

Efectos agudos de los descansos activos sobre la atención selectiva en escolares

Acute effects of active breaks on selective attention in schoolchildren

Jaume Gelabert¹, Víctor Sánchez-Azanza², Pere Palou³, Adrià Muntaner-Mas^{4,5}

Resumen

La actividad física muestra efectos positivos sobre la atención selectiva. Los descansos activos pueden ser una estrategia para implementar en los centros educativos y mejorar la atención selectiva de los escolares. La literatura actual no concluye con qué tipo, duración e intensidad de actividad física se logran unos mayores efectos sobre la atención. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos agudos de los descansos activos sobre la atención selectiva. Se llevó a cabo mediante una metodología cuantitativa y un diseño pre-post sin grupo control. Se utilizó el test d2 antes y después del descanso para medir la atención selectiva. Participaron 75 escolares entre 10 y 12 años, distribuidos entre tres condiciones experimentales. El primer grupo experimental realizó un descanso pasivo basado en lectura, el segundo un descanso activo basado en actividad física interválica de intensidad moderada y el tercer grupo un descanso activo basado en actividad física interválica de alta intensidad. Los descansos se realizaron dentro de las aulas. Se mostró una mejora significativa del grupo que realizó el descanso activo interválico de alta intensidad respecto a los dos grupos restantes. En conclusión, los descansos activos de alta intensidad podrían ser una estrategia viable para favorecer la mejora de la atención selectiva.

Palabras clave: cognición, actividad física, educación primaria, alta intensidad, descanso escolar.

Abstract

Physical activity seems to show positive effects on selective attention. Active breaks seem to be a strategy to implement in schools to improve the selective attention of schoolchildren. The current literature does not conclude with which type, duration and intensity of physical activity the greatest effects on attention are achieved. The aim of this study was to analyse the acute effects of active breaks on selective attention. It was carried out using a quantitative methodology and pre-post design with no control group. Seventy-five schoolchildren between 10 and 12 years of age participated, distributed among three experimental conditions. The d2 test was used before and after the break to measure selective attention. The first experimental group took a passive break based on reading, the second an active break based on moderate-intensity intervallic physical activity and the third group an active break based on high-intensity intervallic physical activity. The breaks took place inside the classrooms. A significant improvement was shown for the group that performed the high-intensity intervallic active rest compared to the other two groups. In conclusion, high-intensity active breaks could be a viable strategy to favour the improvement of selective attention.

Keywords: cognition, physical activity, primary school, high intensity, school breaks

Introducción

Una parte de los escolares no cumple con las recomendaciones propuestas por la [Organización Panamericana de la Salud \(2012\)](#) de realizar 60 minutos diarios de actividad física de

intensidad moderada-vigorosa ([Guthold et al., 2020](#)). Este hecho es compartido en un gran número de países del mundo, no obstante, existen diferencias significativas entre ellos, mostrándose que hay una asociación de las características del lugar además de la importancia de los

¹ Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (GICAFE), Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad de Educación, Universitat de les Illes Balears, Mallorca, España. E-mail de contacto: jaume.gelabert@uib.cat

² Grupo de investigación I+DEL. Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación, Facultad de Psicología, Universitat de les Illes Balears, Mallorca, España.

³ Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (GICAFE), Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad de Educación, Universitat de les Illes Balears, Mallorca, España.

⁴ Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (GICAFE), Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad de Educación, Universitat de les Illes Balears, Mallorca, España.

⁵ Grupo de Investigación PROFITH "PROMoting FITness and Health through Physical Activity", Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España. E-mail de contacto: adria.muntaner@uib.es

rasgos individuales y también de los contextos escolares locales (Gomes et al., 2017). El incumplimiento de dichas recomendaciones puede tener efectos perjudiciales sobre diversas variables cognitivas desde la infancia a la edad adulta (Erickson et al., 2019). Por el contrario, se conoce que dependiendo de los periodos de actividad física, la intensidad, el tipo de actividad y la población, los resultados educativos pueden verse afectados de forma favorable (Howie & Pate, 2017), ya que la actividad física se considera uno de los métodos más prometedores y rentables para mejorar la función cognitiva y aumentar la probabilidad de éxito educativo (Álvarez-Bueno et al., 2017; Hsieh et al., 2021).

Debido a que los escolares pasan gran parte del día dentro de los centros educativos, éstos podrían plantearse como espacios en los que se promueva la consecución de las recomendaciones de actividad física. Por ello, deberían lograrse al menos 30 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada-vigorosa durante la jornada escolar (Daly-Smith et al., 2021). No obstante, como indican los últimos autores, más del 90% de los escolares no logran cumplir con esta recomendación. Tampoco se consigue lograr este objetivo en el contexto escolar español (Grao-Cruces et al., 2020). Sin embargo, existen diversas estrategias para ser implantadas en los centros educativos con el objetivo de aumentar el tiempo de actividad física de intensidad moderada-vigorosa.

Una estrategia para ser implementada en los centros educativos y trabajar contra la inactividad física durante el tiempo lectivo, son los descansos activos (DA), los cuales consisten en la realización de pausas activas durante o entre las clases convencionales incluyendo breves periodos de actividad física (Daly-Smith et al., 2018; Muñoz-Parreño et al., 2020). Los beneficios de los DA, parecen ir más allá de los obtenidos sobre la salud física, ya que como exponen algunas revisiones sistemáticas y meta-análisis, pueden incidir de forma directa sobre la mejora del comportamiento en el aula, afectando positivamente al tiempo dedicado a la tarea (Masini et al., 2020; Watson et al., 2017). Muñoz-Parreño et al. (2020) añaden además que también beneficia el disfrute hacia el aprendizaje y una menor distracción durante las actividades en el aula, favoreciendo también la atención del alumnado sobre la actividad académica posterior. Esto puede deberse a la relación, cada vez más evidenciada, entre un estímulo de actividad física de intensidad moderada y vigorosa sobre la atención selectiva (De Greeff et al., 2018; Moreau & Chou, 2019).

Aunque la literatura disponible sobre los DA se ha ampliado significativamente durante el último lustro, los estudios enfocados al análisis de los efectos agudos sobre la

atención selectiva siguen siendo escasos (Pastor-Vicedo et al., 2021). Además, la heterogeneidad de los estudios que analizan diversos indicadores de la cognición, limita a las revisiones sistemáticas y meta-análisis a poder concluir con resultados claros y precisos sobre los efectos de los DA sobre las funciones cognitivas. No obstante, así como parecen señalar los resultados de algunos de estos estudios de revisión podrían existir efectos agudos positivos de los DA sobre la atención, especialmente sobre la atención selectiva en población escolar (De Greeff et al., 2018; Infantes-Paniagua et al., 2021; Pastor-Vicedo et al., 2021). Aunque Pastor-Vicedo et al. (2021) concluyen exponiendo que parecen ser más beneficiosos los DA cortos, de intensidad vigorosa y con actividades con mayor carga cognitiva.

Al mismo tiempo, dichos autores, además de otros, exponen la necesidad de seguir identificando características claves como la duración, el periodo de intervención, la intensidad y el tipo de actividad más adecuado para favorecer la cognición (Infantes-Paniagua et al., 2021; Watson et al., 2017). Además, conocer estas variables cognitivas ayudaría a avanzar en la comprensión de los mecanismos subyacentes de los efectos cognitivos posteriores a la actividad física (Pontifex et al., 2019).

De este modo, la hipótesis de la presente investigación es que los DA entre sesiones, durante la jornada lectiva de los escolares, basados en actividad física interválica de intensidad moderada o vigorosa tendrán efectos significativamente positivos, al compararse con los descansos pasivos, sobre la atención selectiva en escolares de 10 y 12 años.

Metodología

Diseño y participantes

El presente estudio se llevó a cabo mediante una metodología cuantitativa, un enfoque cuasi-experimental y un diseño pre-post sin grupo control. La descripción de las características de la muestra se presenta en la *Tabla 1*. Ésta estuvo formada por 75 escolares en edades comprendidas entre 10 y 12 años ($M = 11,12 \pm 0,85$). La muestra comprendía seis grupos clase, tres de ellos pertenecientes al quinto curso de Educación Primaria, lo que supuso un 45,3% de la muestra y, los restantes, a sexto curso. Se asignó, de forma aleatoria, cada una de las tres condiciones experimentales a cada dos grupos. Realizando así un descanso pasivo (DP), un descanso activo basado en ejercicios interválicos de fuerza de intensidad moderada (DF) o un descanso activo basado en ejercicios interválicos de alta intensidad (DAI). Con relación al género, los estudiantes masculinos fueron el 50,7%. Todos los grupos pertenecían a un mismo centro público de Mallorca (Islas Baleares, España).

Tabla 1

Características de la muestra dividida en grupos antes de los descansos en las principales variables estudiadas

Medidas	Grupo			
	DP	DF	DAI	p
Participantes totales (n)	23	24	28	
Participantes femeninas (n)	10	15	12	0,294
Edad (años)	10,5±0,59	11,7±0,62	11,1±0,9	<0,001
Temperatura aula (°C)	19±1,02	20,7±1,51	22,9±1,01	<0,001
Índice de masa corporal	17±2,14	18,7±2,14	18±2,77	0,039
Índice de concentración	127±22,84	135,6±25,39	126,1±22,53	0,283

DP: descanso pasivo; DF: descanso activo basado en ejercicios interválicos de fuerza de intensidad moderada; DAI: descanso activo basado en ejercicios interválicos de alta intensidad; Media ± Desviación típica.

Instrumentos

La atención selectiva se midió mediante la prueba d2, Test de Atención (Brickenkamp, 2012), que presenta originalmente una consistencia interna superior a 0,9, y que osciló entre un α de 0,78 y 0,8 (medidas pre y post, respectivamente) para este estudio. La prueba fue explicada por el investigador, que se aseguró del completo entendimiento de ésta por parte de los escolares antes de su aplicación. Dicha prueba consiste en la realización de una tarea de cancelación con tiempo limitado cuyo objetivo es registrar para cada sujeto la velocidad de procesamiento, la reproducción de unas instrucciones y la realización de una tarea de discriminación entre estímulos visuales similares (relevantes e irrelevantes). De este modo, se estimó la calidad de atención selectiva y concentración de los participantes a través del Índice de concentración de la prueba (CON; calculado como el número de elementos relevantes correctamente marcados menos el número de errores de comisión).

La frecuencia cardíaca se monitorizó de forma aleatoria a un tercio de los alumnos de cada grupo. Para este fin se siguió la metodología utilizada por (Muntaner-Mas et al., 2020). Cada escolar monitorizado llevó un sensor de frecuencia cardíaca Polar H10 que mostraba y registraba en tiempo real las pulsaciones por minuto (medias, máximas y mínimas).

Se utilizó un cuestionario sociodemográfico creado *ad hoc* que permitió la recogida de datos relacionados con el curso escolar y el género del alumnado, además del nivel educativo materno, dándose como opciones un modelo simplificado de la Clasificación Nacional de Educación y dicotomizándolo posteriormente entre madres universitarias y no universitarias.

Procedimiento

Todos los datos fueron registrados durante la segunda y tercera semana lectiva del mes de mayo del año 2021. Cada uno de los descansos se llevó a cabo a las 12h del mediodía,

situándose así entre la tercera y la cuarta sesión del día. La distribución de los grupos por día y semana se hizo de forma aleatoria, manteniendo como criterios que fuera un grupo por día, repartiéndose tres grupos por semana (martes, miércoles y jueves) y que la intervención se realizara después de una asignatura troncal.

Respecto a la intervención, cada uno de los grupos realizó la prueba de atención selectiva de forma previa y posterior al descanso correspondiente.

Los grupos que realizaron el descanso pasivo (DP), al finalizar la primera prueba de atención selectiva, cogieron el libro de lectura narrativa trimestral y sentado cada alumno en su correspondiente silla y mesa prosiguieron con la lectura de dicho libro, sin distracciones externas durante 10 minutos.

Los grupos que realizaron el descanso activo basado en ejercicios interválicos de fuerza de intensidad moderada (DF), al terminar la prueba de atención, atendieron las instrucciones del investigador, el cual explicó durante 5 minutos como se llevaría a cabo dicho descanso, además de colocar los pulsómetros al alumnado que debía ser monitorizado. El DF consistió en la realización de 10 bloques consecutivos de 30 segundos de ejercicio y 30 segundos de recuperación, situándose en una intensidad media, el total de la intervención, del 66,50±5,25% de la frecuencia cardíaca máxima y al 80,50±4,83% de pico máximo. Durante el tiempo de trabajo, el alumnado debía realizar el ejercicio de fuerza proyectado en la pizarra a través de un vídeo. Con éstos se ejercitaba el tren superior y el tren inferior del cuerpo. El alumnado conocía, mediante un contador que aparecía en el vídeo, el tiempo restante de trabajo y de recuperación en cada momento.

Finalmente, el grupo que realizó el descanso activo basado en ejercicios interválicos de alta intensidad (DAI), siguió las mismas pautas que el grupo DF pero con una intensidad y tipología de ejercicios diferente. Se basó en las recomendaciones de actividad física de alta intensidad (Buchheit & Laursen, 2013). Para ello, se realizaron 10

bloques con una relación de trabajo-recuperación de 1:1. Previamente se explicó el desarrollo del descanso activo y se monitorizó al alumnado. Esta condición experimental se basó en 5 bloques del juego tradicional de piedra, papel o tijera, en el que los escolares competían contra un vídeo proyectado (<https://youtu.be/PN7w1X5jPK0>). Seguidamente debían realizar la acción correspondiente durante los 30 segundos de trabajo, según si habían ganado, perdido o empatado. Los últimos 5 bloques consistieron en un juego en el que los escolares debían

escoger entre dos opciones de respuesta a una pregunta sobre sus gustos o intereses. Dependiendo de la respuesta realizaban una acción u otra. Todos los ejercicios estaban pensados para poder realizarse desde sus respectivos sitios y que fueran capaces de situar al alumnado en una intensidad vigorosa, al mismo tiempo que utilizaban todas las partes del cuerpo según el ejercicio (Butte et al., 2018). Se registró una intensidad media total de la intervención del $77,00 \pm 5,85\%$ de la frecuencia cardíaca máxima y $92,90 \pm 3,07\%$ de pico máximo.

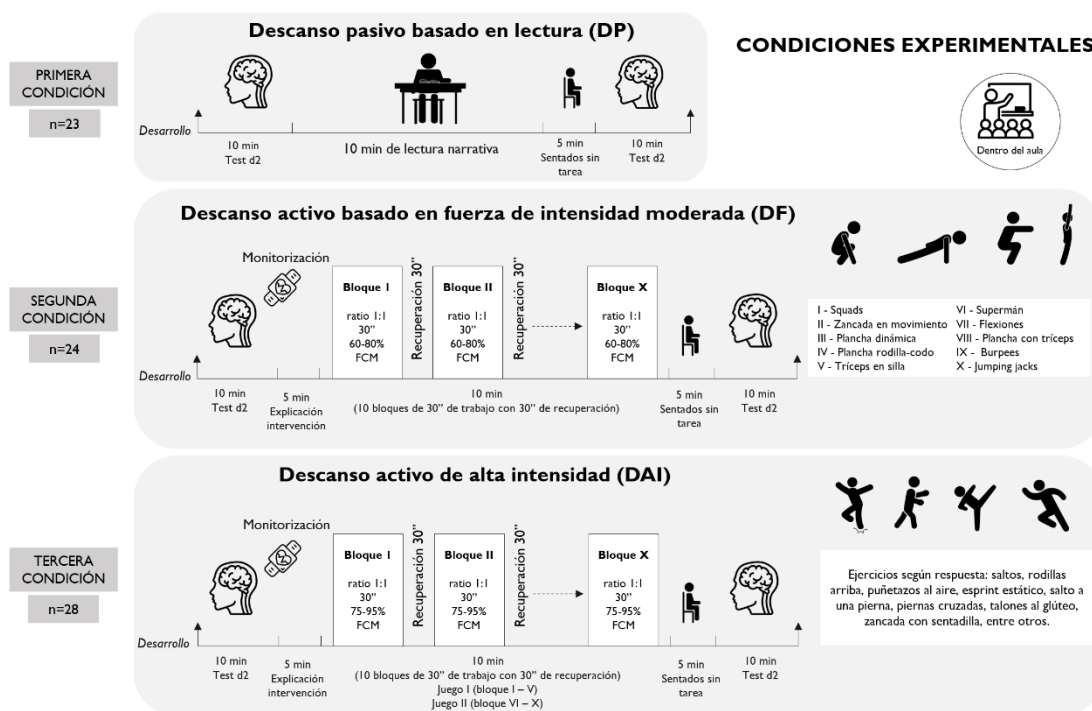


Figura 1. Descripción gráfica de las condiciones experimentales de la investigación
 FCM: Frecuencia cardíaca máxima. Min: Minutos.

Análisis estadístico

Se exploró la normalidad de la medida objetivo y las covariables para determinar el procedimiento estadístico a emplear. Tras comprobar que la distribución de las variables se ajustaba a la normalidad ($p_{\text{Shapiro-Wilks}} = 0,054$), se llevaron a cabo diversos modelos de análisis de varianza (ANOVA) mixto con covariable para explorar la influencia de diversas variables extrañas sobre la intervención. En concreto, el modelo básico para explorar la hipótesis contenía dos factores (3×2), uno inter-sujetos (Grupo: DP, DF, DAI) en función del tipo de condición experimental asignada aleatoriamente a los participantes y otro intra-sujetos (Tiempo: pre, post). Además, para las covariables categóricas se añadió un tercer factor al ANOVA mixto básico con dos niveles adicionales ($3 \times 2 \times 2$), tanto para género (masculino, femenino) como para estudios maternos (universitarios, no universitarios). Para las

variables continuas (edad, temperatura del aula e índice de masa corporal) se incorporaron por separado las covariables al modelo básico. Únicamente el género mostró efectos sobre el Índice de concentración. El resto de modelos fueron descartados, ya que ninguna de las covariables mostró influencia sobre la variable dependiente ($ps > 0,1$).

Se utilizó el software estadístico JASP (JASP Team, 2021) para todos los análisis estadísticos, usando un nivel de significación de $p < 0,05$ para todas las comparaciones. Asimismo, se aplicó la corrección de Holm (cuando procede, se indican los valores de p corregidos por α) para todas las pruebas de efectos simples que implicaban comparaciones múltiples *post hoc*.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité d'Ètica de la Recerca de les Illes Balears (270CER22).

Resultados

El ANOVA mixto $3 \times 2 \times 2$ sobre el Índice de concentración llevado a cabo con Grupo (DP, DF, DAI) y Género (masculino, femenino) como factores inter-sujetos, y Tiempo (pre, post) como factor intra-sujetos reveló un efecto principal de Grupo, $F(2, 69) = 4,8, p = 0,011, \eta_p^2 = 0,122$, sugiriendo que (independientemente del género y del momento de medida) la atención selectiva fue mayor para el grupo DAI comparado con los dos otros grupos ($ps < 0,026$), siendo iguales entre los grupos DP y DF ($p = 0,900$). También se encontró un efecto principal de Género, $F(1, 69) = 10,2, p = 0,002, \eta_p^2 = 0,129$, es decir, las participantes mostraron un mayor Índice de concentración que su contrapartida masculina (dejando el grupo y el momento de medida al margen). Para acabar, el efecto principal de Tiempo fue también significativo, $F(1, 69) = 257,4, p < 0,0001, \eta_p^2 = 0,789$. Esto es, en promedio y con

independencia del grupo y el género, la atención selectiva de los participantes fue mayor en la medición post que en la pre. Los resultados mostraron también una interacción de Grupo con Tiempo, $F(2, 69) = 4,6, p = 0,014, \eta_p^2 = 0,117$, revelando que los grupos difirieron en los dos momentos de medida, o, en otras palabras, que la intervención no tuvo el mismo efecto en todos los grupos. Como se puede observar en la [Figura 2](#), la atención selectiva de todos los grupos fue semejante antes de la intervención ($ps > 0,263; M_{DP,pre} = 127,4 \pm 20,6; M_{DF,pre} = 125,7 \pm 23,5; M_{DAI,pre} = 137,3 \pm 21,7$), pero hubo diferencias entre ellos después de la intervención ($M_{DP,post} = 157,7 \pm 25,9; M_{DF,post} = 157,7 \pm 29,2; M_{DAI,post} = 182,4 \pm 30,6$). En concreto, la atención selectiva fue superior para el grupo DAI en la medida post-intervención al ser comparada con los otros dos grupos ($ps < 0,026$), mientras que el Índice de concentración fue similar entre los grupos DP y DF ($p = 1$). Ninguna otra interacción resultó significativa ($ps > 0,357$).

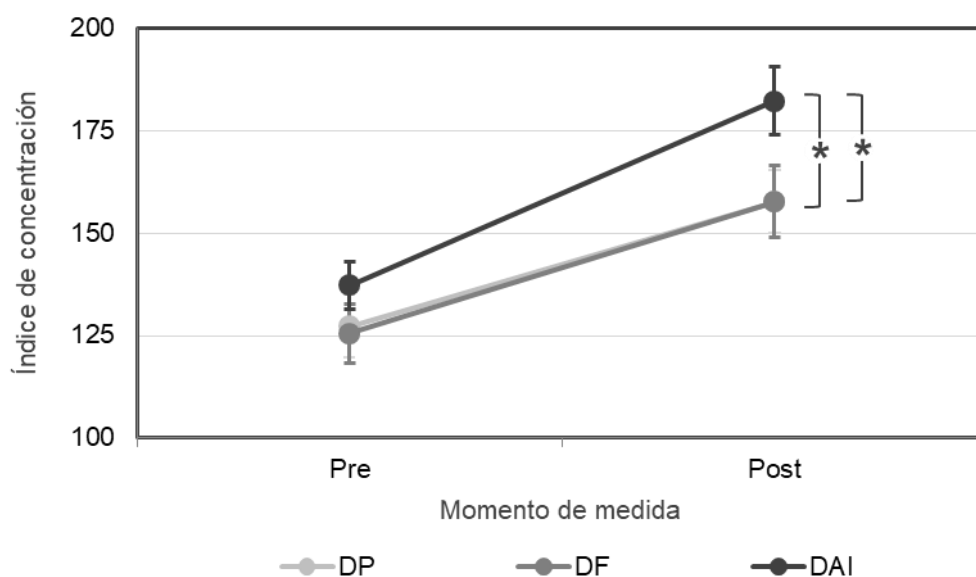


Figura 2. Representación gráfica de los efectos de la intervención para las diferentes condiciones experimentales

Discusión

La hipótesis de la presente investigación es que los DA durante la jornada lectiva, basados en actividad física interválica de intensidad moderada o vigorosa tienen efectos significativamente positivos, al compararse con los descansos pasivos, sobre la atención selectiva en escolares de 10 y 12 años. Los resultados de nuestro estudio mostraron un efecto significativo positivo del descanso activo de alta intensidad sobre las dos otras condiciones experimentales en referencia al índice de concentración de la atención selectiva. También se mostraron unos resultados en el índice de concentración superiores en el género femenino, independientemente de su condición experimental y del momento de medida (pre vs post).

El interés por este campo de estudio ya se recoge en la revisión sistemática de [Mahar \(2011\)](#), la cual concluye, aunque de forma cauta, en la línea de los resultados de la presente investigación. Además, expone que después de los DA podría existir una pequeña o moderada mejora en la atención de los escolares. Sin embargo, dicho autor y diversas revisiones sistemáticas más actuales ([Infantes-Paniagua et al., 2021](#); [Pastor-Vicedo et al., 2021](#)), coinciden en la necesidad de seguir investigando y discutiendo el tiempo, la intensidad y tipo de descanso más favorable para producir efectos positivos sobre la atención selectiva.

Así como parecen indicar los últimos estudios basados en neurociencia, la actividad física tiene un impacto sobre el cerebro gracias al aumento de oxígeno y glucosa en éste, el aumento de la actividad cerebral y por último, la liberación

de neurotransmisores y del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), por sus siglas en inglés (Doherty & Forés Miravalles, 2019)

No obstante, así como se ha indicado, no hay evidencia científica concluyente que describa qué tipo de actividad física favorece más la cognición. Parece ser que la actividad física de intensidad baja a moderada no es suficiente para provocar efectos positivos sobre ésta (Van den Berg et al., 2016), no obstante intensidades moderadas y moderadas-vigorosas (Gallotta et al., 2012; Vanhelst et al., 2016) sí podrían repercutir favorablemente sobre la atención, debido a que el trabajo aeróbico influye sobre la plasticidad sináptica, la neurogénesis y los ganglios basales, los cuales tienen una implicación sobre el control atencional (Chaddock et al., 2010; Hillman, Erickson, & Kramer, 2008). Además, desarrollar actividades físicas interválica de intensidad elevada, podría favorecer la mejora significativa de la atención (Hsieh et al., 2021).

También podrían ser las actividades basados en ejercicios de fuerza muscular ya que el sistema músculo-esquelético se reconoce como un órgano secretor y podría ejercer efectos endocrinos específicos sobre el funcionamiento del cerebro (Pedersen & Febbraio, 2012). Ortega et al. (2017) añade que la fuerza muscular influye significativamente sobre las estructuras subcorticales y sus volúmenes, entre ellas los ganglios basales, relacionados con la atención (Chaddock et al., 2010).

También parece ser que la actividad física anterior a la actividad académica podría favorecer el desarrollo cognitivo de los escolares (Duncan & Johnson, 2014; Stylianou et al., 2016).

Nuestros resultados parecen indicar que la actividad física de alta intensidad es la más adecuada para provocar mejoras en la atención en comparación con los descansos pasivos o los DA basados en fuerza muscular con una intensidad moderada. Esta conclusión se encuentra en línea de la revisión sistemática de Pastor-Vicedo et al. (2021), los cuales encontraron mayores beneficios en los descansos activos que oscilaban entre los 5 y 10 minutos que se realizaron a alta intensidad, frente a 30 minutos de intensidad moderada. Tal como indican los autores, los descansos activos de alta intensidad, de más de cinco minutos, parecen ser los que consiguen generar cambios positivos sobre la cognición. Con este hallazgo se podría hipotetizar que la actividad física de alta intensidad produce unos cambios cognitivos similares o mayores que una de mayor duración y menor intensidad, al igual que parece suceder con la condición física y la composición corporal (Bond et al., 2017). Ma, Le Mare, and Gurd (2015), así como en nuestra investigación, optaron por plantear un DA basado en AF interválica de alta intensidad

en 88 escolares de 9 a 11 años. Concluyeron que tan solo con 4 minutos, distribuidos en 8 series de 20 segundos de AF y 10 segundos de descanso entre series, encontraron mejoras en la atención selectiva de los escolares. Otra investigación que planteó un DA de alta intensidad, obtuvo también una mejora mayor sobre la atención selectiva en el grupo experimental, frente al grupo control después de un programa basado en 12 minutos de carrera, concluyendo que podría existir una necesidad de dicha intensidad para favorecer una respuesta positiva sobre la atención (Niemann et al., 2013).

Otro estudio a destacar es el llevado a cabo por Janssen et al. (2014) sobre 123 estudiantes de 10 y 11 años distribuidos en diferentes condiciones experimentales con el objetivo de analizar los efectos agudos de los descansos escolares aplicados entre materias y con el foco sobre la atención selectiva. En dicha investigación se distribuyeron a los escolares participantes en cuatro grupos experimentales. Uno de ellos actuó como grupo control sin realizar ningún tipo de descanso y siguiendo con la rutina lectiva, el resto de las condiciones experimentales se basaron en un descanso pasivo que consistía en escuchar un cuento, en un descanso basado en AF de intensidad moderada (caminar, trote, pases de balón y regate de balón) y, por último, en un descanso basado en AF de intensidad vigorosa (correr, saltos con cuerda y carreras de relevos). Todos los grupos realizaron la condición experimental durante 15 minutos sin pausas. El estudio concluyó en que los tres tipos de descanso mejoraban de forma significativa la atención selectiva sobre el grupo control. Además, los autores indicaban que el grupo de AF de intensidad moderada mejoraba también de forma más significativa sobre el descanso pasivo y el DA de alta intensidad, lo cual muestra un resultado opuesto al encontrado en el análisis de nuestra investigación, pudiéndose deber a la diferencia de tipología de actividad física entre ambos estudios, a la duración del descanso o la continuidad frente a la actividad interválica. Además, los niveles de intensidad fueron registrados por Janssen et al. (2014) mediante acelerómetros, a diferencia de la presente investigación, la cual utilizó pulsómetros. No obstante, ambos estudios parecen coincidir en que un descanso basado en AF promueve efectos agudos sobre la atención selectiva.

En referencia a la fuerza muscular, tan solo se ha encontrado una investigación que analizara sus efectos sobre la atención selectiva en un contexto de DA (Van den Berg et al., 2016). En este estudio participaron 195 escolares entre 10 y 13 años, distribuidos en tres condiciones experimentales diferentes (ejercicio aeróbico, de coordinación y de fuerza), todas ellas incluyendo 10

minutos de actividad física de intensidad moderada. El estudio no mostró cambios positivos sobre la atención selectiva en ninguna de las condiciones experimentales. Los autores concluyen su investigación apuntando, como nuestros resultados, que un DA de 10 minutos de intensidad moderada basado en ejercicios de fuerza no repercute de forma significativamente favorable sobre la atención selectiva.

Aunque en la presente investigación se compararon tres condiciones experimentales de 10 minutos de duración cada una de ellas, se piensa en la importancia de conocer la relación entre la intensidad del DA y el volumen de éstos durante la jornada escolar. Los resultados expuestos mostraron como un solo DA de alta intensidad se diferenciaba de forma significativa de un DA de intensidad moderada. En esta línea concluye el estudio llevado a cabo por [Altenburg, Chinapaw, and Singh \(2016\)](#), en el que presentan como un DA de intensidad moderada de 20 minutos durante la jornada escolar no mejoró de forma significativa la atención selectiva de los escolares, no obstante, sí lo hizo realizar el mismo DA dos veces durante la jornada. El grupo control tampoco mostró mejoras significativas. Estos resultados, junto a los de la presente investigación parecen mostrar como un solo DA de alta intensidad es más beneficioso que un DA de intensidad moderada, al mismo tiempo que si el DA se realiza a intensidad moderada, el volumen debe duplicarse según señala esta investigación.

A la variable del volumen y de la intensidad se une el compromiso cognitivo durante la condición experimental, analizando si puede ser un factor que pueda interferir en los resultados. Esta variable no se consideró en la presente investigación en los dos grupos que realizaron un DA. No obstante, el grupo DP sí que lo tuvo, derivado de su descanso basado en lectura narrativa. En este sentido, [Schmidt, Benzing, and Kamer \(2016\)](#) plantearon un estudio con el objetivo de analizar el efecto combinado de la AF con el compromiso cognitivo. Por ello establecieron cuatro grupos con condiciones diversas. El estudio concluyó en que el factor clave para las mejoras en la atención selectiva derivaba de ejercicios cognitivos y no de la AF de los DA, los cuales, aunque los autores no lo especifican, por el tipo de explicación se entiende que se realizó a una intensidad moderada o de baja a moderada durante 10 minutos. Estos resultados se contraponen a la presente investigación, la cual muestra como un descanso pasivo con compromiso cognitivo no tuvo efectos tan positivos como un DA de alta intensidad sin compromiso cognitivo. No obstante, debemos remarcar que nuestros resultados mostraron que un descanso pasivo con compromiso cognitivo mostró los mismos efectos que un

DA de intensidad moderada sin compromiso cognitivo. Podría deberse a un aumento progresivo de la mejora de la atención según el nivel de intensidad. Mostrándose tan solo mejoras significativas al situarse en alta intensidad.

Aunque no existe una evidencia clara sobre los DA, el presente estudio trata de aportar, mediante una metodología con tres condiciones experimentales claras, unos resultados nuevos y dar a conocer qué tipo de descanso y a qué intensidad se consiguen mayores beneficios en un aspecto de la cognición como es la atención selectiva. Algunas limitaciones de la presente investigación fueron el número reducido de participantes, no contar con un grupo control que siguiera con la actividad académica sin realizar ningún tipo de descanso, los grupos experimentales no fueron homogéneos en edad, el evaluador no estaba cegado a las condiciones experimentales y, por último, los grupos experimentales no solo se diferenciaron en cuanto al tipo de actividad física, sino también en el componente cognitivo.

Una cuestión que debería ser considerada en futuras investigaciones, según [Janssen et al. \(2014\)](#) y con la presente investigación se refuerza, es la motivación de los escolares frente al DA planteado, ya que podría tener un efecto a considerar. También se proponen nuevos estudios que analicen los efectos sobre la atención de dos o más DA de ejercicio de intensidad moderada frente a uno solo de alta intensidad durante una misma jornada escolar. En esta línea debería compararse si más de un DA de alta intensidad consigue unas mejoras superiores sobre la atención selectiva que un solo descanso a dicha intensidad.

No obstante, nuestros resultados apuntan a que los DA son una herramienta útil y viable para aplicar en los centros educativos con el objetivo de mejorar la atención selectiva de los escolares, aparte de disminuir el comportamiento sedentario en los colegios. Además como indican otras investigaciones, los DA mejoran el comportamiento, el tiempo destinado a la tarea, la asociación negativa con la falta de esfuerzo, además de contribuir en un 10% del tiempo de actividad física de intensidad moderada-vigorosa que deben realizar los escolares de forma diaria ([Masini et al., 2020](#); [Stewart et al., 2019](#); [Suarez-Manzano et al., 2017](#)). También se ha demostrado que los DA pueden aplicarse anteriormente a los exámenes sin obstaculizar el rendimiento académico ([Mavilidi et al., 2020](#)). Finalmente, enfatizar que los DA son una herramienta muy útil para incorporar conceptos académicos y los docentes pueden ser enseñados para su aplicación en el aula con muy poco tiempo de formación ([Mahar, 2011](#)).

Conclusiones

Un DA, aplicado durante la jornada escolar, basado en actividad física interválica de alta intensidad, que involucre todo el cuerpo durante 10 minutos, presenta mejoras significativas sobre la atención selectiva al compararse con un descanso pasivo con compromiso cognitivo y con un DA basado en actividad física interválica de intensidad

moderada que implique un trabajo de fuerza muscular. No obstante, se requieren nuevas investigaciones para confirmar estos resultados.

Financiación

Proyecto PID2021-123357OA-100 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE)

Referencias bibliográficas

- Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.003>
- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). Academic Achievement and Physical Activity: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 140(6), e20171498. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1498>
- Bond, B., Weston, K. L., Williams, C. A., & Barker, A. R. (2017). Perspectives on high-intensity interval exercise for health promotion in children and adolescents. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 8, 243-265. <https://doi.org/10.2147/oajsm.s127395>
- Brickenkamp, R. (2012). *D2: test de atención*. Madrid: TEA Ediciones. <https://web.teaediciones.com/d2-R-Test-de-Atencion---Revisado.aspx>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine*, 43(5), 313-338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Butte, N. F., Watson, K. B., Ridley, K., Zakeri, I. F., McMurray, R. G., Pfeiffer, K. A., Crouter, S. E., Herrmann, S. D., Bassett, D. R., & Long, A. (2018). A youth compendium of physical activities: activity codes and metabolic intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 50(2), 246. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001430>
- Chaddock, L., R. K. S. P., VanPatter, M., Voss, M., Raine, L., Pontifex, M., Hillman, C., & Kramer, A. (2010). Basal Ganglia Volume Is Associated with Aerobic Fitness in Preadolescent Children. *Developmental Neuroscience*, 32, 249-256. <https://doi.org/10.1159/000316648>
- Daly-Smith, A., Hobbs, M., Morris, J. L., Defeyter, M. A., Resaland, G. K., & McKenna, J. (2021). Moderate-to-vigorous physical activity in primary school children: inactive lessons are dominated by Maths and English. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1-14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030990>
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), 1-16. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000341>
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). 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>
- Doherty, A., & Forés Miravalles, A. (2019). Physical activity and cognition: Inseparable in the classroom. *Frontiers in Education*, 4, 105. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00105>
- Duncan, M., & Johnson, A. (2014). The effect of differing intensities of acute cycling on preadolescent academic achievement. *European Journal of Sport Science*, 14(3), 279-286. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.802372>
- Erickson, K., Hillman, C., Stillman, C., Ballard, R., Bloodgood, B., Conroy, D., Macko, R., Marquez, D., Petruzzello, S., & Powell, K. (2019). Physical activity, cognition, and brain outcomes: a review of the 2018 physical activity guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1242-1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>
- Gallotta, M. C., Guidetti, L., Franciosi, E., Emerenziani, G. P., Bonavolonta, V., & Baldari, C. (2012). Effects of varying type of exertion on children's attention capacity. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(3), 550-555. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182305552>
- Gomes, T. N., Katzmarzyk, P. T., Hedeker, D., Fogelholm, M., Standage, M., Onywera, V., Lambert, E. V., Tremblay, M. S., Chaput, J.-P., & Tudor-Locke, C. (2017). Correlates of compliance with recommended levels of physical activity in children. *Scientific Reports*, 7(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16525-9>

- Grao-Cruces, A., Conde-Caveda, J., Cuenca-García, M., Nuviala, R., Pérez-Bey, A., Martín-Acosta, F., & Castro-Piñero, J. (2020). Temporal trends of compliance with school-based physical activity recommendations among Spanish children, 2011–2018. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(7), 756-761. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0235>
- Guthold, R., Stevens, G., Riley, L., & Bull, F. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- 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>
- Howie, E., & Pate, R. (2017). Physical activity and educational achievement: Dose–response relationships. In *Physical Activity and Educational Achievement: Insights from Exercise Neuroscience* (pp. 9-31). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315305790-2>
- Hsieh, S.-S., Chueh, T.-Y., Huang, C.-J., Kao, S.-C., Hillman, C. H., Chang, Y.-K., & Hung, T.-M. (2021). Systematic review of the acute and chronic effects of high-intensity interval training on executive function across the lifespan. *Journal of Sports Sciences*, 39(1), 10-22. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1803630>
- Infantes-Paniagua, Á., Silva, A. F., Ramirez-Campillo, R., Sarmiento, H., González-Fernández, F. T., González-Villora, S., & Clemente, F. M. (2021). Active school breaks and students' attention: A systematic review with meta-analysis. *Brain Sciences*, 11(6), 675. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060675>
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. A. L. M. (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>
- 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(3), 238-244. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0309>
- Mahar, M. T. (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>
- 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. F., 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>
- Moreau, D., & Chou, E. (2019). The acute effect of high-intensity exercise on executive function: a meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 14(5), 734-764. <https://doi.org/10.1177/1745691619850568>
- Muñoz-Parreño, J. A., Belando-Pedreño, N., Torres-Luque, G., & Valero-Valenzuela, A. (2020). Improvements in Physical Activity Levels after the Implementation of an Active-Break-Model-Based Program in a Primary School. *Sustainability*, 12(9), 3592. <https://doi.org/10.3390/su12093592>
- Muntaner-Mas, A., Vidal-Conti, J., Salmon, J., & Palou-Sampol, P. (2020). Associations of heart rate measures during physical education with academic performance and executive function in children: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4307. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124307>
- Niemann, C., Wegner, M., Voelcker-Rehage, C., Holzweg, M., Arafat, A. M., & Budde, H. (2013). Influence of acute and chronic physical activity on cognitive performance and saliva testosterone in preadolescent school children. *Mental Health and Physical Activity*, 6(3), 197-204. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.08.002>
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. <https://www.paho.org/es/noticias/9-5-2012-recomendaciones-mundiales-sobre-actividad-fisica-para-salud>
- Ortega, F. B., Campos, D., Cadenas-Sanchez, C., Altmäe, S., Martínez-Zaldívar, C., Martín-Matillas, M., Catena, A., & Campoy, C. (2017). Physical fitness and shapes of subcortical brain structures in children. *British Journal of Nutrition*, 122(s1), 1-10. <https://doi.org/10.1017/S0007114516001239>
- Pastor-Vicedo, J. C., Prieto-Ayuso, A., Pérez, S. L., & Martínez-Martínez, J. (2021). Active Breaks and Cognitive Performance in Pupils: A Systematic Review. *Apunts. Educació Física i Esports*, (146), 11-23. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983>

- Pedersen, B. K., & Febbraio, M. A. (2012). Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nature Reviews Endocrinology*, 8(8), 457-465. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.49>
- Pontifex, M. B., McGowan, A. L., Chandler, M. C., Gwizdala, K. L., Parks, A. C., Fenn, K., & Kamijo, K. (2019). A primer on investigating the after effects of acute bouts of physical activity on cognition. *Psychology of Sport and Exercise*, 40, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.015>
- Schmidt, M., Benzing, V., & Kamer, M. (2016). Classroom-based physical activity breaks and children's attention: Cognitive engagement works! *Frontiers in Psychology*, 7, 1474. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01474>
- Stewart, G., Webster, C., Stodden, D., Brian, A., Egan, C., & Weaver, R. (2019). The association of children's participation in school physical activity opportunities with classroom conduct. *International Journal of Educational Research*, 97, 22-28. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.06.008>
- Stylianou, M., Kulinna, P. H., Van Der Mars, H., Mahar, M. T., Adams, M. A., & Amazeen, E. (2016). Before-school running/walking club: Effects on student on-task behavior. *Preventive Medicine Reports*, 3, 196-202. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.01.010>
- Suarez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., Lopez-Serrano, S., & Martínez López, E. J. (2017). Descansos activos para mejorar la atención en clase: Intervenciones educativas. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 22(4), 287-304. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8417>
- Van den Berg, V., Saliassi, E., De Groot, R. H., Jolles, J., Chinapaw, M. J., & Singh, A. S. (2016). Physical activity in the school setting: Cognitive performance is not affected by three different types of acute exercise. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00723>
- Vanhelst, J., Béghin, L., Duhamel, A., Manios, Y., Molnar, D., De Henauw, S., Moreno, L. A., Ortega, F. B., Sjöström, M., & Widhalm, K. (2016). Physical activity is associated with attention capacity in adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 168, 126-131. e122. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.09.029>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 114. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>