

Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes: una revisión sistemática

Relationship between physical activity, academic performance and executive functions in adolescents: a systematic review

Relação entre atividade física, Rendimento acadêmico e funções executivas em adolescentes: uma revisão sistemática

Katalina Andrades-Suárez¹, César Faúndez-Casanova², Javier Carreño-Cariceo³,
Matías López-Tapia⁴, Felipe Sobarzo-Espinoza⁵, Claudio Valderrama-Ponce⁶,
Natalia Villar-Cavieres⁷, Franklin Castillo-Retamal⁸ & Greice Westphal⁹

Andrades-Suárez, K., Faúndez-Casanova, C., Carreño-Cariceo, J., López-Tapia, M., Sobarzo-Espinoza, F., & Valderrama-Ponce, C., Villar-Cavieres, N., Castillo-Retamal, F., & Westphal, G. (2022). Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes: una revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 23(2), julio-diciembre, 1-17. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.10>

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la producción científica actual sobre el nivel de actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas, con el fin de relacionar los beneficios del ejercicio con los procesos cognitivos de escolares. Metodología: Para la revisión y selección de artículos, se siguió la metodología de revisión sistemática basada en las declaraciones internacionales PRISMA. Las principales bases de datos utilizadas son; Dimensions, LILAC, PubMed, Scielo, Scopus y Dialnet. Búsqueda de artículos de intervención y de revisión publicados entre 2013 y 2020, con un rango etario de 10 a 18 años y escritos en idioma español. Los resultados indican que los estudios centran sus objetivos en analizar y comparar las relaciones entre las variables AF, RE y FE. Se concluye que existe una influencia positiva de la actividad física sobre las variables de rendimiento académico y funciones ejecutivas, lo que se traduce principalmente en una mejora en matemáticas y/o lectura, en la memoria y la atención.

Palabras clave: Actividad física; Rendimiento escolar; Funciones ejecutivas; Condición física; Educación Física.

¹ Licenciada en Educación. Escuela de Educación Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0002-6464-0440> | andrade@alu.ucm.cl

² Magíster en Ciencias de la Actividad Física. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0003-4501-4169> | cfaundez@ucm.cl

³ Licenciado en Educación. Escuela de Educación Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0003-0124-3824> | carreño@alu.ucm.cl

⁴ Licenciado en Educación. Escuela de Educación Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0003-0797-2219> | mlopez@alu.ucm.cl

⁵ Licenciado en Educación. Escuela de Educación Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0001-8676-8827> | fsobarzo@alu.ucm.cl

⁶ Licenciado en educación. Escuela de Educación Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0002-4215-9293> | cpino@alu.ucm.cl

⁷ Magíster en Psicomotricidad y Gerontología de la Vejez. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0002-2308-1689> | nvillar@ucm.cl

⁸ Doctor en Educación Física, Académico de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0001-9118-4340> | fcastillo@ucm.cl

⁹ Doctora en Educación Física. Universidade Estadual de Maringá, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9107-0108> | greicewes@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the current scientific production on the level of physical activity, academic performance, and executive functions, in order to relate the benefits of exercise to the cognitive processes of schoolchildren. Methodology: For the review and selection of articles, we followed the systematic review methodology based on the PRISMA international declarations. The main databases used are: Dimensions, LILAC, PubMed, Scielo, Scopus, and Dialnet. The search focused on intervention and review articles published between 2013 and 2020, with an age range of 10 to 18 years old and written in Spanish. The results indicate that the studies focus their objectives on analyzing and comparing the relationships between the FA, AP, and EF variables. It is concluded that there is a positive influence of physical activity on the variables of academic performance and executive functions, which mainly translates into an improvement in mathematics and/or reading, as well as in memory and attention.

Key words: Physical activity; Academic performance; Executive functions; Physical condition; Physical education.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a produção científica atual sobre o nível de atividade física, rendimento acadêmico e funções executivas, a fim de relacionar os benefícios do exercício físico com os processos cognitivos de escolares. Metodologia: para a revisão e seleção dos artigos, seguiu-se a metodologia de revisão sistemática baseada nas declarações internacionais PRISMA. As principais bases de dados utilizadas são: Dimensões, LILAC, PubMed, Scielo, Scopus e Dialnet. Pesquisa de artigos de intervenção e revisão publicados entre 2013 e 2020, com faixa etária de 10 a 18 anos e escritos em espanhol. Os resultados indicam que os estudos focam seus objetivos em analisar e comparar as relações entre as variáveis AF, RE e FE. Conclui-se que existe uma influência positiva da atividade física nas variáveis de desempenho acadêmico e funções executivas, o que se traduz principalmente em melhora em matemática e/ou leitura, em memória e atenção.

Palavras chave: Atividade física; Rendimento acadêmico; Funções executivas; Condição física; Educação Física.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, autores como Maureira et al. (2014), Yáñez et al. (2016) y Escámez et al. (2018), han llevado a cabo numerosas investigaciones en escolares de diversas edades, las cuales reconocen al rendimiento escolar y las funciones ejecutivas como variables influenciadas por el nivel de actividad física de los estudiantes.

Definir actividad física (AF) requiere ahondar en una gran cantidad de conceptos y visiones que se tienen al respecto. La Organización Mundial de la Salud ([OMS], 2020) determina que la actividad física es “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía”. Por otro lado, según González (2004, p. 74) “la actividad física es la manifestación pragmática de una necesidad básica del ser humano como es el movimiento.

Consiste en interaccionar con nuestro entorno utilizando el movimiento corporal”

A su vez, el rendimiento académico (RA) se define como el nivel de conocimientos y habilidades que un estudiante demuestra a través de un sistema de evaluación (Chilca, 2017). Habitualmente, las investigaciones recurren a las calificaciones obtenidas en las asignaturas instrumentales de Lenguaje y Matemática (Adelantado-Renau & Moliner-Urdiales, 2015). Asimismo, León (2008), Muela et al. (2010) y González & Portolés (2014), señalan que el RE es entendido como la capacidad de producción del individuo a partir de sus acciones y características.

Por otro lado, las funciones ejecutivas (FE) se establecen como un constructo empleado para aglutinar una serie de capacidades cognitivas de alto nivel implicadas en el control del pensamiento y la conducta (Zelazo & Carlson, 2012; Restrepo et al., 2019). En suma, se definen como un sistema multimodal que permite realizar procesos superiores que incluyen la anticipación de metas, programación de planes, inicio de actividades, acciones mentales, autorregulación y organización del tiempo para resolver un problema. Estos procesos se relacionan y son necesarios para la organización y dirección de actividades cognitivas y conductuales (Betancur et al., 2016; Portellano & García, 2014).

En relación con las variables descritas anteriormente, estudios como el de Agut et al. (2013) y Pinto-Escalona & Martínez-de-Quel (2019), señalan y evidencian los efectos positivos de realizar AF durante la etapa escolar. Esto muestra la importante influencia que tiene no sólo para la mejora cardiorrespiratoria o muscular, sino más profundamente en el desarrollo y en la plasticidad neuronal, que influirá en diversas funciones cognitivas y, por ende, en los resultados académicos de los estudiantes (Clavijo, 2017).

Al analizar la injerencia de la AF en el RA, González & Portolés (2014) indica que los adolescentes que practican alguna o un deporte, obtienen medias académicas significativamente mayores, afirmando la existencia de un mayor RA. Igualmente, un revelador estudio realizado por Maureira et al. (2014), indica la importancia de la AF en la etapa escolar. Esta investigación con estudiantes de educación media mostró resultados que señalan que aquellos que realizan AF de intensidad moderada tienen un mejor rendimiento escolar en comparación con sus compañeros sedentarios.

Por otro lado, las FE también se benefician con la práctica de la AF, sobre todo por medio de juegos colectivos, pues además del impacto fisiológico del propio ejercicio, requieren una implicancia cognitiva mayor, existiendo un aumento en la activación por parte del cerebro cuando los juegos y ejercicios físicos contienen numerosas situaciones a resolver (Martín-Martínez et al., 2015).

Estudiar y analizar cómo la AF repercute en el RA y las FE de los estudiantes en etapa escolar, puede proporcionar conocimientos de gran aplicabilidad práctica, en otras palabras, la sugerencia es innovar en los programas educativos. A partir de esto, el objetivo de esta revisión es analizar la producción científica actual sobre el nivel de actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas, con el fin de relacionar los beneficios del ejercicio con los procesos cognitivos de escolares.

MÉTODOS

Para la revisión y selección de artículos, se siguió la metodología de revisión sistemática basada en las declaraciones internacionales PRISMA (Moher et al., 2016), la cual se desarrolló en dos fases. La primera tuvo por objetivo identificar los estudios a incluir y la segunda, elaborar una matriz con el propósito de extraer la información de los estudios para su posterior análisis.

La búsqueda se llevó a cabo en las siguientes bases de datos: Dimensions, LILAC, PubMed, Scielo, Scopus y Dialnet. Las palabras clave empleadas para realizar la revisión fueron: ("Educación Física") OR ("Condición física") OR ("Ejercicio físico") AND ("Rendimiento académico") OR ("Rendimiento escolar") AND ("Funciones ejecutivas") OR ("Cognición").

La selección del análisis de producción científica estuvo basada en los siguientes criterios de inclusión: a) artículos de intervención de corte

transversal; b) artículos de revisión bibliográfica y/o sistemática. Dichos estudios debían estar enfocados en analizar la influencia de la actividad física o ejercicio físico sobre las variables de rendimiento académico y/o funciones ejecutivas de entre 10 y 18 años de edad, además de estar escritos en español.

Por otro lado, como criterios de exclusión se establecieron: a) estudios científicos publicados en forma de resumen y/o comunicaciones cortas; b) artículos redactados en idioma distinto al español; c) publicaciones anteriores al 2013; d) poblaciones con problemas físicos o cognitivos asociados a una discapacidad. Otros criterios de exclusión fueron limitaciones serias en lo que a diseño se refiere (muestreo, características de la población, etc.).

RESULTADOS

La estrategia de búsqueda permitió encontrar un total de 23 publicaciones bajo los criterios de inclusión establecidos. Se hallaron 15 artículos de intervención y ocho artículos de revisión bibliográfica y/o sistemática. En estos estudios se observó una amplia gama de instrumentos de medición tanto en las variables físicas como las relativas a cognición. Tanto los estudios de intervención como los de revisión bibliográfica y/o sistemática, centran sus objetivos en analizar y comparar las relaciones entre las variables AF, RA y FE, por ello que existen diversas similitudes en sus principales resultados y conclusiones.

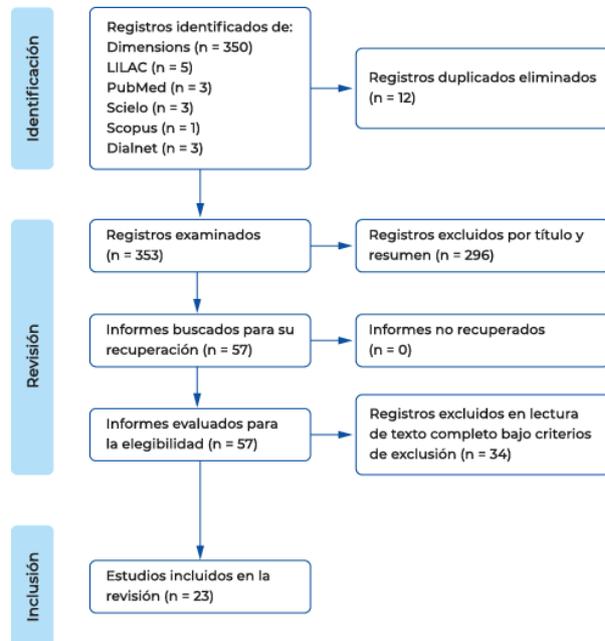
El análisis de la influencia de la AF sobre el RA es el más frecuente dentro de todos los artículos investigados, seguido por el estudio de los efectos de la AF en diferentes funciones ejecutivas y cognitivas. Las investigaciones encontradas respaldan los beneficios de la AF sobre el RA y ciertas FE en niños(as) y adolescentes.

En la Figura 1 se muestra el número total de artículos científicos obtenidos, así como el

número de publicaciones incluidas en la revisión según los criterios utilizados.

Figura 1

Diagrama del proceso de flujo de información a través de las diferentes fases de la revisión sistemática.



Fuente: adaptado a la declaración PRISMA 2015 (Moher et al., 2016).

Artículos de intervención

En cuanto a las mediciones físicas en estudios de intervención, destacan la composición corporal a través de antropometría (peso, talla, Índice de masa corporal [IMC] y Perímetro de cintura [PC]), encuestas o cuestionarios referidos al nivel de actividad física (IPAQ, PAQ-A, Assessment of physical activity level questionnaire, cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes y adaptación de la encuesta nacional de hábitos de AF y deporte en la población chilena) y test o ejercicios físicos específicos (consumo de oxígeno test de 1000 metros, test de salto horizontal, test de ida y vuelta 20 m, batería ALPHA-FITNESS, batería de test EUROFIT, Test de Course Navette; consumo de VO₂ máx, dinamometría manual, batería ALPHA-Fitness, sesiones de HITT, monitoreado por pulsómetro, apoyo con monitoreo SEEGO).

En lo referido a las mediciones cognitivas, la variable de RA se evalúa en su mayoría mediante la valoración de los promedios o calificaciones (semestrales o anuales) en asignaturas específicas de los escolares (Lenguaje, Matemáticas, Historia y Ciencias). Por otra parte, las funciones ejecutivas son medidas principalmente a través de test, baterías o cuestionarios (test de claves, test de búsqueda de símbolos de la escala de inteligencia de Wechsler

(WISC-IV), pruebas de interferencia, batería evaluación neuropsicológica de FE en niños (ENFEN), cuestionario de horas de sueño, Tests Dígitos (D) y Letras y Números (LN) para memoria de trabajo; Trail Making Test; Test Stroop, Test d2 para evaluar la atención selectiva, así como la concentración (Seisdedos, 2012), Test TEIQueSF (Petrides, 2009), para la inteligencia emocional) (Tabla 1).

Tabla 1

Artículos de intervención.

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	División de la muestra	Nº	Edad (años)	Principales conclusiones
Agut	2013	Analizar la relación existente entre la actividad física y el rendimiento académico.	Nivel de actividad física (IPAQ) y rendimiento académico (calificaciones obtenidas en todas las materias escolares).	Por género y según el nivel de actividad física y rendimiento académico.	130 (69 varones y 61 damas)	10-12 años	Los resultados ponen en manifiesto una relación positiva entre la práctica diaria de actividad física y el rendimiento académico. Los alumnos que alcanzan 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa presentan un mayor rendimiento académico respecto a aquellos que no alcanzan esos valores.
Maureira	2014	Relacionar el rendimiento académico con las horas de práctica de actividad física en estudiantes de dos colegios de Santiago de Chile.	Datos sociodemográficos (encuesta sociodemográfica), nivel de actividad física (encuesta de actividad física - AF dentro y fuera del establecimiento) y rendimiento académico (planilla de calificaciones anuales 2012 L-M-C-H).	Por género, edad, colegio y curso. Según niveles de actividad física y rendimiento académico.	309 (169 mujeres y 140 varones).	14 a 18 años.	La práctica de actividad física constante mejora los rendimientos académicos matemáticos. Esta relación es posible gracias a las funciones ejecutivas cerebrales, fundamentales en el proceso de aprendizaje y ejecución motriz y que posee algunos elementos en común con la solución de problemas abstractos de la matemática.

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	División de la muestra	Nº	Edad (años)	Principales conclusiones
Gallego	2015	Analizar el efecto de la actividad física en el funcionamiento cognitivo de una muestra preadolescente.	Antropometría (composición corporal), actividad física (consumo de oxígeno test de 1000 metros - test de salto horizontal), rendimiento académico (análisis del tiempo dedicado al estudio y al descanso) y funciones cognitivas (test de claves- test de búsqueda de símbolos de la escala de inteligencia de Wechsler (WISC-IV), pruebas interferencia, batería evaluación neuropsicológica de F. ejecutivas en niños (ENFEN).	Por género, edad, colegio y curso. Según niveles de actividad física y rendimiento académico.	62 (32 niños y 30 niñas)	10-12 años.	Se considera que la asociación entre la práctica física y el funcionamiento cognitivo puede tener una mejor interpretación cuando se evalúa el rendimiento físico de las muestras estudiadas. Diversos aspectos de la condición física, como el rendimiento cardiovascular, son variables capaces de predecir diversos parámetros del funcionamiento cognitivo en niños y adolescentes.
Adelantado-Renau	2015	Analizar la relación entre el nivel diario de actividad física y el rendimiento académico en un grupo de alumnas de 2º curso de Educación Secundaria Obligatoria.	Antropometría (peso, altura, IMC), rendimiento académico (calificaciones finales de 1º año cursado anterior, castellano, inglés y matemáticas), funciones cognitivas (cuestionario de horas de sueño, tiempo dedicado a hora de estudio y estudio alcanzado por padres), actividad física (test de ida y vuelta 20 mts., batería ALPHA-FITNESS y PAQ-A).	Por género, edad, colegio y curso. Según niveles de actividad física y rendimiento académico.	15 mujeres	13,4+0,5 años	La práctica regular de actividad física mejora la salud de las niñas adolescentes sin afectar de forma negativa a su rendimiento académico. Tanto las familias como las instituciones educativas deberían tener en cuenta estas evidencias a la hora de tomar decisiones orientadas a la promoción de la salud y la mejora del rendimiento académico durante la infancia y la adolescencia.
Oliva	2015	Analizar el rendimiento académico en alumnos de 8º básico de 6 colegios del sector oriente de la ciudad de Santiago respecto al tiempo destinado a la práctica de actividad física semanal extra programática	Rendimiento escolar (promedio general del primer semestre del año 2015) y horas de práctica de ejercicio físico semanal (encuesta elaborada por los autores).	Por colegios, género, nivel de actividad física y rendimiento académico.	154	14 años	Los alumnos que realizan 3, 4, 6 y 7 horas de actividad física extra tienen un promedio de notas de 5,8 valores sobre la media de la muestra la cual es de 5,7. Los alumnos que realizan 8 o más horas extras presentan el mayor promedio de notas con un 6,0. Los peores promedios de notas los tienen los alumnos que realizan 1 y 5 horas de actividad física extra semanal, con un promedio de 5,4 valores bajo la media de la muestra.

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	División de la muestra	Nº	Edad (años)	Principales conclusiones
Martín-Martínez	2015	Analizar los efectos de un programa de actividad física, sobre diversas variables cognitivas vinculadas al constructo funciones ejecutivas.	Condición física (batería de test EUROFIT, Test de Course Navette; consumo de Vo2 Max) y funciones ejecutivas (Tests Dígitos (D) y Letras y Números (LN) para memoria de trabajo; Trail Making Test; Test Stroop).	Por género y nivel de actividad física.	54 (14 hombres y 40 mujeres)	15-16 años.	El programa de actividad física aplicado ha tenido un efecto positivo sobre el Índice de Memoria de Trabajo de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (WISC-IV) y el tiempo en realizar las pruebas Trail Making Test B. Importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes.
Yáñez	2016	Comparar el rendimiento académico y autoconcepto físico en adolescentes escolares de acuerdo al nivel de actividad física.	Actividad física (IPAQ), autoconcepto (Test de autovaloración del concepto físico) y rendimiento académico (NEM y promedio de calificaciones obtenidas en las asignaturas lenguaje y matemáticas).	Por género, según niveles de actividad física, rendimiento académico y autoconcepto físico.	124 (67 mujeres y 57 hombres)	18 años.	Escolares adolescentes físicamente activos presentaron mejor autoconcepto físico y rendimiento académico que los sujetos con un nivel de actividad física bajo. Este estudio aporta evidencias relevantes para fundamentar el aumento de las horas de clase de Educación Física.
Ruiz-Ariza	2017	Conceptualizar la relación entre actividad física y cognición, así como asociar diferentes cualidades físicas con un mejor o peor rendimiento escolar.	Actividad física (dinamometría manual y batería ALPHA-Fitness) y rendimiento académico (calificaciones académicas en matemáticas y lengua).	Por edad, nivel de actividad física y rendimiento académico.	1.164	12-18 años.	La capacidad aeróbica, la habilidad motora y la coordinación pueden tener una potencial influencia sobre la cognición de los adolescentes. Fomentar el aumento de la condición física aeróbica y motora durante la adolescencia, desde el ámbito educativo, político y familiar.
Martínez	2017	Demostrar la relación existente entre variables internas de personalidad y variables distales como la práctica de actividad física o el rendimiento académico, dentro del contexto escolar.	Rendimiento académico (calificaciones escolares de Lengua castellana, inglés, Ciencias sociales y Matemáticas) y autoconcepto (cuestionario de autoconcepto (AF-5; García y Musitu, 2014); escala de prosocialidad en adolescentes y adultos).	Según género, nivel académico y actividad física.	115 (54 varones y 61 damas)	12-16 años.	La práctica de actividad física es una herramienta muy útil a través de la cual los adolescentes pueden trabajar y/o mejorar tanto la percepción que tienen sobre ellos mismos como su prosocialidad. Como consecuencia, disminuyen sus dificultades para relacionarse con los demás y, por tanto, están más integrados dentro del grupo clase, lo que les facilita mejorar sus resultados académicos.
Clavijo	2017	Determinar la relación entre actividad física y el rendimiento escolar en adolescentes de primero a cuarto año de nivel medio de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Talca.	Nivel de actividad física (cuestionario (PAQ-A) y rendimiento escolar (informe final del RA obtenido en el primer semestre del año 2017).	Por género y según nivel de actividad física y rendimiento académico.	248 (136 hombres y 112 mujeres)	14 y 18 años.	Haciendo referencia a la hipótesis planteada, se comprobó que esta se contraponen, de cierta manera, a las variables en cuestión (AF y RA). Por lo tanto, los resultados que reafirman la hipótesis y se contraponen de cierta manera, dependen de la correlación que exista entre el RA y la AF.

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	División de la muestra	Nº	Edad (años)	Principales conclusiones
Navarro-Aburto	2017	Identificar el aporte de los factores de la condición física planteados por Simce, que se relacionan con un mejor rendimiento académico del estudiantado chileno.	Nivel de actividad física (resultados simce de Educación Física 2011) y rendimiento académico (puntaje promedio en Simce de Matemáticas).	Por género, niveles de condición física y rendimiento académico.	18.363 (9.390 hombres 8.973 mujeres).	13 a 14 años.	Aprender a través del movimiento resolviendo determinadas tareas es la base de los procesos cognitivos. Los alumnos y las alumnas chilenos muestran asociaciones significativas en las variables de la condición física manifestadas en el Simce de educación física, en relación con el rendimiento académico del Simce educación matemáticas
Pertusa	2018	Determinar si existe una relación entre los hábitos de actividad física y el nivel de condición física sobre el rendimiento académico en alumnos de segundo ciclo de educación secundaria de Leganés.	Antropometría (IMC), actividad física (cuestionario Assessment of physical activity level questionnaire (APALQ), BATERIA DE test FIRNESSGRAM y Test de campo de Leger o Course Navette), rendimiento académico (cuestionario, mediante el número de asignaturas suspensas).	Por género, edad, colegio y curso. Según niveles de actividad física y rendimiento académico.	1348	14-18 años.	Existe una correlación entre los números de asignaturas suspensas y la capacidad cardiorrespiratoria. Sin embargo, no se encuentra correlación entre el rendimiento académico de los sujetos de la muestra y su nivel de actividad física en general. Esto debido a la débil información sobre RM producto de la ley de protección de datos.
Ruiz-Ariza	2018	Comprobar el efecto agudo de un estudio piloto basado en HIIT realizado en parejas o pequeños grupos sobre aspectos sociales y cognitivo-emocionales en jóvenes.	Antropometría (IMC, peso y talla), actividad física (sesiones de HIIT, monitoreado por pulsometro, apoyo con monitoreo SEEGO) y funciones cognitivas (test d2 para evaluar la atención selectiva, así como la concentración (Seisdedos, 2012), test TEIQueSF (Petrides, 2009), para la inteligencia emocional).	Por género, edad, colegio y curso. Según niveles de actividad física y rendimiento académico.	27	14- 15 años.	Se concluye que el esfuerzo físico cooperativo de alta intensidad puede tener efectos positivos más allá de los aspectos físicos ampliamente contrastados en la literatura científica. Se sugiere aprovechar la alta intensidad (>80% FC máxima), así como, el uso de situaciones de resolución de problemas o retos cooperativos, para fomentar aspectos sociales y cognitivo-emocionales en jóvenes
Pinto-Escalona	2019	Conocer el efecto de una intervención interdisciplinar entre educación física y una asignatura de aula.	Rendimiento académico (prueba de evaluación objetiva con los contenidos de la unidad didáctica) y actividad física (cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes).	Según nivel de actividad física y rendimiento académico.	116	12-16 años.	Se demuestra que el aumento en la práctica de ejercicio físico mejora las notas en diversas áreas curriculares. Se comprueba que la AF aumenta la formación de nuevas neuronas y estimula factores neurotróficos aumentando el flujo sanguíneo y los niveles de oxígeno en el cerebro que influyen en la plasticidad cerebral

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	División de la muestra	Nº	Edad (años)	Principales conclusiones
Maureira	2019	Indagar en la incidencia de la práctica de ejercicio físico, composición corporal, estilos de aprendizaje, motivación y hábitos de estudio sobre el rendimiento académico de estudiantes de Santiago de Chile.	Estilos de aprendizaje (Cuestionario de Honey-Alonso, inventario de motivos actitudes y estrategias para el aprendizaje), antropometría (IMC, peso, talla), actividad física (adaptación de la encuesta nacional de hábitos de actividad física y deporte en la población chilena) y rendimiento académico (notas finales del primer semestre 2018).	Por cursos y estrategias y estilos de aprendizaje. Según nivel de práctica de actividad física, composición corporal y rendimiento académico.	713 estudiantes varones	12 a 17 años.	Existe una incidencia muy baja de la antropometría, la práctica de ejercicio físico, algunos estilos de aprendizaje, de las metas, condiciones de estudio e implicancias del estudio sobre el rendimiento académico de los estudiantes de la muestra. Se necesitan futuras investigaciones que abarquen diversas escuelas, regiones, niveles socioeconómicos, sexo de la muestra, etc.

Artículos de revisión bibliográfica y/o sistemática

Entre todos los estudios analizados, en la mayoría de ellos se especifica una correlación en los objetivos de cada artículo examinado. Estos artículos de revisión tienen como propósito sustentar la influencia de la AF y/o ejercicio físico sobre el RA y las funciones ejecutivas.

Respecto a la medición de la AF se destacan los siguientes instrumentos: Cuestionario de encuesta de comportamiento de riesgo juvenil, Fitnessgram, Physical Fitness Test, aplicación de programas de ejercicio de trabajo aeróbico en intensidades y diferentes periodos de duración, evaluaciones físicas de tipo físico aeróbicas-tipo sedentario, cuestionarios y encuestas sobre AF y aptitud física, cuestionario PAQ-A y cuestionario AF en tiempos de ocio. Cabe señalar que no todos los artículos de revisión especifican los instrumentos utilizados para medir esta variable.

En cuanto a las variables cognitivas, destacan los siguientes instrumentos de medición: GradePoint Average (GPA) o puntuaciones medias obtenidas durante el curso académico, test de inteligencia general y factorial en población adolescente, Terra Nova standard test, test de clasificación de cartas de Wisconsin, test de trazo A y B, test de Stroop, evaluación neuropsicológica de funciones ejecutivas en niños, control de escala de atención, Test de atención selectiva, Calificaciones y promedio de lenguaje y matemáticas y pruebas estandarizadas lenguaje y matemáticas. En ciertos artículos de revisión tampoco se detalla los instrumentos empleados para medir esta variable (Tabla 2).

Tabla 2

Artículos de revisión bibliográfica y/o sistemática.

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	Nº de artículos	Principales conclusiones
Riquelme	2013	Esta revisión tiene por propósito dar una mirada simple de los principales mecanismos involucrados en el aumento del rendimiento de las funciones ejecutivas como respuesta a ejercicio agudo y crónico considerando los aspectos metabólicos y hormonales impulsados por la actividad física desarrollada en forma regular.	Actividad física: Instrumento no especificado. Funciones ejecutivas: Instrumento no especificado.	-	La adaptación crónica está fundamentada en el aumento de las estructuras cerebrales por la plasticidad cerebral (plasticidad neuronal, aumento de la vascularización y neurogénesis). Las evidencias apuntan a que todas estas adaptaciones producen una mejor respuesta cognitiva en diversas pruebas sobre las funciones ejecutivas (memoria, atención, resolución de problemas, etc.). Las futuras investigaciones apuntan a determinar qué tipo de ejercicio físico es el que produce las mejores adaptaciones a nivel cerebral para aumentar el potencial cognitivo y en esta tarea la educación física cumple un rol esencial.
Conde	2015	La relación existente entre actividad física y rendimiento cognitivo o académico es un fenómeno recientemente estudiado y cuyo origen es motivo de discusión. Esta revisión sistemática trata de realizar una síntesis de los estudios científicos publicados en los últimos años que evalúan la relación entre actividad física, condición física (incluyendo educación física) con el rendimiento cognitivo y/o académico en adolescentes y universitarios.	Actividad física: Youth Risk Behaviour Survey Questionnaire o Cuestionario de encuesta de comportamiento de riesgo juvenil. Condición Física: Fitnessgram y Physical Fitness Test. Rendimiento cognitivo y/o académico: GradePoint Average (GPA) o puntuaciones medias obtenidas durante el curso académico, Test de Inteligencia General y Factorial en población adolescente) y Terra Nova standard test).	176 artículos analizados	Los resultados obtenidos indican que los niveles de actividad física, condición física, así como la educación física pueden estar asociados positivamente con el rendimiento académico y/o cognitivo; sin embargo, más estudios son requeridos para contrastar dicha asociación, así como para explicar las causas de la misma.
Bernal	2015	Dejar constancia de los múltiples beneficios que aporta la Educación Física en el desarrollo de los niños en edad escolar, en relación a las características físicas, saludables, de bienestar y psicológicas.	Educación Física: Instrumento no especificado. Desarrollo psicológico y motor: Instrumento no especificado.	-	En la etapa de educación primaria los beneficios cognitivos derivados de esta práctica tienen mayor énfasis, debido a la gran plasticidad del cerebro y a que coincide con el momento en que se están conformando las diferentes conexiones neuronales y estructuras cognitivas. Efectos positivos en el rendimiento académico, especialmente en matemáticas y lectura. Además de mejorar el comportamiento, autoestima, etc. Cuestionamiento sobre ampliar las horas lectivas de Educación Física y ser críticos con los criterios que se siguen a la hora de modificar las leyes educativas.
Maureira	2016	Revisión de las investigaciones sobre los efectos del ejercicio físico sobre las funciones ejecutivas entre los años 2010 y 2016.	Ejercicio físico: Aplicación de programas de ejercicio de trabajo aeróbico en intensidades y diferentes periodos de duración. Funciones ejecutivas: Test de clasificación de cartas de Wisconsin; Test de trazo A y B; test de Stroop.	621 artículos analizados.	Los estudios realizados sobre el efecto del ejercicio físico sobre las funciones ejecutivas publicados entre los años 2010 y 2016 muestran preferentemente resultados positivos, mediante efectos que incrementan la planificación, la flexibilidad cognitiva o el control inhibitorio sobre todo del ejercicio aeróbico.

Primer autor	Año	Objetivo principal	Medidas	Nº de artículos	Principales conclusiones
Cáscales	2017	Establecer una sólida base de conocimientos al recopilar información relevante de una amplia cantidad de investigaciones tanto experimentales como no experimentales, donde se relaciona la práctica de actividad física y/o deportiva con los efectos de esta en las funciones ejecutivas, en poblaciones sanas en etapas infantiles, adolescentes y jóvenes. Además, se analizará la incidencia en escolares de la práctica de actividad física aeróbica, con y sin implicación cognitiva, derivada de tareas propias del baloncesto, sobre las funciones ejecutivas, la carga mental percibida, la emocionalidad y la afectividad.	Actividad física y/o deportiva: Evaluaciones físicas de tipo físico aeróbicas- tipo sedentario. Funciones ejecutivas: Evaluación Neuropsicológica de funciones ejecutivas en niños.	53 artículos analizados	El efecto agudo producido por tareas con demandas físicas y coordinativas específicas de baloncesto, no incide en los componentes ejecutivos, ni de valencia emocional, sin embargo, para la activación emocional sí que muestra incidencia. Además, la manipulación de la carga mental en tareas con demandas físicas y coordinativas específicas de baloncesto tampoco tiene efecto sobre los componentes ejecutivos, ni para la activación emocional, pero si para la valencia emocional.
Maureira	2017	Dar cuenta de los efectos crónicos del ejercicio físico en la atención.	Ejercicio físico: Instrumento no especificado. Atención: Control de escala de atención; Test de atención selectiva; Test Stroop.	28 artículos analizados	Las investigaciones encontradas en la revisión de la literatura muestran, en general, efectos positivos del ejercicio físico, ya sea en forma crónica como en una sola sesión, sobre diversos tipos de atención, destacándose los trabajos en atención selectiva y dividida. En relación al tipo de actividad física, el entrenamiento aeróbico es el preferente a la hora de mostrar efectos positivos sobre la atención. Muchos autores de las investigaciones analizadas recomiendan la práctica de ejercicio físico como una herramienta para estimular la atención, lo que puede repercutir en una mejora del aprendizaje a nivel escolar y por ende en un aumento del rendimiento académico.
Maureira	2018	Dar cuenta de los resultados de investigaciones recientes que relacionen la práctica de ejercicio físico y cualidades físicas con el rendimiento académico.	Ejercicio físico: Cuestionarios y encuestas sobre actividad física y aptitud física; IMC; Acelerómetro. Rendimiento académico: Calificaciones y promedio de lenguaje y matemáticas; pruebas estandarizadas lenguaje y matemáticas.	34 artículos analizados	Del total, 29 estudios muestran relación entre las variables, entregando importantes antecedentes sobre la importancia de la práctica de actividad física para mejorar los niveles de comprensión y fluidez lectora, resolución de problemas aritméticos y algebraicos, y mejora del rendimiento académico general. También los estudios dan cuenta que esta situación ocurre desde niveles preescolares hasta la educación universitaria. La mayor parte de las investigaciones relaciona la capacidad cardiorrespiratoria o la práctica de actividad física aeróbica con mejores resultados en pruebas de lenguaje y matemáticas.
Cáscales	2019	Avanzar en el conocimiento sobre la incidencia de la actividad física sobre las funciones ejecutivas, focalizada en poblaciones sanas infantiles, adolescentes y jóvenes.	Actividad física: Instrumento no especificado. Funciones ejecutivas: Instrumento no especificado.	44 artículos analizados	Esta revisión sistemática proporciona evidencia limitada para una asociación positiva entre la AF y la función cognitiva en jóvenes sanos. El mayor problema es que el principal enfoque que se le ha dado a los beneficios mentales del ejercicio físico se centra en determinar la dosis adecuada según variables cuantitativas, sin que esto haya ayudado a esclarecer si la práctica de ejercicio físico tiene realmente beneficios cognitivos, ni a determinar, en los casos donde se ha constatado mejora, de cuáles son las verdaderas claves a tener en cuenta.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo del estudio es la influencia de la AF y condición física sobre la memoria motriz y bienestar cognitivo, lo que se traduce en una mejora considerable del RA mayoritariamente en la asignatura de matemáticas. En la mayoría de los estudios analizados existe una relación directamente proporcional entre el tiempo de AF realizada con un mejor promedio de calificaciones, es decir, a mayor duración del ejercicio, mayor RA por parte de los estudiantes. También se encontró una incidencia significativa en la ejecución de AF de resistencia, la cual aumenta la capacidad aeróbica influyendo en la oxigenación cerebral del estudiante.

En cuanto a la analogía con otros estudios, los resultados obtenidos por Vidoni et al. (2015) se asemejan a los hallados en esta investigación respecto de los efectos positivos del ejercicio físico, ya sea en forma crónica como en una sesión sobre diversos tipos de atención selectiva simple y dividida. A su vez Tine (2014), evidencia efectos preferentes con relación al tipo de AF o tipo de entrenamiento, lo cual incide en la atención cognitiva del adolescente, esto debido a la vascularización con el consiguiente aumento del riego sanguíneo cerebral por la neurogénesis (aumento de neuronas). En suma, Cáscales et al. (2019), señalan que el ejercicio físico produce emociones positivas, logrando generar activaciones neuronales inespecíficas que provocan una mayor tasa de neurogénesis y mejoras significativas en la memoria. Riquelme et al. (2013), señalan que la proliferación de neuronas se ve altamente influenciada por la circulación hormonal de los factores de crecimiento, tales como la insulina del crecimiento (IGF-I), factores neuronales derivados del cerebro (VEGF), testosterona e insulina entre los más importantes. En este caso, el ejercicio físico

genera un aumento de hormonas y factores de crecimiento, lo cual es un proceso fisiológico muy relevante en el desarrollo de nuevas neuronas y conexiones.

Asimismo, Maureira (2016), observa resultados positivos con respecto a la realización de AF, en este caso de tipo aeróbica y su efecto positivo en las FE, a saber, en el control inhibitorio, la planificación y la flexibilidad cognitiva. Del mismo modo, determina que existe una relación entre las variantes del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) y la práctica de AF junto con el desempeño en las pruebas de evaluación de funciones cognitivas, donde apunta una estrecha relación entre los niveles altos de AF y buenos rendimientos en diversas funciones cerebrales. En suma, un estudio de Reloba et al. (2016), demuestra influencias que son de carácter relevante para esta investigación, asociando la práctica del ejercicio físico con la ortografía y matemáticas a través del Weschesler individual achievement test. Además, se indica que la AF tiene una incidencia positiva sobre los procesos cognitivos del escolar, no siendo apreciables en su RE a corto plazo, ya que utilizar las calificaciones como instrumento de medición es poco acertado, siendo un factor débil o nulo por sus limitaciones.

Desde otra perspectiva, se encuentran disimilitudes con los hallazgos obtenidos en otros estudios como el de Schmidt et al. (2016), donde se señala que el ejercicio físico realizado en pausas activas de 10 minutos durante las clases no produce una mejora de la atención en los niños deportistas ni sedentarios de primaria, ni un aumento en el RE. El mismo estudio revela que es necesaria una AF sobre los 11 minutos para afectar positivamente las funciones cognitivas inmediatamente después de cada sesión. Por su parte Cáscales et al. (2019), hacen referencia a la falta de información que existe entre las variantes

de AF y FE, lo cual impide concluir una relación directa entre variables.

Desde otra vereda, como limitaciones de esta investigación se establece la gran variedad de artículos con información relevante que tuvieron que ser descartados debido a que no cumplían con el rango de edad estipulado para este estudio (>12 años y < de 18 años). Asimismo, cabe señalar que en algunos artículos seleccionados para esta investigación no se detallaban ciertos detalles como los instrumentos de medición de las variables y/o la cantidad de artículos analizados (en el caso de las revisiones bibliográficas).

CONCLUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en este estudio indican que la práctica de AF repercute de manera positiva en las variables de RA y FE. En cuanto al RA, las investigaciones consultadas principalmente dan cuenta de una mejora en la asignatura de matemáticas y/o lectura. Respecto a las FE, gran parte de los artículos analizados coinciden en que a través de la AF se produce una mejoría en la memoria y/o atención de los niños(as) y adolescentes. En consideración al tipo de AF que posee mayor implicancia en el desarrollo de estas variables, se concluye

mayoritariamente que el ejercicio aeróbico es el más adecuado, debido a que produce efectos positivos en diversas funciones cognitivas del cerebro a nivel fisiológico.

Finalmente, es preciso recomendar para futuras investigaciones la aplicación de instrumentos validados y confiables para medir las variables de AF, FE y RA en niños y adolescentes en etapa escolar. Para medir la AF, los instrumentos mayormente utilizados en los estudios recabados fueron: Cuestionario de actividad física IPAQ - PAQ-A, batería ALPHA-FITNESS, encuestas de nivel de actividad física y datos antropométricos (IMC, PC, talla, peso, etc.). En cuanto a la medición de las funciones ejecutivas, se orienta a emplear los siguientes tipos de instrumentos: Test de búsqueda de símbolos de la escala de inteligencia de Wechsler (WISC-IV), Batería evaluación neuropsicológica de F. ejecutivas en niños (ENFEN), Tests Dígitos (D) y Letras y Números (LN) para memoria de trabajo y Test Stroop. Por último, con respecto a la medición del RA y sus niveles, se sugiere tomar en consideración la aplicación de test o pruebas y no tan solo las calificaciones o promedios de una asignatura en específico, debido a que las notas no siempre reflejan de manera fidedigna los conocimientos de cada estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adelantado-Renau, M., & Moliner-Urdiales, D. (2015). Análisis en la condición física y el rendimiento académico en niñas adolescentes. *Fòrum de recerca*, 20, 311-323. <http://dx.doi.org/10.6035/ForumRecerca.2015.20.22>
- Agut León, L., Barreda Fernández, L., Linares Ayala, N., & Martínez Escrig, R. (2013). Relación entre el nivel de actividad física y el rendimiento académico en Educación Primaria. *Fòrum de recerca*, 18, 259-274. <http://dx.doi.org/10.6035/ForumRecerca.2013.16>

- Bernal Rubio, D. (2015). *Educación Física: una asignatura para mejorar el rendimiento académico, la cognición y los valores*. [Tesis de maestría, Universidad de Salamanca]. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/125965/2015_TFG_Primeria_Bernal%20Rubio_Diego_La%20Educaci%C3%B3n%20F%C3%ADsica.%20Una%20asignatura%20para%20mejorar%20el%20rendimiento%20acad%C3%A9mico%2C%20la%20cognici%C3%B3n%20y%20los%20valores.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Betancur, M., Molina, D., & Cañizales, L. (2016). Entrenamiento Cognitivo de las Funciones Ejecutivas en la Edad Escolar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14(1), 359-368. <https://doi.org/10.11600/1692715x.14124160615>
- Cáscales, J. Á. M. (2017). *Incidencia del tipo de actividad física en las funciones ejecutivas en jóvenes deportistas*. [Tesis Doctoral, Universidad Católica San Antonio de Murcia]. <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2721/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cáscales, J. Á. M., Alarcón-López, F., Castillo-Díaz, A., & 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. DOI: <https://doi.org/10.6018/sportk.391741>
- Chilca, M. L. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 71-127. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.145>
- Clavijo Zúñiga, N. M. (2017). *Incidencia de la práctica de actividad física sobre el rendimiento académico en adolescentes de enseñanza media de un colegio particular subvencionado de la Comuna de Talca*. [Tesis Magister, Universidad Católica del Maule]. <http://repositorio.ucm.cl/handle/ucm/2419>
- Conde, M. A., & Tercedor, 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. *Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 32(166), 100-109. http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/166_rev02.pdf
- Escámez Baños, J. C., Gálvez Casas, A., Gómez Escribano, L., Escribá Fernández-Marcote, A. R., Tárraga López P., & 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>
- Gallego, V., Hernández, A., Reigal, R., & Juárez, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo en preadolescentes. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 121, 20-27. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/3\).121.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/3).121.03)
- González Jurado, J. A. (2004). La actividad física orientada a la promoción de la salud. *Revista Escuela Abierta*, (7), 73-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1065700>

- González, J., & Portolés, A. (2014). Actividad física extraescolar: relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *Revista iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 9(1), 51-65. <https://www.redalyc.org/pdf/3111/311130199005.pdf>
- León, B. (2008). Atención plena y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza secundaria. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 17-26. <https://www.redalyc.org/pdf/1293/129318720002.pdf>
- Martínez, F. D., & González, J. (2017). Autoconcepto, práctica de actividad física y respuesta social en adolescentes: Relaciones con el rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73(1), 87-108. <https://rieoei.org/historico/documentos/7719.pdf>
- Martín-Martínez, I., Chiroso, L. J., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., de Mier, R. J. R., & Guisado, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962-971. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.3.171601>
- Maureira, F. (2018). Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: Revisión actualizada de estudios. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (53), 168-184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6482543>
- Maureira, F. (2016). Efectos del ejercicio físico sobre las funciones ejecutivas: Una revisión del 2010 al 2016. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (43), 110-125. https://www.researchgate.net/publication/309642920_Efectos_del_ejercicio_fisico_sobre_las_funciones_ejecutivas_una_revision_del_2010_al_2016
- Maureira Cid, F., Palma Gajardo, E., Medina Saavedra, R., Segueida Lorca, Álvaro, Valenzuela Contreras, L., & Flores Ferro, E. (2019). Incidencia de la antropometría, práctica de actividad física, estilos de aprendizaje, motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje sobre el rendimiento académico de estudiantes de Santiago de Chile. *Retos*, 36, 497-502. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.69895>
- Maureira, F., & Ferro, E. F. (2017). Efectos del ejercicio físico sobre la atención: una revisión de los últimos años. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 18(1), 73-83. <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/110>
- Maureira, F., Mallea, I. D., Espuña, P. F., Alarcón, C. I., Carrión, D. M., Muñoz, F. A., & Menares, M. B. (2014). Relación de la práctica de actividad física y el rendimiento académico en escolares de Santiago de Chile. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(1), 43-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6239585>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2016). Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: declaración PRISMA-P 2015. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(2), 148-160. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.2.223>

- Muela, J.A., García-León, A., Augusto, J.M., & López-Zafra, E. (2010). La enseñanza de la Psicología a través de actividades desde una perspectiva multidisciplinar: aumento de la motivación y rendimiento. *European Journal of Education and Psychology*, 3(1), 33-44. <https://doi.org/10.30552/ejep.v3i1.48>
- Navarro-Aburto, B., Díaz-Bustos, E., Muñoz-Navarro, S., & 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://www.redalyc.org/pdf/773/77349627020.pdf>
- Oliva, A., Carvacho, J., Rivera, K., & Adasme, S. (2015). *Relación entre práctica de actividad física en horas extra programáticas y rendimiento escolar en alumnos de octavo básico de la comuna de Las Condes de Chile*. [Tesis de grado, Universidad Andrés Bello, Santiago]. http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/6050/a55515_Oliva_A_Relacion_entre_practica_de_2015_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/physical-activity>
- Pertusa, G., Sanz-Frías, D., Salinero, J. J., Pérez-González, B., & Garcia-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://archives.rpd-online.com/article/download/v27-n1-pertusa-sanz-frias-et-al/1577-11106-1-PB.pdf>
- Pinto-Escalona, T., & Martínez-de-Quel, Ó. (2019). Diez minutos de actividad física interdisciplinaria mejoran el rendimiento académico. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 82-94. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.07](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.07)
- Portellano, J. & García J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria* (1a Ed.). Síntesis.
- Reloba, S., Chiroso, L.J., & Reigal, R.E. (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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.008>
- Restrepo, G., Calvachi Gálvez, L., Cano Álvarez, I. C., & Ruiz Márquez, A. L. (2019). Las funciones ejecutivas y la lectura: Revisión sistemática de la literatura. *Informes Psicológicos*, 19(2), 81-94. <https://doi.org/10.18566/infpsic.v19n2a06>
- Riquelme, D., Sepúlveda, D., Muñoz, M., & Valenzuela, M. (2013) Ejercicio físico y su influencia en los procesos cognitivos. *Revista Motricidad y Persona*, (13), 69-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4736022>
- Ruiz-Ariza, A. (2017). Actividad física como estrategia educativa para mejorar el rendimiento escolar. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 465-473. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853365048.pdf>

- Ruiz-Ariza, A. (2018). El esfuerzo cooperativo como estímulo para fomentar aspectos grupales, emocionales y cognitivos en jóvenes estudiantes. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 219-222. <https://revista.infad.eu/index.php/IJODA-EP/article/view/1214>
- 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>
- Tine, M. (2014). Acute aerobic exercise: An intervention for the selective visual attention and reading comprehension of low-income adolescents. *Frontiers in Psychology*, 5, 575. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00575>
- Vidoni, E. D., Johnson, D. K., Morris, J. K., Van Sciver, A., Greer, C. S., Billinger, S. A., Donnelly, J. E., & Burns, J. M. (2015). Dose-response of aerobic exercise on cognition: a community-based, pilot randomized controlled trial. *PloS One*, 10(7), e0131647. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131647>
- Yáñez Sepúlveda, R., Barraza Gómez, F., & Mahecha Matsudo, S. (2016). Actividad Física, Rendimiento Académico y Autoconcepto Físico en Adolescentes de Quintero, Chile. *Educación Física y Ciencia*, 18(2), e017. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.7663/pr.7663.pdf
- Zelazo, P.D., & Carlson, S. (2012). Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4) 354–360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>

Datos para correspondencia

César Faúndez-Casanova
Académico de la Facultad de Ciencias de la Educación,
Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
Grupo de Estudios en Educación Actividad Física y Salud (GEEAFyS).
Institución a la cual pertenece: Universidad Católica del Maule, Chile.
Dirección postal: 3460000

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4501-4169>

Contacto: cfaundez@ucm.cl

Recibido: 08-09-2022

Aceptado: 30-09-2022



Esta obra está bajo una licencia de
Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0 Internacional