

Leonardo-Fabio Suárez-Cano*
<https://orcid.org/0000-0001-9179-1650>

Institución Educativa Departamental
Serrezuela. Madrid (Cundinamarca),
Colombia.

* Autor de correspondencia:
Institución Educativa
Departamental Serrezuela, Cra.
2 No. 3-30, 250030, Madrid
(Cundinamarca), Colombia.
lefasua@gmail.com

Para citar este artículo: Suárez-
Cano, L. F. (2021). Importancia de
la actividad y la condición física
en el desempeño escolar: una
revisión de literatura. *Papeles*,
13(25) e1120.
<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.1120>

Importancia de la actividad y la condición física en el desempeño escolar: Una revisión de literatura

Importance of Activity and Physical Condition in School Performance: A Literature Review

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.1120>

Recibido: 11 de octubre de 2021
Aprobado: 19 de noviembre de 2021
Publicado: 12 de diciembre de 2021



Resumen

Este artículo muestra una revisión bibliográfica de los estudios científicos publicados en los últimos seis años que evalúan la relación existente entre actividad física, condición física y rendimiento académico en niños y adolescentes. La búsqueda bibliográfica se centró en artículos publicados entre 2014 y 2019 localizados en Scopus, Google Scholar, Scielo y Redalyc. Las palabras clave empleadas fueron “actividad física”, “educación física”, “condición física”, “deporte escolar”, “rendimiento cognitivo”, “funciones ejecutivas” y “rendimiento académico en adolescentes”. Un total de 96 artículos fueron encontrados y 64 fueron seleccionados para la revisión. Los estudios fueron clasificados según las categorías de análisis “actividad física y sus beneficios”, “niveles sugeridos de actividad física”, “condición física y rendimiento académico o cognitivo”, “actividad física y deporte como potenciadores en el desarrollo de funciones ejecutivas” y “rendimiento académico y actividad física”. Los resultados indican que los niveles de actividad y condición física pueden estar asociados positivamente con el mejoramiento en el rendimiento académico y con el desarrollo de algunas funciones ejecutivas, específicamente con la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la capacidad de inhibición y planeación secuencial. Lo anterior contribuye a consolidar la importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes y muestra una forma de trabajo que puede resultar adecuada para conseguir un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, se requiere seguir indagando otros estudios que analicen en detalle estos efectos.

Palabras clave:

actividad física; condición física; función ejecutiva; rendimiento académico

Abstract

The aim of this article was to carry out a bibliographic review of the scientific studies published in the last six years that assess the relationship between physical activity, physical condition, and academic performance in children and adolescents. The bibliographic search was centered on Scopus, Google Scholar, Scielo and Redalyc. The used keywords were physical activity, physical education, physical condition, school sport, cognitive performance, executive functions, and academic performance in adolescents. 96 papers were analyzed and 64 were chosen for the review. The selected categories were physical activity and its benefits, suggested levels of physical activity, physical condition and academic or cognitive performance, physical activity, and sport as enhancers in the development of executive functions, and the academic performance and physical activity. The results indicate that the levels of activity and physical condition may be positively associated with the improvement in academic performance by developing some executive functions, such as working

Keywords:

physical activity; physical condition; executive function; academic performance

memory, cognitive flexibility, capacity for inhibition and sequential planning. The findings contribute to consolidate the importance of regular physical activity on the cognitive development of adolescents and shows a way of working that can be adequate to achieve an increase in the academic performance of students. However, it is necessary to continue investigating other studies that analyze these effects in more detail.

1. Introducción

Diferentes estudios han descrito que la práctica de la actividad física constante aporta numerosos beneficios para la salud física y mental de los estudiantes (Márquez et al., 2006; Zafra, 2013). Sin embargo, como evidencia la Organización Mundial de la Salud (OMS, s. f.), en el mundo cerca del 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes en edad escolar no se mantienen suficientemente activos y, por lo general, las mujeres y niñas son menos activas que los hombres y niños. Al respecto, Ramírez et al. (2014), a partir de una completa revisión bibliográfica, encontraron que en el contexto latinoamericano también hay cifras preocupantes. Por ejemplo, más de un cuarto de la población mayor de 14 años no practica actividad física o deporte, y quienes lo realizan tienen una frecuencia inadecuada.

En el contexto colombiano, González y Paz (2013) encontraron que los escolares urbanos en edades de 8 a 10 años se dedicaban alrededor de 4 horas diarias en actividades sedentarias y muy pocas horas semanales a realizar ejercicio físico. Estos hallazgos coinciden con los evidenciados por Ariza et al. (2015), quienes determinaron que las posibles causas de este suceso es el número de horas dedicado a la televisión y a los videojuegos, además del poco espacio con el que cuentan los establecimientos educativos para la práctica de la actividad física y el deporte. De hecho, los autores hallaron una prevalencia de inactividad física del 74,9 % en los estudiantes investigados.

La literatura científica ha establecido de manera concluyente que el ejercicio trae beneficios físicos y psicológicos (Estrada, 2017). La práctica de la actividad física constante estimula el crecimiento neuronal y previene enfermedades neurodegenerativas; incide, también, en aspectos psicológicos como la mejora de la autoestima y autoaceptación, así como en la imagen corporal. También tiene efectos en el desarrollo y en la evolución de procesos cognitivos, afecta la memoria, la flexibilidad del pensamiento, la atención, e, incluso, se sugiere que propicia cambios en el rendimiento académico de los estudiantes.

En el ámbito deportivo, las funciones ejecutivas están relacionadas con el éxito de diversas tareas necesarias durante la práctica física (Martín-Martínez et al., 2015). Por eso, es importante profundizar en cómo la actividad física puede trascender la conducta, el comportamiento y la dinamización de procesos cognitivos complejos. En este contexto, es de destacar que los informes sobre estas variables son contradictorios y su incidencia sigue siendo motivo de controversia (Althoff et al., 2017; Guthold et al., 2018; Onambele-Pearson et al., 2018; Sallis et al., 2016). Por tanto, en este artículo, se realiza una síntesis bibliográfica de los estudios científicos publicados en los últimos años que evalúan la relación existente entre actividad y condición física con el rendimiento académico en adolescentes que cursan su etapa escolar.

2. Metodología

El diseño metodológico inició con una búsqueda en bases de datos en la que se utilizaron como criterios de inclusión que los artículos hubiesen sido publicados entre 2014 y 2019, que la edad de la población objetivo estuviera entre 11 y 18 años, y que los documentos debían ser artículos originales tales como estudios experimentales, cuasiexperimentales u observacionales. La búsqueda se hizo en Scopus, Google Scholar, Simago, Scielo, Redalyc. Las palabras clave empleadas fueron “physical activity”, “physical education”, “fitness”, “school sport”, “cognitive performance”, “academic achievement”, “academic performance”, “adolescents” y “college”. Además, se efectuó un seguimiento de la bibliografía de otras revisiones sistemáticas con otras poblaciones objeto de estudio, para no perder información localizada en las bases de datos. De los artículos consultados surgieron 96 estudios que fueron preseleccionados; como criterios de exclusión, se consideró que se pudiera acceder totalmente a la fuente (no se consideraron aquellos de los que solo se obtuvieron los resúmenes) y a idiomas diferentes del español o inglés, o estudios con instrumentos de medida no validados. Finalmente, fueron seleccionados 64 estudios que fueron sometidos a un análisis riguroso del contenido. Los documentos seleccionados fueron evaluados en atención a la relevancia del contenido, la claridad en el objetivo de la investigación, la descripción del contexto en el cual se desarrolló la investigación y el rigor metodológico y científico en el análisis de los resultados.

Posteriormente, se dividieron los artículos seleccionados en cuatro categorías. En la primera categoría, se ubicaron aquellos que dieran cuenta de beneficios de la actividad física y estudios que sugirieran niveles de actividad física; en la segunda categoría, se valoraron los beneficios de la condición física y su relación con procesos psicológicos y

cognitivos; en la tercera categoría, se clasificaron los artículos referentes a la actividad física como potenciadora de los procesos cognitivos y el desarrollo de las funciones ejecutivas, y como categoría final, se analizaron los artículos que hablaran sobre el rendimiento académico y la actividad física verificando aquellos factores que lo afectan.

3. Resultados y discusión

3.1 Beneficios de la actividad física y niveles recomendados

3.1.1 La actividad física y sus beneficios

Según la OMS (2018), la actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos con el consiguiente consumo de energía e incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar, viajar, las tareas domésticas y actividades recreativas. De acuerdo con Toscano y Rodríguez (2008), la actividad física, desde el punto de vista funcional y biológico, es considerada como “todo movimiento corporal producido por la contracción muscular, conducente a un incremento substancial del gasto energético de la persona” (p. 7). La OMS también indica que la actividad física regular tiene importantes efectos, mejora el estado muscular y cardiorrespiratorio, la salud ósea y funcional, reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidentes cerebrovasculares, diabetes, diferentes tipos de cáncer, depresión y el riesgo de fracturas vertebrales o de cadera. Además, es fundamental para el equilibrio energético y el control de peso. Parra (2015) destaca que la práctica físico-deportiva contribuye al desarrollo y la evolución de procesos cognitivos que afectan directa e indirectamente todas las áreas de la vida, lo que tiene que ver con factores neurológicos, endocrinos y psicológicos.

Por otro lado, Ruiz-Ariza et al. (2016) destacan que la práctica frecuente de

actividad física se asocia con el incremento en la capacidad antioxidante de la sangre, mayor mineralización del hueso, mejora la autoestima y ayuda a predecir la morbimortalidad por cualquier causa en adultos. Además, incrementa el factor neurotrófico derivado del cerebro que incide en la supervivencia de las neuronas que fomenta su crecimiento, mejora la plasticidad sináptica y es un agente neuro-protector porque aumenta la circulación sanguínea cerebral, la cual mejora la función neuroeléctrica, lo que deriva en una mayor atención selectiva, inhibición de respuestas inapropiadas, flexibilidad del pensamiento y mejor capacidad de mantener información en la memoria, algo que contribuye al mejor rendimiento académico. Igualmente, se ha reportado que la actividad física provoca que el músculo segregue un factor de crecimiento similar a la insulina, el cual entra en la corriente sanguínea y llega al cerebro para estimular la producción del factor neurotrófico cerebral. Así, el ejercicio físico ayuda a conservar en mejor condición la función cognitiva y sensorial del cerebro. Por eso, la actividad física tiene un papel neuro-preventivo que no se había considerado en enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson, Huntington o esclerosis lateral amiotrófica. También tiene un rol

importante en el tratamiento de la depresión, porque esta afección se caracteriza por tener niveles bajos de secreción en el factor neurotrófico cerebral, que está relacionado con alteraciones en la afectividad, según observa Parra (2015).

Está comprobado que el aumento en la fuerza muscular en la capacidad aeróbica y la cantidad de actividad física semanal se relaciona con una mayor competencia cognitiva en niños y adolescentes, por lo cual se recomienda mejorar estas prácticas, más cuando los hábitos sedentarios propiciados por el consumo de televisión y videojuegos son frecuentes (Ruiz-Ariza et al., 2016).

3.2.2 Niveles de actividad física recomendados

Un equivalente metabólico (MET, por sus siglas en inglés) corresponde al esfuerzo físico que obliga a un consumo de oxígeno de 3,5 mL/min por kilogramo de peso corporal (Manonelles et al., 2016). En ese sentido, el sedentarismo es aquella actividad que envuelve un gasto de energía menor o igual a 1,5 MET. Entre estas actividades, pueden estar dormir, sentarse, acostarse o ver televisión, y otras formas de entretenimiento en que se genera exposición a pantallas y que no producen un aumento sustancial de gasto energético. Debido al impacto del sedentarismo en la sociedad del siglo XXI, la literatura científica ha recomendado desarrollar la función cardiorrespiratoria desde la infancia para mejorar el bienestar físico y mental en la edad adulta, y así evitar estilos de vida sedentarios que tendrán consecuencias en relación con el riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la adultez, según explican Prieto-Benavides et al. (2015). De hecho, se estima que mundialmente hay aproximadamente tres millones de defunciones anuales que se pueden atribuir a causas asociadas con la inactividad física, razón por la cual el sedentarismo se considera peligroso, aunque haya controversias sobre el tipo de

Debido al impacto del sedentarismo en la sociedad del siglo XXI, la literatura científica ha recomendado desarrollar la función cardiorrespiratoria desde la infancia para mejorar el bienestar físico y mental en la edad adulta.

ejercicio y la cantidad de tiempo recomendable para disminuir su impacto, tal como lo han explicado Calonge y González-Gross (2016).

Un estudio hecho en Colombia por Roldán y Paz (2013) sostiene que los escolares en edades de 8 a 10 años de Popayán dedican alrededor de 4 horas diarias a actividades sedentarias y muy pocas horas semanales a realizar ejercicio físico. Estos estudios coinciden con los reportados por Ariza Alvear et al. (2015), en los que afirman que las posibles causas de este efecto es el número de horas dedicado a la televisión y a los videojuegos. Por eso, para lograr una vida activa en los niños y adolescentes, se les recomienda practicar al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada o intensa, en la que deberían incluir actividades que fortalezcan músculos y huesos. Para los adultos, después de los 18 años y hasta los 64, la práctica de al menos 150 minutos semanales de actividad moderada, 75 de actividad intensa o la combinación de ambas puede ser definitiva para la salud, aunque 300 minutos semanales ejercitando grandes conjuntos musculares es lo ideal. La intensidad de la práctica varía de acuerdo con la persona, y para beneficiar su salud cardiorrespiratoria, toda actividad debe realizarse en periodos de al menos 10 minutos de duración, de acuerdo con la OMS (2018).

Estudios como el de Cruz et al. (2018) indican que, “al ser la aptitud física un marcador de salud en la infancia y adolescencia”, se recomienda monitoreo en el ámbito escolar y desde la salud pública, debido a las evidencias positivas entre el rendimiento académico con la actividad física. Asimismo, Sánchez-Alcaraz y Andreo (2014) describen que los niños y adolescentes de las instituciones educativas de Chile presentan unos niveles medios de práctica semanal de actividad física, los cuales son más altos en los niños que en las niñas, por lo que debe ponerse atención a ello, dado que estos niveles influyen en el rendimiento académico de los

estudiantes, lo que coincide con otras investigaciones (Martínez-Gómez et al., 2009; Palou et al., 2012).

Por otro lado, es de destacar que las mujeres presentan una mayor correlación positiva entre la actividad física y el desempeño académico. Esto puede ser consecuencia de mejores hábitos académicos y organización del tiempo. Además, las mujeres reportan niveles más bajos de procrastinación y niveles más altos de satisfacción académica. De hecho, la gestión del tiempo y la responsabilidad se pueden enumerar entre las características que afectan positivamente a un buen desempeño académico. Estudiar tarde o bajo presión provoca la interrupción de los hábitos de sueño y problemas de concentración, lo que resulta en un rendimiento académico deficiente (Balkis y Duru, 2017).

3.2.3 Beneficios de la condición física

De acuerdo con Secchi et al. (2016), la condición física, aptitud física o forma física son nombres asignados al conjunto de atributos que las personas adquieren o desarrollan, y les permiten realizar actividad física y ejercicio. La condición física hace referencia a un rango de cualidades físicas, como capacidad y potencia aeróbica, fuerza, equilibrio, velocidad, agilidad y flexibilidad, las cuales al ser evaluadas reflejan el estado funcional de los diferentes órganos, sistemas y estructuras involucrados en la actividad física y el ejercicio. Por ello, la condición física es uno de los marcadores de la salud más importantes en cualquier edad.

Según Cruz et al. (2018), la aptitud física se refiere a ciertos atributos personales y se relaciona con la capacidad de realizar actividad física en diversos ámbitos; además, se encuentra estrechamente relacionada con la salud, el rendimiento escolar y deportivo. En consecuencia, la condición física es

definida como el conjunto de atributos físicos que las personas tienen o logran en relación con la capacidad de realizar actividad física en la vida cotidiana. El grado de aptitud física puede ser modificado por el aumento de la actividad física que se deriva de la ocupación, actividades en el tiempo libre o la participación en programas de ejercicios. Algunos factores como la edad, el sexo, el gasto energético, la etnia y la condición geográfica inciden en esta condición. Asimismo, la forma de entender, evaluar e interpretar la condición física en el ámbito escolar estuvo por mucho tiempo relacionada con una concepción militar. La educación física se centró en premiar y destacar los alumnos más veloces, fuertes o resistentes; el objetivo era formar ciudadanos físicamente aptos para enfrentar cualquier situación bélica o captar talentos deportivos en potencia. Según Secchi et al. (2016), el docente terminaba enfocándose en aquellos estudiantes con altos niveles de condición física, que representan aproximadamente el 5% de la población escolar, olvidando al resto, lo que generaba frustración en quienes no alcanzaban los estándares deseados. Esta percepción fue modificándose y de la condición física centrada en el rendimiento se trascendió a relacionarla con la salud. Varios asuntos incidieron en este aspecto tales como el impulso del aerobismo y la actividad física en el mundo, el mejor entendimiento de la relación entre condición física y salud, el surgimiento de una evaluación basada en criterios estándar de salud, el desarrollo de la fisiología del ejercicio, la epidemiología de la actividad física y la evaluación de la condición física; además de cambios sociales, culturales y políticos. Así que la condición física pasó a verse como un estado caracterizado por la habilidad de realizar actividades cotidianas con vigor, que genera un bajo riesgo para desarrollar enfermedades crónicas y muerte prematura.

Otro aspecto que se ve fortalecido por la actividad física es lo que García et al. (2018) han

denominado funciones ejecutivas. Estas son funciones cognitivas y están relacionadas con el uso del conocimiento e integran procesos que dan sentido a las señales sensoriales y acciones motoras mientras son codificadas neuronalmente. En ese sentido, es posible decir que existe una relación entre aptitud o condición física y habilidades cognitivas, las cuales suponen elementos relacionados con el rendimiento académico y con aspectos neurobiológicos, tal como lo indican Illesca y Alfaro (2017). A este respecto, López de los Mozos (2018), tras el análisis de varios estudios, afirma que el rendimiento académico alto o el éxito académico se incrementan en cuanto aumenta la condición física. Así, Navarro et al. (2017) exponen cómo los niños de octavo grado de una institución educativa chilena mostraron asociaciones significativas entre las variables de condición física y rendimiento académico en matemáticas, y son la potencia muscular y potencia aeróbica los aspectos que presentaron más relación con el rendimiento académico. En cuanto a la variable composición corporal medida a través del índice de masa corporal (IMC), los resultados evidenciaron que niños y niñas con IMC normal presentan diferencias promedio significativas en rendimiento en matemáticas y en relación con los niños y las niñas con sobrepeso y obesidad. Esta variable resultó de una importancia determinante en comparación con otros estudios.

Por otro lado, Morenilla e Iglesias (2012) y Torres-Luque et al. (2014) aseguran que la condición física y la salud están directamente vinculadas y relacionan la capacidad aeróbica y el desarrollo de la fuerza muscular con una mejor condición cardiopulmonar, la velocidad y la agilidad con una buena salud ósea, y recalcan que la condición física puede depender del tipo de la actividad física practicada. Valdes y Yanci (2016), por su parte, buscaron establecer si algún tipo de capacidad valorada mediante los test tiene alguna vinculación directa cognitiva

u operacional. Al respecto, determinaron que los estudiantes que practican actividad física extraescolar no competitiva obtienen peores niveles de condición física en todas las cualidades, excepto en flexibilidad, en la que alcanzaron mayores niveles de rendimiento académico que los alumnos que practicaban actividad física competitiva. Por el contrario, quienes practicaban actividad física competitiva tenían mejor condición física, pero menor rendimiento académico. En consecuencia, a mejores resultados en las pruebas de condición física, los niveles de rendimiento académico fueron menores. Respecto de este planteamiento, es de suponer que faltan análisis en los que se examinen detenidamente los hábitos o las rutinas de los estudiantes que presentan actividad física competitiva y verificar si el tiempo que destinan a ella influye en las horas de estudio o dedicadas a tareas académicas, y generan menores resultados en su desempeño.

También Pertusa et al. (2018) pretendieron determinar si existe una relación entre los hábitos de actividad física y el nivel de condición física sobre el rendimiento académico en estudiantes de segundo ciclo de educación secundaria. Para establecer esa relación, trabajaron con una muestra de 1348 adolescentes de ambos sexos y en un rango de edad de 14 a 18 años, y evaluaron su condición física y su rendimiento con diferentes tipos de pruebas, y tras el análisis de los datos recolectados, los autores lograron establecer que existe una correlación entre la cantidad de asignaturas vistas y la capacidad cardiorrespiratoria, aunque no hubo suficiente evidencia para correlacionar el nivel de actividad física con el rendimiento académico.

Por su parte, Cancela et al. (2016) recolectaron información de 100 estudiantes de tercer y cuarto grado de Básica Primaria y primero de Bachillerato en un centro educativo de Galicia, y determinaron el nivel de condición física. Mediante los resultados obtenidos a través de varios test de valoración



de resistencia aeróbica, fuerza, agilidad y flexibilidad, así como el rendimiento académico a través de las calificaciones obtenidas en español y matemáticas, encontraron una asociación significativa y directa entre las capacidades físicas evaluadas con el rendimiento académico en matemáticas en uno de cada tres estudiantes hombres. Finalmente, hallaron una relación entre el rendimiento académico y la condición física observada, que se aproxima a los hallazgos de otros autores, y sugieren que, en efecto, hay influencia del sexo y el tipo de habilidad cognitiva implicada en las asignaturas que fueron objeto de estudio.

Gracias a los anteriores resultados, puede decirse que hay evidencias de la relación establecida entre condición física y desarrollo cognitivo. Se reconocen algunas limitaciones metodológicas, muestrales o en la elección de las variables, lo que incide en la restricción para extrapolar los resultados puntuales de cada estudio particular a un ámbito general. Sin embargo, como se pudo identificar en esta revisión bibliográfica, desde distintos tipos de análisis planteados con diferentes variables interrelacionadas, los autores coinciden en que hay cierto grado de asociación entre algunas funciones cognitivas y la condición física que tienen incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes, por lo cual es necesario indagar mediante procesos investigativos el alcance de ese grado de asociación.

3.2 La actividad física como potenciadora de los procesos cognitivos y desarrollo de las funciones ejecutivas

A partir de los estudios realizados sobre el rendimiento deportivo, se ha evidenciado el valor que este aporta a las capacidades cognitivas. Comparando deportistas de diferentes niveles de pericia en tareas de un dominio específico, expertos demostraron su superioridad en tareas que implican reconocimiento y recuerdo de patrones de comportamiento. Así que se ha intentado averiguar las claves de lo que algunos autores denominan inteligencia táctica, sentido o habilidad del juego, pues el aprendizaje de estas claves es determinante para reducir el nivel de incertidumbre al que se somete el jugador para predecir las acciones de los adversarios y establecer conductas de anticipación. Esto es consecuencia de las funciones ejecutivas, como exponen Alarcón et al. (2017).

Las funciones ejecutivas, entonces, se identifican como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente. Son funciones responsables de la regulación de la conducta y los pensamientos, recuerdos y afectos que promueven un funcionamiento adaptativo. Por ello, son conceptualizadas

Comparando deportistas de diferentes niveles de pericia en tareas de un dominio específico, expertos demostraron su superioridad en tareas que implican reconocimiento y recuerdo de patrones de comportamiento.

como el conjunto de funciones cognitivas que ayudan a tener un plan coherente y consistente de la conducta para el logro de metas específicas e incluyen aspectos como la capacidad de filtrar la interferencia, la posibilidad de controlar la conducta para dirigirla a una meta, la habilidad para anticipar las consecuencias de la conducta y la flexibilidad mental, aunque también suponen moralidad, ética y autoconsciencia, como resalta Parra (2015), citando a Ardila y Roselli (2007).

De acuerdo con Gilbert y Burgess (2008), las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades implicadas en la generación, la supervisión, la regulación, la ejecución y el reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos, especialmente aquellos que requieren un abordaje novedoso y creativo. Ahora, tal como indican Blair y Diamond (2008), las funciones ejecutivas son requeridas en el comportamiento del ser humano y hacen parte esencial del desarrollo cognitivo en etapas tempranas de niños, niñas y adolescentes. Son importantes en la conducta y autorregulación en el aula, suponen capacidad de seguir instrucciones y prestar atención, comportamientos importantes en el éxito de la preparación escolar, incluso más que la propia adquisición de habilidades académicas específicas.

Richards (2015) destaca que las funciones ejecutivas son mecanismos de control que ayudan a la regulación de la cognición, el comportamiento y las emociones para el logro de metas y objetivos individuales. Tales procesos se activan en determinadas situaciones que requieren alto control cognitivo y comportamental, y se configuran a través de varios elementos.

Como la cognición se refiere al conjunto de procesos mentales que el ser humano es capaz de llevar a cabo, en este espectro, las funciones ejecutivas aglutinan una serie de capacidades cognitivas implicadas en el control del pensamiento y la conducta, por

eso, son esenciales para adaptarse al medio y para el funcionamiento social adecuado; en el ámbito deportivo, están relacionadas con el éxito de diversas tareas necesarias durante la práctica física. Entonces, el impacto de la actividad física en el rendimiento cognitivo y, en especial, sobre las funciones ejecutivas, puede proceder de las demandas cognitivas inherentes al ejercicio, los cambios fisiológicos producidos en el cerebro y las implicaciones cognitivas generadas al desplegar una tarea motora compleja, según observan Martín-Martínez et al. (2015).

Ahora bien, la conexión entre movimiento y aprendizaje está probada, pues estudios de neuroimágenes, anatómicos e, incluso, datos clínicos evidencian que el ejercicio moderado mejora el procesamiento cognitivo, aumenta el número de células cerebrales y puede reducir la obesidad infantil (Richards, 2015).

También existe evidencia científica en la literatura en la que se afirma que la actividad física puede ser una herramienta potenciadora en el desarrollo de los procesos que se dan en las funciones cognitivas y ejecutivas de los escolares. Una revisión bibliográfica internacional realizada por Medina-Cascales et al. (2019) ratifica la importancia de la actividad física sobre las funciones ejecutivas, gracias a la revisión de 44 investigaciones experimentales estructuradas bajo el enfoque cuantitativo y cualitativo, focalizadas en poblaciones sanas infantiles, adolescentes y jóvenes. En razón de estos análisis, se han podido identificar beneficios de los diferentes tipos de actividad física estudiados sobre los componentes ejecutivos. De la misma forma, Maureira (2018) deja ver que el ejercicio físico tiene un efecto positivo sobre las funciones ejecutivas, pues incrementa la planificación, la flexibilidad cognitiva o el control inhibitorio, sobre todo con la práctica del ejercicio aeróbico; esto ocurre cuando el trabajo físico se aplica en forma crónica mediante sesiones realizadas varias semanas o meses y cuando

la intervención se realiza una sola vez con duraciones de minutos u horas.

Aunque la mayoría de los estudios se han ocupado de población adulta y avanzada edad, algunos han centrado su interés en niños y adolescentes. Chaddock et al. (2012) evidenciaron que, tras la realización de una sesión de ejercicio físico estructurado a partir de ejercicios aeróbicos, la aptitud aeróbica infantil y los volúmenes de los ganglios basales se relacionan con el control cognitivo, y pueden desempeñar un papel en el rendimiento cognitivo en el futuro. Por su parte, O'Leary et al. (2011) coinciden en que algunos trabajos aeróbicos potencian el control cognitivo a través de un aumento en la asignación de recursos de atención y un mayor control de interferencia durante tareas cognitivamente exigentes.

Martín-Martínez et al. (2015) indican que el programa de actividad física aplicado tiene un efecto positivo sobre el índice de memoria de trabajo en la escala de inteligencia de Wechsler para niños, lo que contribuye a consolidar la importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes y muestra una forma de trabajo que puede resultar adecuada para conseguir este desarrollo. También hay incidencia de la actividad física y los juegos reducidos en un mejor desarrollo en la flexibilidad cognitiva y una relación positiva en la toma de decisiones. Asimismo, Alarcón et al. (2017) muestran una posible influencia de las funciones ejecutivas en el rendimiento deportivo de jugadores de baloncesto, gracias a que los profesionales superaron al resto de jugadores en la prueba de control de dificultad de la tarea (DFT, por sus siglas en inglés), la cual requiere el uso de las tres funciones ejecutivas más importantes: memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y capacidad de inhibición. Los resultados muestran mayor flexibilidad cognitiva en jugadores profesionales respecto de los no profesionales, en

cambio, no distingue entre grupos cuando se refiere a la capacidad inhibitoria. Como la primera prueba también mide la memoria de trabajo y capacidad inhibitoria, se valora así la importancia de las funciones ejecutivas en el baloncesto que son consistentes con los estudios previos, lo que indica que los atletas de élite en comparación con los subélite o los novatos tienen un rendimiento cognitivo superior, aunque en este caso altamente especializado.

Otro estudio realizado por González (2017) quiso determinar la relación entre aptitud física y funciones ejecutivas en adolescentes escolares entrenados y no entrenados de Bogotá. Sus hallazgos presentan una correlación positiva entre la aptitud física medida a través de la determinación del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) asociada con tareas de inhibición, memoria de trabajo y planeación secuencial más eficientes. Tales resultados se articulan con las experiencias documentadas en relación con la importancia asociativa de los niveles de aptitud física con el desempeño en las tareas ejecutivas como la inhibición, la memoria de trabajo y la planeación secuencial, precursoras e intervinientes en la planeación y solución de tareas. A este respecto, una investigación documental realizada por Reloba et al. (2016) establecieron, a partir del análisis de varios

trabajos desarrollados sobre la relación de las funciones ejecutivas y la actividad física, que hay una influencia de esta sobre la activación cerebral en la infancia. Basados en los hallazgos de un estudio en el que se observó que la activación frontal de un grupo experimental disminuyó cuando se mejoró el control cognitivo, su investigación deja ver efectos positivos de la actividad física sobre la salud cerebral y en aspectos específicos como la atención, concentración y memoria de trabajo. También se evidenció una relación negativa entre la baja condición física y los niveles de atención y control cognitivo; además, se determinó que la práctica de actividad física moderada vigorosa es la que produce mejores resultados y tiene efectos sobre la planificación y el control cognitivo. Asimismo, Reloba et al. (2016) asociaron la alta capacidad aeróbica con una mejor función ejecutiva y observaron mejor rendimiento académico en los sujetos que registraron niveles más altos en la intensidad de actividad física.

En consecuencia, estos hallazgos dejan ver que, para la infancia y adolescencia, que son etapas vitales del desarrollo cognitivo, emocional y físico de las personas, las funciones ejecutivas se consideran importantes y entran a tener un rol decisivo en el ámbito escolar, porque no solo ayudan en la regulación del comportamiento en situaciones sociales o académicas, sino que también controlan actuaciones impulsivas, son elementales para seguir instrucciones de profesores o padres, atender procedimientos, pasar de una tarea a otra con total facilidad, pensar en perspectiva para proponer soluciones que no habían considerado, entre otros múltiples aspectos (Romero et al., 2017).

Como las funciones ejecutivas predicen el desarrollo de habilidades preacadémicas y el aprendizaje y rendimiento académico en edad escolar, y se reconocen también como procesos cruciales para la autonomía del niño



en su funcionamiento diario, contribuyen diferencialmente al rendimiento académico y pueden ser un predictor del éxito escolar, aspecto más importante que el nivel de inteligencia general de acuerdo con Pino y Arán (2019). Por ello, fortaleciendo los procesos que motiven la actividad física en las instituciones educativas e instando a los estudiantes a cambiar el sedentarismo por hábitos más saludables a partir de la explicación de las ventajas obtenidas en diversas áreas, y con el despliegue de actividades agradables para ellos apoyadas en el juego, la lúdica, el deporte y la recreación, pueden generarse cambios significativos en varios aspectos, desde mejoras en el rendimiento académico, hasta impactos positivos en su salud física y mental, en su imagen, autoestima, así como en su relacionamiento social y con el entorno.

3.3 Rendimiento escolar y actividad física

El rendimiento académico es un aspecto que ha tenido auge en la investigación educativa Baños et al. (2017). Se han explorado, entre otras cosas, la satisfacción y motivación de los estudiantes, sus comportamientos disruptivos, la práctica deportiva y su bienestar, e, incluso, las competencias de los docentes, dado que son elementos que repercuten en tales procesos. En cuanto a la satisfacción con el proceso educativo, un asunto importante es la complacencia con el área de educación física y lenguaje, pues un alumno interesado se siente satisfecho en sus clases y se compromete en la realización de tareas con menos conductas de desapego, lo que mejora su rendimiento académico.

De acuerdo con Oropeza et al. (2017), la calidad de vida de un individuo depende del estado de salud, la educación a la que tiene acceso y otros elementos como la cultura, el deporte o la oferta de actividades de recreación y, en ese sentido, los distintos tipos de actividad

física representan una valiosa estrategia para el bienestar de las personas. El deporte, que es un foro de aprendizaje de cualidades como la disciplina, la confianza y el liderazgo, y que, además, desarrolla principios básicos como la tolerancia, la cooperación y el respeto, se considera una herramienta fundamental para un óptimo desarrollo, y es un elemento cada vez más relevante en los currículos escolares. Según López et al. (2016), la educación física estaba orientada hacia el rendimiento físico y deportivo, y se sustentaba en una iniciación deportiva centrada en aspectos técnicos. Recientemente han surgido corrientes críticas a este tipo de enfoques, con propuestas que pretenden ser alternativa a la forma tradicional de entender y practicar la educación física, fundamentadas en que lo realmente importante es que la población realice actividad física regularmente, se interese en ello y logre bienestar, independiente de sus capacidades físicas y deportivas, por lo que hace énfasis en la contribución de esta materia a la formación integral del alumnado.

Ya la OMS en 1996 destacaba la importancia de la actividad física para la obtención de un mejor rendimiento académico, aunque esa relación presentaba falta de contundencia en las relaciones estadísticas. Sin embargo, según Gallego et al. (2015), actualmente hay numerosas investigaciones que señalan la repercusión positiva de la actividad regular sobre la salud y el funcionamiento cognitivo de la infancia y adolescencia. Gracias al aporte de las neurociencias, que han producido información relevante, se considera que los efectos fisiológicos del ejercicio, las exigencias motoras o la toma de decisiones en situaciones deportivas influyen en el funcionamiento del cerebro. Hay relaciones positivas evidenciadas entre la práctica de actividad física y el procesamiento del lenguaje, la atención, la memoria y el funcionamiento ejecutivo. Capacidades implicadas en el control del pensamiento y la conducta como en la adaptación al medio,

que permiten organizar y planificar tareas, seleccionar objetivos y mantener planes de acción o ser flexible en estrategias e inhibir estímulos irrelevantes son elementos que constituyen una estructura multidimensional interesante de revisar.

De acuerdo con Maureira (2018), la mejora de las funciones cognitivas y el rendimiento académico con el ejercicio se ha explicado a través del aumento de vascularización cerebral, neurogénesis y sinaptogénesis, y son estos dos últimos procesos mediados por el crecimiento cerebral los que aumentan su producción tras el ejercicio físico. Luego de analizar 34 estudios que investigaban la relación del ejercicio físico y las cualidades físicas con el rendimiento académico en los últimos cinco años, 29 estudios mostraron correspondencia entre las variables y ofrecieron importantes hallazgos sobre las implicaciones de la práctica de actividad física para mejorar los niveles de comprensión y fluidez lectora, resolución de problemas aritméticos y algebraicos, y en el rendimiento académico general, lo que ocurre desde el preescolar hasta la universidad.

Conde y Tercedor (2015) también plantean la relación existente entre actividad física y rendimiento académico, aunque afirman que es un fenómeno recientemente estudiado, cuyo origen es motivo de discusión. Los

autores tomaron 28 artículos científicos entre los niveles Ib y III de evidencia científica de la Agency for Healthcare Research and Quality's (AHRQ), publicaciones realizadas entre enero de 2000 y julio de 2014, con una población entre 11 y 22 años. A partir de esta investigación, se estableció una relación positiva entre actividad física, condición física y educación física con el rendimiento cognitivo académico, y se concluyó que niveles moderados y vigorosos de actividad física y educación física favorecen el rendimiento académico y cognitivo de adolescentes y universitarios, aunque también se determinó que la disminución del tiempo dedicado a la práctica de actividad física no afecta positivamente el rendimiento cognitivo o académico de los sujetos estudiados.

Ahora bien, tal como indican Escámez et al. (2018), la etapa adolescente es una de las épocas más importantes para la adquisición de hábitos de vida saludable. En este periodo, los adolescentes se enfrentan por primera vez a conductas que suponen riesgo para su salud como el consumo de bebidas alcohólicas y tabaco, además se abandonan otras conductas positivas como la práctica físico-deportiva. El 40,8 % de adolescentes son inactivos en esta etapa, aunque son conocidos los efectos de la incorporación de la actividad física y deportiva que se asocian con mayor probabilidad de adherencia a estilos de vida saludables en momentos evolutivos posteriores. Por eso, se ha analizado la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria y del IMC sobre el rendimiento académico de adolescentes, a partir de la revisión bibliográfica de 18 artículos procedentes de diferentes bases de datos, y se detectó que la capacidad cardiorrespiratoria se asocia con un buen desempeño académico en la mayoría de sus variables, aunque respecto de la influencia de la composición corporal, cuantificada con el IMC sobre el rendimiento académico, no se observa que exista relación entre el peso normal o el sobrepeso en el éxito académico.



Justamente como lo plantean González y Portolés (2016), uno de los principales factores que influyen en el bajo rendimiento académico es la falta de motivación y la mala utilización del tiempo libre, reflejados en hábitos de consumo de sustancias psicoactivas y alcohol. A través de su investigación, se logró demostrar que los adolescentes más activos físicamente presentan tendencias más bajas hacia el consumo de alcohol u otras sustancias, además de niveles más altos de motivación académica y un mejor rendimiento, en este caso, en tres materias analizadas: Matemáticas, Lengua y Educación Física.

Por su parte, Yáñez et al. (2016) reportaron que un mayor tiempo dedicado a la clase de educación física no produce efectos perjudiciales en los exámenes académicos de estudiantes de primaria, y que la participación en un programa de educación física tuvo efectos positivos en los resultados académicos. Por otro lado, Pindus et al. (2015) determinaron que el ejercicio aeróbico se asoció positivamente con funciones cognitivas en adolescentes, y Li et al. (2014) comprobaron, a través del uso de la resonancia magnética nuclear con mujeres escolares, que el ejercicio de tipo aeróbico produce una activación significativa de la corteza prefrontal y occipital, que refleja una mejora en la memoria y en los procesos cognitivos, y concluyeron que la actividad física es una necesidad para evitar el deterioro cognitivo.

Por otro lado, Balderrama et al. (2015) buscaron establecer las diferencias entre las estudiantes que desarrollaron permanentemente actividad física y deporte, y las que no lo hicieron en una institución educativa en México durante cuatro años, por lo que analizaron la relación entre rendimiento académico con la activación física. Como resultado, luego del análisis de información recolectada, los investigadores obtuvieron datos que ratifican la relación positiva entre actividad física y deporte con el desempeño

académico, pues las alumnas activas físicamente durante los cuatro años analizados obtuvieron mejor promedio académico. Sin embargo, indican que esas diferencias no resultaron significativas. Asimismo, Villena et al. (2015), en una investigación realizada en dos centros educativos de Andalucía (España), cuyo objetivo era valorar la relación entre rendimiento académico y actividad física con estudiantes en edades de 14 a 18 años, determinaron que sí existe correlación, tras los análisis desplegados en el trabajo. La actividad física vigorosa se correlacionó positivamente con el rendimiento académico en el caso de los niños, y la actividad física moderada se relacionó positivamente con el rendimiento académico de niños y niñas. Los resultados evidencian que hay una mayor puntuación de correlación de los alumnos de sexo masculino en pruebas físicas que del sexo femenino, aunque la nota media es mayor para el grupo de sexo femenino; valores que indican que existe correlación entre rendimiento académico y actividad física, lo cual no significa que quien realice más actividad física sea quien mejores resultados académicos obtenga.

Una interesante investigación desarrollada por Estrada (2017), fundamentada en establecer la relación entre los niveles de actividad física, los comportamientos sedentarios y el rendimiento académico en adolescentes de Zaragoza a partir de cuatro estudios, estableció interesantes hallazgos. Por un lado, buscó relacionar positivamente la actividad física con el rendimiento académico y estableció que tales variables guardan una relación invertida, aunque solo fue significativa en los hombres. Además, los estudiantes que realizaron 60 minutos diarios de actividad física moderado-vigorosa obtuvieron mejores calificaciones, y quienes mostraron niveles muy bajos o muy altos de actividad física tuvieron menor rendimiento académico. Con otro grupo, se exploraron los patrones de comportamiento respecto del

Los resultados evidencian que hay una mayor puntuación de correlación de los alumnos de sexo masculino en pruebas físicas que del sexo femenino, aunque la nota media es mayor para el grupo de sexo femenino.

sedentarismo, el nivel de actividad física y el rendimiento académico, y se identificó que el grupo que cumplió las recomendaciones de actividad física con intensidad moderado-vigorosa se componía de hombres, mientras que el otro grupo era más sedentario; y pese a que eran quienes menos se dedicaban al estudio, presentaban alto rendimiento académico.

Otro estudio adelantado por Estrada (2017) analizó la relación entre actividad física y rendimiento académico tras intervenir para incrementar los niveles de actividad física en dos cursos. Además, determinó la relación entre actividad física y rendimiento académico sin intervención alguna, y se evidenció que el rendimiento académico permaneció estable durante los cuatro años de análisis y que las variables de género y nivel socioeconómico perdieron influencia en el rendimiento académico tras la intervención. Así pues, como conclusión, el autor indica que los niveles de actividad física, siguiendo las recomendaciones para la población adolescente, son compatibles con el buen rendimiento académico; además de destacar que la actividad física es beneficiosa para el rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia y que un modelo de promoción de la actividad física puede contribuir a homogeneizar el rendimiento académico entre géneros y niveles socioeconómicos.

En consecuencia, puede decirse a partir de los hallazgos evidenciados en la información revisada que ciertamente la actividad física y el rendimiento académico están positivamente correlacionados. Si bien algunos estudios no fueron concluyentes o, mejor, sus descubrimientos no fueron tan significativos, la mayoría de los autores incluidos coinciden en que se presenta una interrelación, aunque sea mínima, entre las variables estudiadas, y algunos ofrecieron importantes conclusiones, argumentos relevantes para efectos de este trabajo.

4. Conclusiones

La literatura científica ha reportado mucha información sobre la relación entre actividad física, condición física y rendimiento académico. Infortunadamente, tal correlación no ha sido suficientemente evidenciada en contextos locales, aunque es previsible esperar que esta tenga tendencias similares a las reportadas. No obstante, es necesario que la evidencia empírica proporcione estos datos, y así ajustar las prácticas educativas y favorecer la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes. De esta manera, los datos obtenidos en los estudios muestran que los hombres presentan mejores resultados en las variables de actividad física y condición física con respecto a las mujeres, pero ellas evidencian mejores desempeños académicos debido a una mejor organización de los tiempos y hábitos de estudio.

En general, gran parte de los resultados en los estudios indican que los niveles de actividad física y condición física pueden estar asociados positivamente con el mejoramiento en el rendimiento académico y en el desarrollo de algunas funciones ejecutivas, más específicamente la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la capacidad de inhibición y la planeación secuencial, sobre

todo cuando las actividades se centran en trabajos aeróbicos. Esto contribuye a consolidar la importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes y muestra una forma de trabajo que puede resultar adecuada para conseguir un incremento en el rendimiento académico. Sin embargo, se requiere seguir indagando otros estudios que analizan más en detalle estos efectos, incluso otras variables asociadas con la edad o el contexto de los estudiantes.

Financiación

Esta investigación no tiene financiación externa.

Conflicto de intereses

El autor declara que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Diseño de la investigación, metodología, revisión del manuscrito LS.

Referencias

- Alarcón López, F., Castillo Díaz, A., Ureña Ortín, N., Torre Ramos, E. y Cárdenas Vélez, D. (2017). Creatividad táctica y funciones ejecutivas en los deportes de interacción. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 147-152. <https://doi.org/10.6018/300501>
- Althoff, T., Sosič, R., Hicks, J. L., King, A. C., Delp, S. L. y Leskovec, J. (2017). Large-scale physical activity data reveal worldwide activity inequality. *Nature*, 547(7663), 336-339. <https://doi.org/10.1038/nature23018>
- Ariza Alvear, M. J., Galeano Muñoz, L., Martínez Castro, E. y Villanueva Castro, M. (2015). Sedentarismo en estudiantes de la Escuela Instenalco. *Revista Salud y Movimiento*, 7(1), 38-43.
- Balderrama-Ruedas, J. A., Díaz-Domínguez, P. J. y Gómez-Castillo, R. I. (2015). Activación física y deporte: Su influencia en el desempeño académico. *Ra Ximhai*, 11(4), 221-230. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7915474>
- Balkis, M. y Duru, E. (2017). Gender differences in the relationship between academic procrastination, satisfaction with academic life and academic performance. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 15(1), 105-125. <https://doi.org/10.14204/ejrep.41.16042>
- Baños, R., Ortiz-Camacho, M. del M., Baena-Extremera, A. y Tristán-Rodríguez, J. L. (2017). Satisfacción, motivación y rendimiento académico en estudiantes de secundaria y bachillerato: Antecedentes, diseño, metodología y propuesta de análisis para un trabajo de investigación. *Espiral: Cuadernos del Profesorado*, 10(20), 40-50. <https://doi.org/10.25115/ecp.v10i20.1011>
- Blair, C. y Diamond, A. (2008). Procesos biológicos en prevención e intervención: La promoción de la autorregulación como medio de prevención de fracaso escolar. *Desarrollo y Psicopatología*, 20(3), 899-911.
- Calonge Pascual, S. y González-Gross, M. (2016). Actividad física: Algo más que gasto energético. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 87, 146-157. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-157621>
- Cancela Carral, J. M., Ayán Pérez, C. y Sanguos Espiño, M. J. (2016). Relación entre la condición física y el rendimiento académico en matemáticas y lenguaje en estudiantes

- españoles de educación secundaria: Un estudio longitudinal. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(31), 7-16. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v11i31.638>
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B. y Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 421-430. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.647706>
- Conde, M. A. y Tercedor Sánchez, P. (2015). La actividad física, la educación física y la condición física pueden estar relacionadas con el rendimiento académico y cognitivo en jóvenes: Revisión sistemática. *Archivos de Medicina del Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 32(166), 100-109. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5299819>
- Cruz Flores, A. I., Vargas Vittoria, R., Jirón Amaro, O. y Gómez, R. (2018). Aptitud física en niños y adolescentes: un aspecto necesario para el ámbito escolar. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(3), 655-665. <https://doi.org/10.53820/rpcafd.v5i3.9>
- Escámez Baños, J. C., Gálvez Casas, A., Gómez Escribano, L., Escribá Fernández-Marcote, A. R., Tárraga López, P. y Tárraga Marcos, L. (2018). Influencia de la actividad física y la capacidad aeróbica sobre el rendimiento académico en la adolescencia: Una revisión bibliográfica. *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(1), 49-64. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.1614>
- Estrada Tenorio, S. (2017). *Relación entre niveles de actividad física, comportamientos sedentarios y rendimiento académico en adolescentes* [tesis de doctorado]. Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/61845?ln=es>
- Gallego Zumaquero, V., Hernández Mendo, A., Reigal Garrido, R. E. y Juárez Ruiz de Mier, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo en preadolescentes. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 121(3), 20-27. <https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/11/20-27-121-CAST.pdf>
- García Fernández, D. A., Chávez Valenzuela, M. E., Cruz Chávez, C., Guedea Delgado, J. C., Velázquez Saucedo, G. y Zubiaur-González, M. (2018). Impacto de un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas fortaleciendo el desarrollo integral del niño. *Sportis*, 4(1), 37-58. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/22800>
- Gilbert, S. J. y Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18(3), R110-R114. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.12.014>
- González Hernández, J. y Portolés Ariño, A. (2014). Actividad física extraescolar: Relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *Revista Iberoamericana del Ejercicio y el Deporte*, 9(1), 51-65.
- González Hernández, J. y Portolés Ariño, A. (2016). Recomendaciones de actividad física y su relación con el rendimiento académico en adolescentes de la Región de Murcia. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 29, 100-104. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.39936>
- González Ortiz, F. (2017). *Relación entre aptitud física versus funciones ejecutivas en escolares que participan en modalidades deportivas en Bogotá* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/61997>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. y Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016:

- A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Illesca Matusa, R. S. y Alfaro Urrutiab, J. E. (2017). Aptitud física y habilidades cognitivas. *Revista Analuza de Medicina del Deporte*, 10(1), 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.04.004>
- Li, L., Men, W. W., Chang, Y. K., Fan, M. X., Ji, L. y Wei, G. X. (2014). Acute aerobic exercise increases cortical activity during working memory: A functional MRI study in female college students. *PloS One*, 9(6), e99222. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099222>
- Lipina, S. J. y Segretín, M. S. (2015). La construcción de abordajes integradores en el estudio del desarrollo de las funciones ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7(1), 1-4. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/52190>
- López de los Mozos, J. (2018). Condición física y rendimiento académico. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 349-360. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6532662>
- López Pastor, V. M., Pérez Brunicardi, D., Manrique Arribas, J. C. y Monjas Aguado, R. (2016). Los retos de la educación física en el siglo XXI. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 182-187. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.42552>
- Manonelles Marqueta, P., Franco Bonafonte, L., Naranjo Orellana, J., Brotons Cuixart, D., Calabuig Nogués, J., Calderón Soto, C., Teresa Galván, Carlos de, Valle Soto, M. del, Elías Ruiz, V., Galindo Canales, M. y Galilea, P. (2016). Pruebas de esfuerzo en medicina del deporte: Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Archivos de Medicina de Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 33(1), 5-83. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-180277>
- Márquez Rosa, S., Rodríguez Ordax, J. y De Abajo Olea, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 83, 12-24. <https://revista-apunts.com/sedentarismo-y-saludefectos-beneficiosos-de-la-actividad-fisica/>
- Martín-Martínez, I., Chirisa-Ríos, L. J., Reigal-Garrido, R. E., Hernández-Mendo, A., Juárez-Ruiz de Mier, R. y Guisado-Barrilao, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962-971. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.1.171601>
- Martínez-Gómez, D., Martínez de Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., Marcos, A. y Veiga, O. L. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista Española de Salud Pública*, 83, 427-439. <https://www.scielosp.org/article/resp/2009.v83n3/427-439/es/>
- Maureira Cid, F. (2018). Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: Revisión actualizada de estudios. *Revista Digital de Educación Física*, 9(53), 168-184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6482543>
- Medina-Cascales, J. A., Alarcón-López, F., Castillo-Díaz, A. y Cárdenas-Vélez, D. (2019). Efecto del ejercicio y la actividad física sobre las funciones ejecutivas en niños y en jóvenes: Una revisión sistemática. *SPORT TK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 43-53. <https://doi.org/10.6018/sportk.391741>

- Morenilla Burló, L. y Iglesias Soler, E. (2012). Relación entre hábitos de práctica deportiva y condición física en adolescentes de Galicia. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 107, 24-34. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/1\).107.02](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/1).107.02)
- Navarro-Aburto, B., Díaz-Bustos, E., Muñoz-Navarro, S. y Pérez-Jiménez, J. (2017). Condición física y su vinculación con el rendimiento académico en estudiantes de Chile. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 309-325. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1511902032016>
- O'Leary, K. C., Pontifex, M. B., Scudder, M. R., Brown, M. L. y Hillman, C. H. (2011). The effects of single bouts of aerobic exercise, exergaming, and videogame play on cognitive control. *Clinical Neurophysiology*, 122(8), 1518-1525. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.01.049>
- Organización Mundial de la Salud. (2018, 23 de febrero). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (s. f.). *10 datos sobre la actividad física*. https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/facts/es/
- Onambele-Pearson, G., Ventre, J. y Brown, J. A. (2018). Reducing sedentary behaviour among older people. En S. R. Nyman, A. Barker, T. Haines, K. Horton, C. Musselwhite, G. Peeters, C. R. Victor y J. K. Wolff (eds.), *The Palgrave handbook of ageing and physical activity promotion* (pp. 653-672). Springer.
- Oropeza Tena, R., Ávalos Latorre, M. L. y Ferreyra Murillo, D. A. (2017). Comparación entre rendimiento académico, autoeficacia y práctica deportiva en universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 278-299. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.27271>
- Palou, P., Vidal, J., Ponseti, X., Cantallops, J. y Borràs, P. A. (2012). Relaciones entre calidad de vida, actividad física, sedentarismo y fitness cardiorrespiratorio en niños. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 393-398. <https://archives.rpd-online.com/article/view/1145.html>
- Parra, L. (2015). Impacto de la actividad física en el desarrollo y evolución de las funciones cognitivas. *AcPI: Actualizaciones en Psicoterapia Integrativa*, 7, 86-94. <https://icpsi.cl/wp-content/uploads/2016/01/AcPI-20151.pdf#page=86>
- Pertusa, G., Sanz-Frías, D., Salinero, J. J., Pérez-González, B. y García-Pastor, T. (2018). Rendimiento académico y su relación con niveles de actividad física y de condición física en adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(1), 125-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280494>
- Pindus, D. M., Moore Davis, R. D., Hillman, C. H., Bandelow, S., Hogervorst, E., Biddle, S. J. H. y Sherar, L. B. (2015). The relationship of moderate-to-vigorous physical activity to cognitive processing in adolescents: Findings from the ALSPAC birth cohort. *Psychological Research*, 79(5), 715-728. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0612-2>
- Pino Muñoz, M. M. y Arán Filippetti, V. (2019). Concepciones de niños y niñas sobre la inteligencia: ¿Qué papel se otorga a las funciones ejecutivas y a la autorregulación? *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 269-286. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.281>
- Prieto-Benavides, D. H., Correa-Bautista, J. E. y Ramírez-Vélez, R. (2015). Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición*

- Hospitalaria*, 32(5), 2184-2192. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9576>
- Ramírez, W., Vinaccia, E. y Suárez, G. R. (2014). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización, y el rendimiento académico: Una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75. <https://doi.org/10.7440/res18.2004.06>
- Reloba, S., Chiroso, L. y Reigal, R. (2016). Relación entre actividad física, procesos cognitivos y rendimiento académico de escolares: Revisión de la literatura actual. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(4), 166-172. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.008>
- Reynaga-Estrada, P., Arévalo Vázquez, E. I., Verdesoto Gáneas, Á. M., Jiménez Ortega, I. M., Preciado Serrano, M. de L. y Morales Acosta, J. J. (2016). Beneficios psicológicos de la actividad física en el trabajo de un centro educativo. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 203-206. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5529626>
- Richards, M. (2015). Mente, cuerpo y espíritu: La actividad física como herramienta para el logro del autocontrol. De simplemente moverse a moverse con pensamiento. En *II Jornadas de autorregulación: Parar, pensar y actuar* (pp. 56-63). Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Roldán González, E. y Paz Ortega, A. (2013). Relación de sobrepeso y obesidad con nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento escolar en población infantil (8 a 12 años) de Popayán. *Movimiento Científico*, 7(1), 71-84. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.07107>
- Romero López, M., Benavides Nieto, A., Fernández Cabezas, M. y Pichardo Martínez, M. C. (2017). Intervención en funciones ejecutivas en educación infantil. *Infad: Revista de Psicología*, 3(1), 253-261. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.994>
- Ruiz-Ariza, A., Ruiz, J. R., de la Torre-Cruz, M., Latorre-Román, P. y Martínez-López, E. J. (2016). Influencia del nivel de atracción hacia la actividad física en el rendimiento académico de los adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.005>
- Sallis, J. F., Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Frank, L. D., Pratt, M. ... y Owen, N. (2016). Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: A cross-sectional study. *The Lancet*, 387(10034), 2207-2217. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01284-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01284-2)
- Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J. y Andreo Bernal, M. del M. (2014). Influencia de la práctica de la actividad física extraescolar en el rendimiento académico de jóvenes escolares. *Revista Digital de Educación Física*, 35, 28-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5391125>
- Secchi, J. D., García, G. C. y Arcuri, C. R. (2016). ¿Evaluar la condición física en la escuela? Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques*, 28(1), 67-92. <https://biblat.unam.mx/es/revista/enfoques-la-plata/articulo/evaluar-la-condicion-fisica-en-la-escuela-conceptos-y-discusiones-planteadas-en-el-ambito-de-la-educacion-fisica-y-la-ciencia>
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara Sánchez, A. y Zagalaz Sánchez, M. L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 17-22. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i25.34468>

- Toscano, W. N. y Rodríguez de la Vega, L. (2008). Actividad física y calidad de vida. *Hologramática*, 9(1), 3-17.
- Valdes, P. y Yanci Irigoyen, J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 64-69. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36862>
- Villena Serrano, M., Castro López, R., Moreno Pulido, R. y Cachon Zagalaz, J. (2015). Estudio comparativo del rendimiento académico y la actividad física en dos institutos de enseñanza secundaria de Andalucía (España). *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 4(2), 11-18. <https://doi.org/10.6018/242891>
- World Health Organization. (1996). *The Heidelberg guidelines for promoting physical activity among older persons*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/108545>
- Yáñez Sepúlveda, R., Barraza Gómez, F. y Mahecha Matsudo, S. (2016). Actividad física, rendimiento académico y autoconcepto físico en adolescentes de Quintero, Chile. *Educación Física y Ciencia*, 18(2), 1-10. <https://repositorio.uvm.cl/handle/20.500.12536/104>
- Zafra Olmedilla, A. (2013). *Tipos de investigación en el ámbito de la actividad física y la salud*. Ediciones Díaz de Santos.