






Descansos activos y rendimiento cognitivo en el alumnado: una revisión sistemática

Juan Carlos Pastor-Vicedo¹ , Alejandro Prieto-Ayuso^{2*}  , Sergio López Pérez³ y Jesús Martínez-Martínez⁴  

¹Departamento de Didáctica de la Educación Física, Artística y Música. Facultad de Educación de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha (España).

²Departamento de Didáctica de la Educación Física, Artística y Música. Facultad de Educación de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha (España).

³Facultad de Educación Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha (España).

⁴Departamento de Didáctica de la Educación Física, Artística y Música. Facultad de Educación de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha (España).

Citación

Pastor-Vicedo, J.C., Prieto-Ayuso, A., López Pérez, S. & Martínez-Martínez, J. (2021). Active Breaks and Cognitive Performance in Pupils: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 146, 11-23. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/4\).146.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/4).146.02)

Resumen

Este trabajo tuvo por objetivo realizar una revisión sistemática sobre intervenciones escolares basadas en descansos activos en contexto escolar con la intención de poder identificar las características clave (duración del DA, intensidad de las actividades, naturaleza de las mismas) que debe cumplir un descanso activo para proporcionar un mayor rendimiento cognitivo, como la concentración y la atención en el alumnado. Se realizó una revisión sistemática siguiendo el método PRISMA, estableciendo los siguientes criterios de inclusión: a) estudios publicados entre 2010 y 2020 (ambos inclusive), b) escritos en español o en inglés, c) descanso activo como tema principal, d) artículos elaborados dentro del contexto escolar. Las bases de datos Web of Science, Scopus y PubMed fueron consultadas. Un total de 19 artículos fueron incluidos, mostrando todos ellos mejoras sobre la atención y concentración de los alumnos, tras la realización de un programa de intervención de descansos activos en contexto escolar. Además, se observó la importante influencia que tienen las variables de duración, tipo e intensidad de la intervención para que los descansos activos mejoren el rendimiento cognitivo del alumnado. Finalmente, se concluyó que se encontraron mayores beneficios en descansos activos de corta duración, a una intensidad vigorosa y a través de una actividad con mayor carga cognitiva.

Palabras clave: actividad física, descansos activos, escuela, revisión.

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Alejandro Prieto-Ayuso*
Alejandro.Prieto@uclm.es

Sección:

Actividad física y salud

Lidioma del original:

Castellano

Recibido:

7 de enero de 2021

Aceptado:

17 de mayo de 2021

Publicado:

1 de octubre de 2021

Portada:

Juegos Olímpicos de Tokio
2020 – Taekwondo: Peso mosca
femenino 49 kg. Combate por la
medalla de oro. Adriana Cerezo
Iglesias (España) contra Panipak
Wongphatthanakit (Tailandia).
Makuhari Messe Hall, Chiba
(Japón) 24.07.2021. REUTERS /
Murad Sezer

Introducción

La actividad física (AF) es un factor clave para la salud (OMS, 2020) en el desarrollo físico y psicológico de los niños (Blanco et al., 2020; Strong et al., 2005), ya que produce mejoras en el desarrollo motor (Williams et al., 2008), en la autoestima (Ulrich, 1997) y fortalece la aptitud cardiorrespiratoria (Okely et al., 2001). Del mismo modo, el sedentarismo y la inactividad física también se asocian a diferentes problemas de salud, como la enfermedad coronaria, patologías musculoesqueléticas, hipertensión arterial, colesterol alto, diabetes, depresión o ansiedad, entre otras (Piercy et al., 2018). Así, los datos ofrecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) nos muestran que el 84 % de las niñas y el 78 % de los niños de entre 11 y 17 años no cumplen la AF diaria recomendada para esta edad, es decir, 60 minutos diarios de actividad física a una intensidad moderada o vigorosa (AFMV) todos los días de la semana y que al menos se incluyan dos de fortalecimiento muscular (OMS, 2010), datos que se ven reforzados en España por el estudio PASOS (2019), en el cual se muestra como el 63.3 % de la población infantil y adolescente no cumple con las recomendaciones establecidas, el 40.6 % de escolares entre 6 y 9 años presenta un exceso de peso y empeora conforme avanza la edad adolescente, y más en las niñas respecto a los niños.

Esta disminución de la práctica de AF parece estar relacionada, en parte, con el estilo de vida sedentario presente en nuestra sociedad (Watson et al., 2019; Janssen y Leblanc, 2010), pero además, también con la existencia de un currículum escolar cargado de contenidos poco manipulativos y con un marcado carácter sedentario, donde la mayoría del proceso educativo se realiza dentro de las cuatro paredes del aula (Brindova et al., 2014). Esta realidad ha contribuido a la modificación del estilo de vida de los niños, alejándolos de opciones que les permitan ser físicamente activos. Este hecho resulta de vital importancia en edad escolar, ya que esta es considerada una etapa sensible, puesto que es donde se establecen gran parte de los hábitos que se mantendrán a lo largo de su vida (Buhring et al., 2009).

Esta situación parece situarse en el extremo opuesto de aquellos que consideran el centro educativo como un entorno ideal para la promoción de la AF, puesto que a pesar de los datos presentados, existen potencialidades que ofrece dicho entorno, tales como un espacio de interacción común, que brinda oportunidades idóneas de aprendizaje y que posibilita la interacción con el entorno inmediato. No obstante, no se debe ser ajeno a ciertas barreras importantes, como el ya mencionado currículo,

o el escaso tiempo empleado en la experimentación o aprendizaje vivenciado, además de los encorsetados espacios de aprendizaje (Center on Education Policy, 2007). Las demandas curriculares en áreas denominadas instrumentales de aprendizaje abarcan gran parte del horario escolar, lo que ha llevado a autores como Van Stralen et al. (2014) a destacar que los niños de 6 a 12 años pasan el 64 % de su tiempo escolar en actividades sedentarias, mientras que solo el 5 % realizando AFMV. Es por ello que se hace evidente la necesidad de incrementar los niveles de AF dentro del contexto escolar, donde nos encontramos con diferentes momentos y espacios para ser activos, como pudieran ser las sesiones de educación física, el recreo, los descansos activos y las entradas y salidas del colegio, que son significativos respecto al cómputo semanal de la actividad física que realizan los escolares (Pastor-Pradillo, 2007; Martínez-Martínez et al., 2012), si bien es cierto que quedan determinados por diferentes condicionantes propios de cada comunidad educativa.

De entre estos tiempos y espacios de acción saludables, los descansos activos (DA) son entendidos como breves periodos de AF (Martínez-López et al., 2018) que se integran dentro del horario escolar, ofreciendo a los alumnos elevados niveles de AF. Este hecho no debe repercutir de forma negativa en su tiempo de aprendizaje, sino que, por el contrario, pueden llegar a mejorar el rendimiento cognitivo (Contreras-Jordán et al., 2020). En este sentido, el trabajo realizado por Hillman et al. (2011) refleja como episodios agudos de AF parecen mejorar el rendimiento atencional de los niños. Altenburg, Chinapaw y Singh (2016) mostraron que alumnos a los que se les aplicaron dos DA de 20 minutos semanales mejoraron la atención selectiva, en comparación con el grupo control que solo tenía un DA. Por otro lado, la investigación desarrollada por Mavilidi et al. (2019) también encontró efectos beneficiosos aplicando descansos activos de menor duración, mejorando la atención, y la concentración en la tarea y en la memoria de trabajo. Las funciones cognitivas (atención, concentración, memoria de trabajo), por tanto, parecen ser mejoradas tras la realización de los DA. En este sentido, conviene diferenciar entre las funciones cognitivas y ejecutivas. La cognición, por su parte, hace referencia a un conjunto de procesos mentales que el ser humano es capaz de llevar a cabo. Por otro lado, las funciones ejecutivas constituyen un constructo empleado para conformar una serie de capacidades cognitivas implicadas en el control del pensamiento y la conducta (Zelazo y Carlson, 2012, 2020), incluyendo habilidades como la selección adecuada de los objetivos, iniciación

y mantenimiento de un plan de acción, y la flexibilidad en las estrategias para alcanzar una meta (Banich, 2009; Soprano, 2003). Además, son esenciales para adaptarse al medio y tener un funcionamiento social adecuado.

Sin embargo, pese a que es sabido que los DA mejoran las funciones cognitivas tales como la atención y la concentración (Donnelly y Lambourne, 2011), existe cierta incertidumbre en cuanto a la estructura de los DA (Chacón-Cuberos et al., 2020), pues no queda clara en la literatura revisada la duración o la frecuencia recomendable de las intervenciones, así como la intensidad o tipo de actividad a proponer dentro de los DA (Laberge et al., 2012; Janssen et al., 2014), aun sabiendo la importancia que tienen estas variables como moderadoras de la propuesta (De Greeff et al., 2017). En este sentido, en un trabajo realizado por Hillman et al. (2011) no se encontraron efectos positivos en intervenciones basadas en ejercicios aeróbicos simples, pero sí en actividades cognitivamente exigentes. Por lo tanto, a la vista de la literatura existente, parece no existir un consenso en cuanto a las características que debe cumplir un descanso activo a fin de mejorar las funciones cognitivas.

Es por ello que el propósito de este trabajo ha sido realizar una revisión sistemática de la literatura, basada en la metodología PRISMA, sobre intervenciones escolares basadas en DA, con la intención de poder identificar las características clave (duración del DA, intensidad de las actividades, naturaleza de las mismas) que deben cumplir estos para facilitar un mayor rendimiento cognitivo.

Metodología

El proceso de obtención de la información que se recoge en este estudio se realizó mediante una revisión sistematizada en las bases de datos Web of Science, Scopus y PubMed. Las dos primeras fueron seleccionadas debido a que son las bases de datos multidisciplinarias que presentan una mayor cantidad de artículos incluidos, y con respecto a la última, fue seleccionada debido a que es la base de datos más específica para artículos relacionados con la salud. La búsqueda se realizó siguiendo los pasos principales de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), incluyendo la estrategia PICO para la búsqueda de artículos en cada una de las bases de datos: participantes/*participants* (p. ej. primaria, estudiantes, niños), intervención/*intervention* (p. ej. programa, test), comparadores/*comparators* (p. ej. educación física, contexto deportivo), resultados/*outcomes* (p. ej. detección, selección). La estrategia de búsqueda utilizada para estas bases de datos quedó conformada

de la siguiente forma: (*cognitive OR attention OR "executive function"*) AND ("*Primary School*") AND ("*physical activity*" OR "*active breaks*"). Posteriormente, se siguieron los cuatro pasos principales del método PRISMA: identificación, selección, elegibilidad e inclusión (Moher et al., 2009). Siguiendo esta estrategia, la cantidad de artículos encontrados fue un total de 425 (Web of Science-147; Scopus-205; PubMed-73), más otros tres artículos que se incluyeron desde fuentes externas, lo que hizo un total de 428 artículos para nuestra revisión bibliográfica.

Al total de los artículos encontrados se les aplicaron criterios de selección. Los criterios de inclusión para esta revisión bibliográfica fueron los siguientes: a) estudios publicados entre 2010 y 2020 (ambos inclusive), b) escritos en español o en inglés, c) descanso activo como tema principal, d) artículos elaborados dentro del contexto escolar. Además, se incluyeron artículos cualitativos y cuantitativos con el objetivo de ampliar la gama de artículos disponibles y, así, poder obtener una mayor cantidad de información sobre el tema a estudiar.

Todos los artículos fueron exportados al gestor bibliográfico Mendeley. Tras pasar el filtro de duplicados, el total de artículos quedó en 301 (127 artículos eliminados). Tras este segundo filtrado, teniendo en cuenta los criterios de inclusión, se descartaron un total de 237 artículos, al revisar el año, el título y el resumen. Finalmente, quedaron 64 artículos para su lectura completa, con el objetivo de observar si cumplían todos nuestros criterios de inclusión. Después de este último paso, se seleccionaron definitivamente 19 artículos, los cuales sirvieron para realizar la revisión bibliográfica con profundidad, descartando finalmente 45 documentos que, tras el análisis en profundidad, no cumplían los criterios de inclusión.

Los artículos que no se ajustaban a la fecha de publicación fueron descartados en el primer paso. Todos los artículos que cumplieron con nuestros criterios de inclusión fueron seleccionados para la revisión. Por lo tanto, el diagrama de flujo establecido por el método PRISMA puede verse en la Figura 1.

Resultados

Los 19 artículos seleccionados para ser incluidos en esta revisión son presentados en la Tabla 1, destacando los apartados de autores y año de publicación del artículo, objetivo principal de estudio, muestra (edad y número), instrumento de medida de las variables, variables a estudiar y resultados de la investigación.

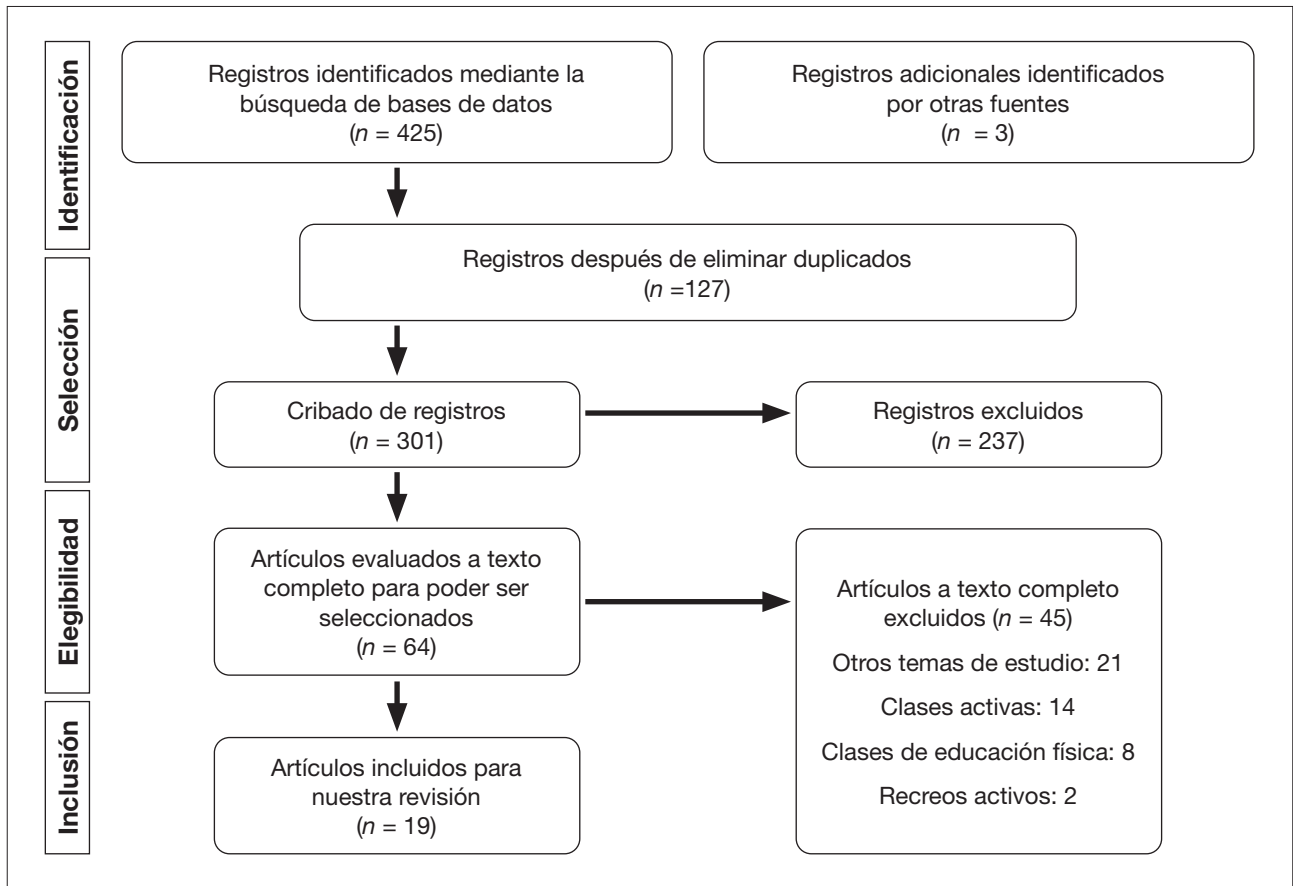


Figura 1
Diagrama de flujo del proceso de selección bibliográfica.

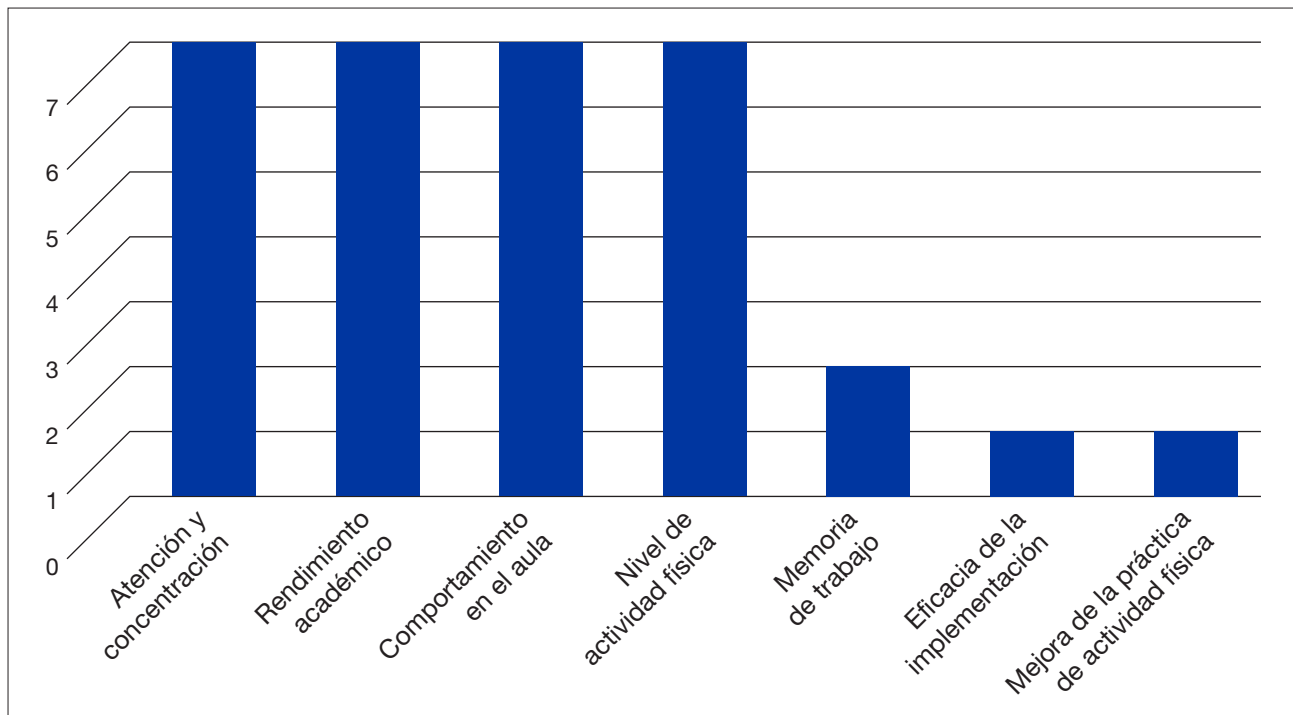


Figura 2
Número de publicaciones agrupadas por temáticas abordadas en los artículos incluidos en la revisión.

Tabla 1
Características de los artículos analizados.

Artículo	Objetivo del estudio	Muestra	Instrumento de medida	Variables	Resultados
Contreras-Jordán et al. (2020)	Conocer la influencia de los DA en la atención y concentración de los niños.	<i>N</i> = 73 niños de entre 9 y 11 años	Test de atención D2	Atención y concentración	Mejora notable de la atención y concentración tras 10 sesiones de 15 minutos de DA.
Watson et al. (2019)	Evaluar la viabilidad y eficacia de un programa piloto de DA de seis semanas en rendimiento académico, comportamiento en el aula y AF.	<i>N</i> = 374 niños de entre 8 y 10 años	Wheldall Assessment of Reading Passages (WARP) Test Westwood One Minute Tests of Basic Number Facts ActiGraph GT3-X accelerometers Direct Behaviour Rating Scale	Rendimiento académico AF Comportamiento en el aula	Se mostró que el comportamiento en la tarea a nivel individual aumentó en el grupo de intervención, con mayores mejoras observadas en los niños. Sin embargo, no hubo ningún efecto de intervención sobre el comportamiento del aula en la tarea a nivel grupal. No se encontraron efectos de intervención para las matemáticas, la lectura o la AF durante el día escolar.
Janssen et al. (2014)	El objetivo de este estudio fue obtener una idea de los efectos agudos de un período corto de AF sobre la atención selectiva en niños de educación primaria.	<i>N</i> = 123 niños de 10-11 años	TEA-Ch test	Atención en el aula	Los niveles de atención de descanso de AF fueron significativamente mejores ($p < .001$) que después de no realizar un DA. Los niveles de atención fueron mejores después del descanso de AF de intensidad moderada.
Egger et al. (2019)	El objetivo del estudio fue examinar los efectos de los DA con alto esfuerzo físico y alto compromiso cognitivo (grupo combinado), alto esfuerzo físico y bajo compromiso cognitivo (grupo aeróbico), o bajo esfuerzo físico y alto compromiso cognitivo (grupo cognitivo).	<i>N</i> = 142 niños de entre 7-9 años	Self-Assessment Manikin ActiGraph GT3X Eriksen flanker task Heidelberger Rechentest Hamburger Schreib-Probe (HSP 1-10) Salzburger Lesescreening PAQ-C	Nivel de AF Rendimiento académico Resultados cognitivos (matemáticas, ortografía y lectura)	El grupo combinado se benefició al mostrar más exigencia cognitiva. El grupo cognitivo se benefició solo en términos de rendimiento académico, mientras que el grupo aeróbico no se vio afectado. La inclusión de pausas de AF cognitivamente atractivas parece ser una forma prometedora de mejorar las funciones cognitivas de los escolares.
Mok et al. (2020)	Evaluar la efectividad de este programa para cambiar las actitudes de los niños hacia la práctica física.	<i>N</i> = 3036 estudiantes de entre 8-11 años	Cuestionario de la Escala de Actitudes hacia la AF (APAS)	Actitud hacia la práctica de AF	Este estudio proporciona evidencia sobre las mejoras en términos de aprendizaje, experiencia, actitudes hacia la AF y motivación personal.

Tabla 1 (Continuación)*Características de los artículos analizados.*

Artículo	Objetivo del estudio	Muestra	Instrumento de medida	VARIABLES	Resultados
Schmidt et al. (2016)	Desenredar los efectos separados y / o combinados del esfuerzo físico y el compromiso cognitivo inducidos por las interrupciones de la AF en la atención de los niños de primaria.	N = 92 niños de 11-12 años	Test D2 PANAS-C	Atención en los alumnos	El esfuerzo físico no tuvo ningún efecto en ninguna medida del rendimiento atencional de los niños. El compromiso cognitivo fue el factor crucial que condujo a una mayor atención enfocada y una mayor velocidad de procesamiento.
Suarez-Manzano et al. (2018)	Analizar los estudios que evalúan el efecto de la práctica de AF integrada en los descansos escolares, sobre la atención en niños y adolescentes.	Revisión sistemática		Atención en los alumnos	Todos los estudios emplearon ejercicio físico a intensidad moderada-vigorosa de una duración entre 5 y 30 min. En siete estudios obtuvieron mejoras y en dos no obtuvieron cambios. Se encontraron diferencias atendiendo al sexo. Finalmente, se observó la influencia de la duración e intensidad de la intervención.
Paschen et al. (2019)	Investigar los efectos de ejercicio con demandas cognitivas bajas y altas sobre la velocidad de procesamiento y la precisión del rendimiento en tareas que examinan la inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva en niños.	Revisión sistemática		Memoria de trabajo Inhibición Flexibilidad cognitiva	10 estudios con un total de 890 participantes revelaron efectos positivos en el rendimiento de la memoria de trabajo después de ejercicios con bajas demandas cognitivas en comparación con el descanso sentado, resultados mixtos para la inhibición después de ejercicios con altas y bajas demandas cognitivas y resultados mixtos para flexibilidad cognitiva con bajas demandas cognitivas.
Mavilidi et al. (2020)	Investigar si la AF podría disminuir los niveles de ansiedad y mejorar el rendimiento de las pruebas de matemáticas en niños de sexto grado.	N = 68 niños de 11-12 años	The Cognitive Anxiety test Questionnaire Math Test	Niveles de ansiedad Rendimiento académico	Los estudiantes con ansiedad baja obtuvieron mejores resultados en el examen de matemáticas que los niños con ansiedad alta. No se encontraron diferencias para ninguna de las variables entre la condición de interrupción de la actividad y la condición de control.

Tabla 1 (Continuación)
Características de los artículos analizados.

Artículo	Objetivo del estudio	Muestra	Instrumento de medida	Variables	Resultados
Mavilidi et al. (2019)	Este estudio examinó los efectos de diferentes tipos de DA en el aula sobre el comportamiento en el trabajo de los niños, el rendimiento académico y la cognición.	$N = 87$ alumnos de entre 9 y 11 años	Behaviour observation of students in schools The Applied behaviour analysis for teachers Individual Basic Facts Assessment Tool The Flanker test	Comportamiento en la tarea Rendimiento académico Funciones ejecutivas	Se encontraron efectos significativos para el comportamiento en la tarea. Se mejoraron los resultados en cuanto al rendimiento académico en matemáticas. No se encontró efecto en las funciones ejecutivas.
Schmidt et al. (2019)	Investigar los efectos de actividades físicas específicamente diseñadas sobre el aprendizaje del vocabulario de lenguas extranjeras y el rendimiento atencional.	$N = 104$ niños de entre 8-10 años	Cued recall test Test D2	Rendimiento académico Atención	El aprendizaje incorporado con la AF fue más efectivo para enseñar a los niños palabras nuevas que la condición de control. Para niños, sin embargo, la atención focalizada no difirió entre las tres condiciones.
Masini et al. (2020)	Investigar los efectos de DA en los niveles de AF, comportamiento en el aula, funciones cognitivas y rendimiento académico en niños de primaria.	Revisión sistemática		Nivel de AF Comportamiento en el aula Funciones cognitivas Rendimiento académico	Se encontró una mejora significativa en el aumento de los niveles de AF en niños de primaria. Con respecto al comportamiento en el aula, el tiempo dedicado a tarea durante las lecciones aumentó significativamente. Por otro lado, los efectos sobre funciones cognitivas y los logros académicos (matemáticas, lectura) no fueron concluyentes.
Mazzoli et al. (2019)	Evaluar la viabilidad de implementar una tarea motora cognitivamente desafiante como un DA en las escuelas.	$n = 12$ maestros y $n = 34$ alumnos	Entrevistas	Efecto de implementar los DA en las aulas	Las escuelas vieron la tarea motora cognitivamente desafiante como apropiada y potencialmente beneficiosa para los niños. Los niños informaron de que disfrutaban los DA. Los maestros en escuelas de educación especial vieron la tarea como compleja y potencialmente frustrante para los niños.
Buchele-Harris et al. (2018)	Este estudio examinó los efectos de los DA en cuatro semanas, durante seis minutos diarios, en los niveles de atención y concentración en niños en edad escolar.	$N = 116$ alumnos de 10 años	Test D2	Atención y concentración	Se encontraron aumentos significativos en la velocidad de procesamiento y en la capacidad de atención con respecto al grupo control. Además, se mejoró notablemente la concentración de los alumnos.

Tabla 1 (Continuación)*Características de los artículos analizados.*

Artículo	Objetivo del estudio	Muestra	Instrumento de medida	Variables	Resultados
Mahar (2011)	El objetivo del estudio fue describir la medición del comportamiento en la tarea y revisar la investigación sobre los efectos de breves interrupciones de la AF en la atención a la tarea en estudiantes de primaria.	Revisión sistemática		Atención	La evidencia limitada sugiere una pequeña mejora en la atención a la tarea después de los descansos de AF. Los estudiantes que participaron en actividades físicas en el aula que incorporaron conceptos académicos demostraron significativamente mejoras en la atención a la tarea con respecto al grupo control.
Routen et al. (2017)	El objetivo de este estudio es determinar el grado de implementación de los DA, además de investigar cómo afectan en su rendimiento escolar.	5 clases de 9-10 años	The Children's Activity Rating Scale The School Physical Activity Promotion Competence Questionnaire Actigraph accelerometer (GT3X or GT3X+) Test D2	Funciones cognitivas Nivel de AF	No se han podido encontrar resultados ya que es un programa que no se ha llevado a cabo.
Rizal et al. (2019)	El propósito de este estudio es medir el efecto de este programa en las etapas de cambio, en cuanto a equilibrio decisional, procesos de cambio, autoeficacia y ejercicio de tiempo libre entre la etnia malaya en niños de primaria.	N = 322 niños de entre 10-11 años	Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ) The process of change questionnaire Plotniko 10-item decisional balance scale The three-factor, 18-item self-efficacy scale originated from Bandura	Procesos de cambio Equilibrio decisional Autoeficacia	Mostró cambios significativos en el proceso cognitivo. Además, se observó un efecto de interacción significativo por etapas de cambio.
Morris et al. (2019)	Mostrar mejoras y beneficios educativos en las funciones ejecutivas y rendimiento académico de los alumnos a través de la iniciativa The Daily Mile (TDM).	N = 303 8.99 ± 0.5 años	Pruebas sobre funciones ejecutivas (Trail Making Task; Digit Recall; Flanker; Animal Stroop) Prueba de fluidez matemática (Prueba de suma y resta de matemáticas, velocidad y precisión) GT9X, GT3X + acelerómetros	Funciones ejecutivas Rendimiento académico AF	TDM reveló un nivel de AF significativamente mayor (+10.23 min) y un tiempo sedentario reducido (-9.28 min) en comparación con el control. El rendimiento académico mejoró significativamente. No se encontraron diferencias en las funciones ejecutivas.
Ruiz-Hermosa et al. (2019)	Evaluar la relación entre el desplazamiento activo al centro y el rendimiento académico en niños y adolescentes.	Revisión sistemática		Rendimiento cognitivo y académico	No se encontraron evidencias suficientes sobre la relación entre desplazamiento activo y rendimiento cognitivo y académico.

Objetivos

Del total de los 19 artículos, hemos podido observar que 7 de ellos tienen como objetivo principal de estudio los DA y su influencia en la atención y concentración de los alumnos (Contreras-Jordán et al., 2020; Janssen et al., 2014; Schmidt et al., 2016; Suarez-Manzano et al., 2018; Schmidt et al., 2019; Buchele-Harris et al., 2018; Mahar, 2011). Además, se han identificado otros 7 artículos que estudian el efecto de los DA en el rendimiento académico, comportamiento en el aula y nivel de AF (Routen et al., 2017; Watson et al., 2019; Egger et al., 2019; Mavilidi et al., 2020; Morris et al., 2019; Mavilidi et al., 2019; Masini et al., 2020). Por último, 5 estudios con temática diferente se han centrado en estudiar la influencia de los DA hacia la mejora de la práctica de AF (Mok et al., 2020), para la mejora de la memoria de trabajo (Rizal et al., 2019; Paschen et al., 2019) y para observar la eficacia de su implementación (Mazzoli et al., 2019), exceptuando un último artículo donde se evalúa la relación entre el desplazamiento activo y el rendimiento cognitivo (Ruiz-Hermosa et al., 2019).

Muestra

En cuanto a la muestra, de los 19 artículos seleccionados, 5 cuentan con una muestra inferior a 100 alumnos (Contreras-Jordán et al., 2020; Schmidt et al., 2016; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi et al., 2019; Mazzoli et al., 2019).

Además, 7 de los estudios seleccionados presentan una muestra de entre 100 y 400 alumnos (Watson et al., 2019; Janssen et al., 2014; Egger et al., 2019; Schmidt et al., 2019; Buchele-Harris et al., 2018; Rizal et al., 2019; Morris et al., 2019). Por otro lado, solo uno de ellos supera la muestra de 400 alumnos (Mok et al., 2020). Por último, nos encontramos con 5 revisiones sistemáticas (Paschen et al., 2019; Suarez-Manzano et al., 2018; Masini et al., 2020; Mahar, 2011; Ruiz-Hermosa et al., 2019), por lo que desconocemos la muestra de cada una de ellas. Además, todos los artículos han sido incluidos en la etapa de educación primaria, mayoritariamente entre los 8 y los 12 años.

Instrumentos de medida

De los 19 artículos seleccionados, excluyendo las 5 revisiones sistemáticas (Paschen et al., 2019; Suarez-Manzano et al., 2018; Masini et al., 2020; Mahar, 2011; Ruiz-Hermosa et al., 2019), 6 artículos han utilizado estos instrumentos para medir la atención, como el Test D2, el TEA-Ch Test o el PANAS-C. Por otro lado, se han utilizado una serie de acelerómetros para medir el nivel de AF, utilizándose el ActiGraph GT3-X. Para observar el rendimiento académico, 5 artículos han utilizado diferentes instrumentos, destacando el Wheldall Assessment of Reading Passages Test (WARP) o el Westwood One Minute Tests of Basic Number Facts, Math Test o el Cued

Recall Test. Por otro lado, 2 artículos también se han centrado en el nivel de AF, utilizando PAQ-C, The School Physical Activity Promotion Competence Questionnaire. Por último, 2 estudios han utilizado herramientas diferentes, como las entrevistas o el Cuestionario de la Escala de Actitudes hacia la AF (APAS).

Variables

En cuanto a las variables, del total de los 19 artículos seleccionados, 7 tienen como variable la atención. Por otro lado, 7 artículos presentan el rendimiento académico como una de sus variables. Además, 5 artículos cuentan el nivel de AF como una de sus variables principales. En cuanto a las funciones cognitivas ejecutivas, encontramos 5 artículos. Finalmente, encontramos, entre otras variables, la actitud hacia la AF, memoria de trabajo e inhibición, el efecto de implementar los DA (Mazzoli et al., 2019) o los procesos de cambio y autoeficacia.

Resultados

Con respecto a los resultados, de los 19 estudios, 10 encontraron mejoras con respecto a la atención tras la implementación de los DA (Contreras-Jordán et al., 2020; Janssen et al., 2014; Suarez-Manzano et al., 2018; Mahar, 2011; Buchele-Harris et al., 2018; Masini et al., 2020; Morris et al., 2019; Rizal et al., 2019; Schmidt et al., 2016; Egger et al., 2019). Sin embargo, Schmidt et al. (2019) no encontraron efectos sobre la atención en su estudio. Por otro lado, otros 5 estudios encontraron mejoras en el rendimiento académico (Paschen et al., 2019; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi et al., 2019; Mahar, 2011; Schmidt et al., 2019). Al contrario, 3 estudios no encontraron beneficios en el rendimiento académico tras la implementación de DA (Masini et al., 2020; Watson et al., 2019; Ruiz-Hermosa et al., 2019). Finalmente, se encontraron mejoras en 4 estudios en cuanto al nivel de AF de los alumnos (Mavilidi et al., 2019; Masini et al., 2020; Mazzoli et al., 2019; Mok et al., 2020).

Discusión

El presente estudio tenía como objetivo realizar una revisión sistemática sobre el uso de los DA en la etapa de primaria como estrategia para mejorar el rendimiento cognitivo de los alumnos. Para ello, se utilizaron Web of Science, Scopus y PubMed como bases de datos principales para la búsqueda de artículos publicados en los últimos 10 años y relacionados con esta temática. En consecuencia, un total de 19 artículos fueron incluidos.

En este sentido, gran parte de los artículos publicados han encontrado evidencias de que un DA ayuda a mejorar la atención de los alumnos en el aula, tal y como demostraron

otros estudios que se centraron en mejorar dicha variable a través de este tipo de descansos (Donnelly y Lambourne, 2011; Wilson et al., 2016). Además, estas pausas de AF también consiguieron generar efectos positivos en el rendimiento académico (Paschen et al., 2019; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi et al., 2019; Mahar, 2011; Schmidt et al., 2019).

El efecto que un DA tiene sobre la atención se encuentra en su punto más efectivo justo después de un descanso de AF moderada. Este efecto está relacionado con la hipótesis de la U invertida, que establece que el rendimiento cognitivo se mejora de manera significativa a un nivel moderado de excitación (McMorris y Graydon, 2000). El nivel óptimo de excitación para la atención de los adultos se alcanza después de un episodio de AF moderada (Brisswalter et al., 2002). Podría decirse que este nivel óptimo es el mismo en niños porque el control atencional se desarrolla totalmente a partir de los 7 años (Rueda et al., 2005). Por lo tanto, se podría deducir que la atención y la AF están totalmente relacionadas para poder generar un efecto positivo.

Como ya se mencionó anteriormente, hay varios aspectos que influyen directamente en las variables a estudiar sobre un DA, como son la duración, el tipo (cognitivo o mecánico) y la intensidad de este.

En cuanto a la duración de estos descansos, autores como Kubesch et al. (2009) comprobaron qué cambios se podrían producir en aspectos cognitivos tras realizar descansos de 5 y 30 minutos, demostrando que se producían mejoras tras 5 minutos a una intensidad vigorosa con respecto a 30 minutos a una intensidad moderada. Además, al estudiar el efecto de incluir la AF en los descansos durante al menos 4 minutos, se encontraron mejoras a corto plazo en cuanto a la atención (Ma et al., 2014). Por esta razón, se puede interpretar que se obtienen mayores beneficios a través de un descanso corto (5-10 minutos) con alta intensidad que a través de un DA moderado de 30 minutos.

Con respecto a la intensidad del descanso, Coe et al. (2006) midieron en 214 niños de entre 10 y 11 años el efecto de esta a través de intervenciones de AFMV en los DA, observando que el grupo de intensidad moderada no tuvo cambios, mientras que en el grupo de intensidad vigorosa se encontraron mejoras significativas en comparación al grupo control. Se podría interpretar que un episodio de AF a intensidad vigorosa presenta mayores mejoras en los alumnos con respecto a una intensidad moderada.

Otro factor importante puede estar relacionado con el tipo de actividad llevada a cabo, es decir, si presenta mayor carga cognitiva o presenta un carácter más mecánico. En un estudio aquí incluido, Watson et al. (2019), se utilizaron actividades mayoritariamente con carga cognitiva, encontrando mejoras significativas, pero no pudo llegar a ser concluyente puesto que no se compararon con aquellas otras que presentan un carácter más centrado en la AF. Por otra parte, Schmidt et al. (2016) a través de la comparación de grupos con DA,

otro con DA con carga cognitiva y otro grupo con ejercicios cognitivos únicamente, concluyó que fue el compromiso cognitivo el elemento clave para una mayor atención y una mejora en la velocidad de procesamiento, en lugar de la carga de AF. Además, Buchele-Harris et al. (2018) encontraron en su estudio mejoras en la velocidad de procesamiento, en la atención y en la concentración a través de DA basados en movimientos de coordinación bilaterales. En este estudio, también se encontró que los alumnos que participaban en actividades con carga física, sin carácter cognitivo, no diferían del grupo control. Por estas razones, se puede deducir que la carga cognitiva es un factor crucial para mejorar notablemente en nuestros alumnos aquellos aspectos relacionados con la atención o la concentración.

De tal manera, lo anteriormente descrito tiene sentido en la medida en que, según el trabajo desarrollado por Ruiz-Hermosa et al. (2019), la AFMV influye directamente en la función cerebral. Así, la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria activa la angiogénesis, es decir, el proceso físico que forma nuevos vasos sanguíneos a partir de los existentes, aumentando el flujo sanguíneo y mejorando la vascularización cerebral (Hillman et al., 2008). Además, la práctica de AF también favorece el incremento del llamado factor neurotrófico del cerebro, es decir, aquel que regula la supervivencia de las células y la plasticidad cerebral (Huang et al., 2014), lo que lleva a la mejora de los elementos cognitivos (Leckie et al., 2014). Por lo tanto, parece ser que la práctica de AF contribuye al aumento de los niveles de atención y concentración, justificando en este sentido la necesidad de incorporar los DA dentro del período lectivo escolar.

Conclusión

Los resultados de esta revisión sistemática sugieren que los DA son una buena estrategia para obtener un mayor rendimiento cognitivo. Además, cabe destacar que se han encontrado diferencias atendiendo a la duración, tipo e intensidad, siendo más adecuado un DA de 5-10 minutos frente a otro de 20 minutos, a una intensidad vigorosa frente a moderada y que el tipo de actividad tenga más carga cognitiva que mecánica. Por lo tanto, podemos deducir que, gracias a las mejoras que los DA parecen tener sobre el rendimiento cognitivo, los alumnos podrían tener una mejora en cuanto a la atención y la concentración en el aula, mayor rendimiento académico e incluso una mayor motivación. Asimismo, en ámbitos específicos como el deportivo, dichas mejoras cognitivas están implicadas en el éxito de numerosas tareas que hay que resolver durante la práctica física.

Por último, debemos destacar la existencia de una pequeña limitación, a la vez que de una potencialidad. Y es que se ha observado una escasez de artículos centrados en la puesta en práctica de programas de DA en los últimos

10 años, es decir, la mayoría de los trabajos, o gran parte de ellos, los podemos encontrar a partir de 2017, como se ha podido ver en esta revisión bibliográfica. También, la potencialidad y necesidad de seguir trabajando sobre esta línea, ya que la inclusión de los DA en el aula está relacionada con las nuevas metodologías que están surgiendo y con el auge de las nuevas tecnologías. Además, hay que tener en cuenta que a pesar de que el currículum de educación física está bien establecido, trabajar en este campo no es sencillo, debido a la cantidad de variables que deben ser tenidas en cuenta y que, en ocasiones, pueden ser difíciles de ser controladas por el docente, además de la necesidad de existir una predisposición clara por parte de todos los agentes implicados para poder llevar a cabo este tipo de programas de intervención (Romero-Cerezo, 2007).

Aplicaciones prácticas

Los resultados hallados han pretendido continuar esta línea de investigación relacionada con la AF y el rendimiento cognitivo. Dicha AF ha sido concretada a través de los DA. Así, la primera aplicación práctica que este trabajo presenta es servir de base para otros investigadores centrados en esta línea de investigación, con el propósito de poder replicar los resultados aquí hallados y añadir así mayor conocimiento en este campo. En segundo lugar, los resultados hallados deben ser tenidos en cuenta por los maestros de educación primaria, con el propósito de seguir las indicaciones señaladas referidas a la adecuada realización de un DA para que sea efectivo. Aspectos como la intensidad, duración o frecuencia deben ser controlados a la hora de realizar un programa de DA. Finalmente, en tercer lugar, aquellos agentes responsables de las leyes educativas deben ser conscientes de los beneficios que presentan los DA para el rendimiento cognitivo del alumnado, a fin de ofrecer cursos de formación sobre programas de DA a los centros educativos.

Referencias

- Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J., & Singh, A. S. (2016). Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary schoolchildren: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *19*(10), 820-824.
- Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. *Current directions in psychological science*, *18*(2), 89-94. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01615.x>
- Blanco, M., Veiga, O. L., Sepúlveda, A. R., Izquierdo-Gomez, R., Román, F. J., López, S., & Rojo, M. (2020). Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil: estudio ANOBAS de casos-controlados. *Atención Primaria*, *52*(4), 250-257. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.013>
- Brindova, D., Veselska, Z., Klein, D., Hamrik, Z., Sigmundova, D., Van Dijk, J., Reijneveld, S., & Madarasova, A. (2014). Is the association between screen-based behaviour and health complaints among adolescents moderated by physical activity? *International Journal of Public Health*, *60*(2), 139-145. <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0627-x>
- Brisswalter, J., Collardeau, M., & Rene, A. (2002). Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance. *Sports Medicine*, *32*(9), 555-566. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200232090-00002>
- Buchele-Harris, H., Cortina, K., Templin, T., Colabianchi, N., & Chen, W. (2018). Impact of coordinated-bilateral physical activities on attention and concentration in school-aged children. *BioMed Research International*, *2018*. <https://doi.org/10.1155/2018/2539748>
- Buhring, K., Oliva, P., & Bravo, C. (2009). Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. *Revista chilena de nutrición*, *1*(36), 23-29. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182009000100003>
- Center on Education Policy. Choices, Changes, and Challenges: *Curriculum and Instruction in the NCLB Era*, Washington DC, Center on Education Policy, 2007. <https://www.cep-dc.org/index.cfm?fuseaction=document.showDocumentByID&nodeID=1&DocumentID=212>
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Ramírez-Granizo, I., & Castro-Sánchez, M. (2020). Physical Activity and Academic Performance in Children and Preadolescents: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, *139*, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.01)
- Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J., & Malina, R. M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine and science in sports and exercise*, *38*(8), 1515-1519. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227537.13175.1b>
- Contreras-Jordán, O., León, P., Infantes-Paniagua, A., & Prieto-Ayuso, A. (2020). Efecto de los descansos activos en la atención y concentración de los alumnos de Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, *34*(1), 145-160. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7410803>
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2017). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *21*(5), 501-507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>
- Donnelly, Joseph E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive medicine*, *52*, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.021>
- Egger, F., Benzing, V., Conzelmann, A., & Schmidt, M. (2019). Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. *PLOS ONE*, *14*(3), e0212482. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212482>
- Estudio PASOS (2019). *Physical Activity, Sedentarism and Obesity of Spanish youth*. <https://www.gasolfoundation.org/wp-content/uploads/2019/11/Informe-PASOS-2019-online.pdf>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews neuroscience*, *9*(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Hillman, C. H., Kamijo, K., & Scudder, M. (2011). A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine*, *52*, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.024>
- Huang, T., Larsen, K. T., Ried-Larsen, M., Moller, N. C., & Andersen, L. B. (2014). The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *24*(1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/sms.12069>
- Janssen, I., & Leblanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, *7*, 2-16. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>

- Janssen, M., Chinapaw, M., Rauh, S., Toussaint, H., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health And Physical Activity*, 7(3), 129-134. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.07.001>
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235-242.
- Laberge, S., Bush, P., & Chagnon, M. (2012). Effects of a culturally tailored physical activity promotion program on selected self-regulation skills and attitudes in ado-lescents of an underserved, multiethnic milieu. *American Journal of Health Promotion*, 26(4), 105-115. <https://doi.org/10.4278/ajhp.090625-QUAN-202>
- Leckie, R. L., Oberlin, L. E., Voss, M. W., Prakash, R. S., Szabo-Reed, A., Chaddock-Heyman, L., & Erickson, K. I. (2014). BDNF mediates improvements in executive function following a 1-year exercise intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00985>
- Ma, J. K., Le Mare, L., & Gurd, B. J. (2015). Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9-to 11-year olds. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 40, 1-7. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0309>
- Mahar, M. (2011). Impact of short bouts of physical activity on attention-to-task in elementary school children. *Preventive Medicine*, 52, S60-S64. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.026>
- Martínez-López, E., De la Torre-Cruz, M. J. & Ruiz-Ariza, A. (2018) Active-breaks: Una propuesta innovadora de descansos activos entre clases en Educación Secundaria. En P. Murillo y C. Gallego (Coords.), *Innovación en la práctica educativa*, 13-19. Sevilla: Ediciones Egregius. 2018.
- Martínez-Martínez, J., Contreras-Jordán, O.R., Aznar-Lain, S., & Lera-Navarro, A. (2012). Niveles de Actividad Física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 117-123. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2351/235124455015>
- Masini, A., Marini, S., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A., & Dallolio, L. (2020). Evaluation of school-based interventions of active breaks in primary schools: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(4), 377-384. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.008>
- Mavilidi, M., Drew, R., Morgan, P., Lubans, D., Schmidt, M., & Riley, N. (2019). Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour, academic achievement and cognition. *Acta Paediatrica*, 109(1), 158-165. <https://doi.org/10.1111/apa.14892>
- Mavilidi, M., Ouwehand, K., Riley, N., Chandler, P., & Paas, F. (2020). Effects of An Acute Physical Activity Break on Test Anxiety and Math Test Performance. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(5), 1523. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051523>
- Mazzoli, E., KOorts, H., Salmon, J., Pesce, C., May, T., Teo, W., & Barnett, L. (2019). Feasibility of breaking up sitting time in mainstream and special schools with a cognitively challenging motor task. *Journal Of Sport And Health Science*, 8(2), 137-148. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.01.002>
- McMorris, T., & Graydon, J. (2000). The effect of incremental exercise on cognitive performance. *International Journal of Sport Psychology*.
- McMorris, T., Sproule, J., Turner, A., & Hale, B. J. (2011). Acute, intermediate intensity exercise, and speed and accuracy in working memory tasks: a meta-analytical comparison of effects. *Physiology & Behavior*, 102(3e4), 421e428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.12.007>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mok, M., Chin, M., Kozec, A., Popeska, B., Edginton, C., Uzunov, F., Podnar, H., Coetzee, D., Georgescu, L., Emeljanovas, A., Pasic, M., Balasekaran, G., Anderson, E., & Durstine, J. (2020). Brain Breaks Physical Activity Solutions in the Classroom and on Attitudes toward Physical Activity: A Randomized Controlled Trial among Primary Students from Eight Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1666. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051666>
- Morris, J., Daly-Smith, A., Archbold, V., Wilkins, E., & Mckenna, J. (2019). The Daily Mile™ initiative: Exploring physical activity and the acute effects on executive function and academic performance in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101583. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101583>
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Physical activity*. Key facts. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=315EE8AD6B06234E17EE8F5BC4DE9CDD?sequence=1
- Okely, A.D., Booth, M.L., & Patterson, J.W. (2001). Relationship of cardiorespiratory endurance to fundamental movement skill proficiency among adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 13(4), 380-91. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00015>
- Paschen, L., Lehmann, T., Kehne, M., & Baumeister, J. (2019). Effects of Acute Physical Exercise With Low and High Cognitive Demands on Executive Functions in Children: A Systematic Review. *Pediatric Exercise Science*, 31(3), 267-281. <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0215>
- Pastor-Pradillo, J. L. (2007). Fundamentación epistemológica e identidad de la educación física. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 11(2), 17-33. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev112ART2.pdf>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S., & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Rizal, H., Hajar, M., Muhamad, A., Kueh, Y., & Kuan, G. (2019). The Effect of Brain Breaks on Physical Activity Behaviour among Primary School Children: A Transtheoretical Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4283. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214283>
- Romero-Cerezo, C. (2007). Educación física: perspectivas y líneas de investigación en el campo del currículo y la formación del profesorado. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 11(2), 1-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56711201>
- Routen, A., Biddle, S., Bodicoat, D., Cale, L., Cledes, S., Edwardson, C., Glazebrook, C., Harrington, D., Khunti, K., Pearson, N., Salmon, J., & Sherar, L. (2017). Study design and protocol for a mixed methods evaluation of an intervention to reduce and break up sitting time in primary school classrooms in the UK: The CLASS PAL (Physically Active Learning) Programme. *BMJ Open*, 7(11), e019428. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019428>
- Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 573e594. http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn2802_2
- Ruiz-Hermosa, A., Álvarez-Bueno, C., Cavelero-Redondo, I., Martínez-Vizcaíno, V., Redondo-Tébar, A., & Sánchez-López, M. (2019). Active Commuting to and from School, Cognitive Performance, and Academic Achievement in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1839. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101839>
- Schmidt, M., Benzing, V., & Kamer, M. (2016). Classroom-Based Physical Activity Breaks and Children's Attention: Cognitive Engagement Works! *Frontiers In Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01474>
- Schmidt, M., Benzing, V., Wallman-Jones, A., Mavilidi, M., Lubans, D., & Paas, F. (2019). Embodied learning in the classroom: Effects on primary school children's attention and foreign language vocabulary learning. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 45-54. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.017>
- Soprano, A. M. (2003). Evaluation of executive functions in children. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50.

- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., Daniels, S.R., Dishman, R., Gutin, B., Hergenroeder, A.C., Must, A., Nixon, P.A., Pivarnik, J.M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6),732-737. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Suarez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., Lopez-Serrano, S., & Martínez-López, E. (2018). Descansos activos para mejorar la atención en clase: intervenciones educativas. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8417>
- Ulrich, B. (1997). Perceptions of physical competence, motor competence and participation in organized sport: their interrelationships in young children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58(1),57-67. <https://doi.org/10.1080/02701367.1987.10605421>
- Van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., Velde, S., Veloigne, M., Doessegger, A., Adroustos, O., Kovács, E., Brug, J., & Chinapaw, M. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10-to 12-year-old children: the ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 201-206. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.019>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., & Hesketh, K. (2019). A pilot primary school active break program (ACTI-BREAK): Effects on academic and physical activity outcomes for students in Years 3 and 4. *Journal of Science And Medicine in Sport*, 22(4), 438-443. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.232>
- Williams, H., Pfeiffer, K., O'Neill, J., Dowda, M., McIver, K., Brown, W., & Pate, R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity*, 16(6),1421-1426. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.214>
- Wilson, A. N., Olds, T., Lushington, K., Petkov, J., & Dollman, J. (2016). The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta Paediatrica*, 105(4), 181-188. <https://doi.org/10.1111/apa.13323>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child development perspectives*, 6(4), 354-360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273. <http://dx.doi.org/10.1037/pne0000208>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES