rodante	40 niños/ 10.43/ China	2 grupos: GE (n=20): AFMV intensidad 50 - 70% GC (n=20): vídeo	Stroop WCST	EG mejoró en Stroop, particularmente en Color- Palabra. También mejoría en WCST no mejorando en GC.	9	AC
Pontifex et al., (2013) 20min tapiz rodante intensidad 65-75%	40 niños/ 9.5/ USA	2 grupos: GE (n=20): TDA(H) GC (n = 20): sin TDA(H)	STIM de Neuroscan Test lectura y cálculo	Tras intervención, niños con y sin TDAH mejoraron valores de STIM y mayor rendimiento en las áreas de lectura y cálculo.	11	AC
Chuang et al., (2015) 30min tapiz rodante	19 niños/ 9.12/ China	2 condiciones (contrabalanceo) EG: AFMV intensidad 60% CG: vídeo	Go / No Go test EEG	GE reflejó menor tiempo de reacción y menor variación negativa frente al GC.	11	AC
Piepmeier et al., (2015) 30min Cicloergómetro	32 adolescentes/ 10.75/ USA	2 condiciones (contrabalanceo) EG: AF aeróbica CG: vídeo	Stroop TOL Trail Making Test	GE mejoró significativamente en Stroop y cambios positivos pero no significativos en TOL y Trail Making Test.	9	AC

TDAH= Trastorno por Déficit de Atención e Hipertactividad. Q= Calidad. AC= Alta Calidad. MC= Media Calidad. GE= Grupo Experimental. GC= Grupo Control. RA= Rendimiento Académico. RC= Rendimiento Cognitivo. AFMV= Actividad Física Moderada Vigorosa. WISC= Wechsler Intelligence Scale. TOL= Tower of London. WCST= Wisconsin Card Sorting Test. WRAT= Wide Range Achievement Test. EEG = Electroencefalografía. DSM= Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. AF= Actividad Física.

### Discusión/Conclusiones

Podemos afirmar que los estudiantes TDAH mejoran memoria de trabajo, planificación, inhibición y velocidad de procesamiento tras realizar EF durante al menos 20 minutos, a intensidad moderada-vigorosa (40-75%). También se observan mejoras en la conducta (Flohr et al., 2004; Tantillo et al., 2002). Debido a que el esfuerzo, la excitación, la activación y la alerta producidos por el EF atenuar los factores etiológicos del TDAH (Halperin y Schulz, 2006) y por otro lado, a la liberación de noradrenalina y dopamina en el encéfalo, que mejora la actividad cerebral (Wigal, et al., 2012). No obstante, en algunos trabajos, estos hallazgos difieren entre chicos y chicas, atendiendo a la intensidad del ejercicio. Podemos concluir que la práctica de EF agudo en escolares TDAH mejora el RA, RC y conducta.

## Referencias

- Association Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Chang, Y. K., Liu, S., Yu, H. H., y Lee, Y. H. (2012). Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives Clinical Neuropsychol*, 27(2), 225–237.
- Chuang, L. Y., Tsai, Y. J., Chang, Y. K., Huang, C. J., y Hung, T. M. (2015). Effects of acute aerobic exercise on response preparation in a Go/No Go Task in children with ADHD: An ERP study. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 82–88.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135.
- Flohr, J. A., Saunders, M. J., Evans, S. W., y Raggi, V. (2004). Effects of physical activity on academic performance and behavior in children with ADHD. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), S145–S146.
- Guevara, J. P., y Stein, M. T. (2001). Evidence based paediatrics: Evidence based management of attention deficit hyperactivity disorder. *BMJ: British Medical Journal*, 323(7323), 1232.
- Haapala, E. A. (2013). Cardiorespiratory fitness and motor skills in relation to cognition and academic performance in children—a review. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 55–68.
- Halperin, J. M., Berwid, O. G., y O’Neill, S. (2014). Healthy Body, Healthy Mind? The Effectiveness of Physical Activity to Treat ADHD in Children. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23(4), 899–936.
- Halperin, Jeffrey M, y Schulz, K. P. (2006). Revisiting the role of the prefrontal cortex in the pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychological bulletin*, 132(4), 560.
- Labban, J. D., Gapin, J. I., y Etnier, J. L. (2009). Physical activity and cognitive performance in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)-A randomized controlled trial testing the effects of a single bout of aerobic exercise on executive function. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31, S11–S13.
- Piepmeyer, A. T., Shih, C. H., Whedon, M., Williams, L. M., Davis, M. E., Henning, D. A., ... Etnier, J. L. (2015). The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 97–104.
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., y Rohde, L. A. (2015). Annual Research Review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(3), 345–365.
- Pontifex, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchiatti, D. L., y Hillman, C. H. (2013). Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of pediatrics*, 162(3), 543–551.
- Ruiz-Ariza, A., Grao-Cruces, A., de Loureiro, N. E. M., & Martínez-López, E. J. (2017). Influence of physical fitness on cognitive and academic performance in adolescents: A systematic review from 2005–2015. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 10(1), 108–133.
- Tantillo, M., Kesick, C. M., Hynd, G. W., y Dishman, R. K. (2002). The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(5), 31.

Wigal, S. B., Emmerson, N., Gehricke, J.-G., y Galassetti, P. (2012). Exercise: applications to childhood ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17(4), 279-290.